

Вселенная

пространство * время



**Космическая
деятельность
стран мира
в 2016 году**

Множество писателей-фантастов пытались представить себе, как будет выглядеть первый космический корабль, который доставит людей на другую планету. В ушедшем году свое видение освоения космоса предложил представитель частного бизнеса, готовый вложить немалые средства в реализацию этих проектов...

Роберт Сойер

**Научная
фантастика:
«замочная
скважина»
в завтрашний
день**

**МАРСИАНСКИЕ
ПЛАНЫ
ИЛОНА МАСКА**



**Cassini
сблизился
с Пандорой**

**Возможна ли
жизнь в недрах
Плутона?**

**Falcon 9
стартовал по
графику**



www.universemagazine.com



Lab 
by levenhuk

Набор микроскоп + телескоп

День открытий —
сегодня!

Ознакомьтесь с продукцией Levenhuk
вы можете на сайте 3planeta.com.ua
и в магазине «Третья Планета» по адресу:
Киев, ул. Нижний Вал, 3-7.

Отдел продаж (067) 215-00-22.

Формируем дилерскую сеть.



WWW.3PLANETA.COM.UA

**КЛУБ «ВСЕЛЕННАЯ,
ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ»**

24 февраля

18:30



Киевский Дом ученых НАНУ, Большой зал
ул. Владимирская, 45а
(ст. метро «Золотые ворота»)
050 960 46 94

**«ЦИВИЛИЗАЦИОННАЯ
СОСТАВЛЯЮЩАЯ»
ФОРМУЛЫ ДРЕЙКА**

**Михаил Юрьевич
ВИДЕЙКО**

кандидат исторических наук
старший научный сотрудник Института
археологии НАН Украины

Вход по абонеентам
Дома ученых.

Количество мест
ограничено!

www.universemagazine.com

www.universemagazine.com

СОДЕРЖАНИЕ

Январь 2017

стр. 26

КОСМОНАВТИКА

Космическая деятельность стран мира в 2016 году
Александр Железняков 4

Новости

Александр Железнякову — 60 лет! 17

Марсианские планы Илона Маска 18

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Новости

Новые миссии к астероидам 20

Сближение с Пандорой 22

Cassini прощается с Мимасом 22

Возможна ли жизнь в недрах Плутона? 23

Новые правила космического карантина 24

Манипулятор для миссий к астероидам 25

Конкурс программ для марсианских роботов 25

ИСТОРИЯ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

Научная фантастика: «замочная скважина» в завтрашний день
Роберт Сойер 26

КОСМОНАВТИКА

Новости

Январские «космические прогулки» 31

Falcon 9 стартовал по графику 31

Китай испытал новую легкую ракету 31

Неудачный запуск сверхмалого носителя 32

Умер последний командир корабля Apollo 32

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АСТРОНОМИЯ

Телескоп Levenhuk Skyline PRO 127 МАК 33

Небесные события марта 34

Дочь Сергея Королева в Киеве 38



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

Издается при поддержке Национальной академии наук Украины, Государственного космического агентства Украины, Государственного астрономического института им. П.К.Штернберга Московского государственного университета, Международного Евразийского астрономического общества, Украинской астрономической ассоциации, Информационно-аналитического центра «Спейс-Информ», Аэрокосмического общества Украины

Подписаться на журнал можно в любом почтовом отделении Украины и России (подписные индексы указаны ниже).



Этот номер журнала вышел при поддержке Zimin Foundation

стр. 25



Руководитель проекта, главный редактор:
Гордиенко С.П.

Руководитель проекта, коммерческий директор:
Гордиенко А.С.

Выпускающий редактор:
Манько В.А.

Редакторы:
Ковальчук Г.У., Василенко А.А.
Остапенко А.Ю. (Москва)

Редационный совет:
Андროнов 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 киевского представительства ГП КБ «Южное», 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

Черепашук А.М. — директор Государственного астрономического института им. Штернберга (ГАИШ), академик РАН

Дизайн, компьютерная верстка:
Галушка Светлана

Отдел продаж:
Остапенко Алена, Мельник Никита
тел.: (067) 326-65-97,
(067) 215-00-22

Адрес редакции:
02097, Киев,
ул. Милославская, 31-Б, к. 53
тел./факс: (050) 960-46-94
e-mail:

uverce@gmail.com
info@universemagazine.com

www.universemagazine.com
Телефоны в Москве:
(495) 544-71-57,
(800) 555-40-99 звонки с территории России бесплатные

Распространяется по Украине и странам СНГ

В рознице цена свободная

Подписные индексы
Украина: 91147

Россия:
12908 — в каталоге «Пресса России»

24524 — в каталоге «Почта России»

12908 — в каталоге «Урал-Пресс»

Учредитель и издатель
ЧП «Третья планета»
Зарегистрировано Государственным комитетом телевидения и радиовещания Украины.

Свидетельство КВ 7947 от 06.10.2003 г.

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —

№1 январь 2017

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 «Прайм-принт»,

Киев, ул. Малинская, 20.

т. (044) 592-35-06

Космическая деятельность стран мира в 2016 году

Александр Железняков,
академик Российской академии космонавтики
им. К.Э. Циолковского, Санкт-Петербург

В конце сентября 2016 г. глава компании SpaceX Илон Маск (Elon Musk) выступил с идеей колонизации Марса. Причем реализовать ее он намерен не в каком-то отдаленном будущем, а в самое ближайшее время — максимум до конца столетия.

Главной целью этого грандиозного проекта является создание «Колыбели человечества» на случай глобального катаклизма на Земле.

Из более «приземленных» задач называются:

- ♦ создание постоянной базы для изучения самого Марса и его спутников, а в будущем — пояса астероидов и внешних планет Солнечной системы;
- ♦ промышленная добыча ценных полезных ископаемых;
- ♦ решение демографических проблем Земли.

Согласно планам Маска, уже в 2020-е годы будут созданы космические аппараты вместимостью до 100 человек (в будущем предполагается увеличить ее до

200 человек), которые обеспечат доставку «колонизаторов» на Красную планету. Строительство первого поселения должно начаться уже в 2040 г. Через сто лет численность населения Марса превысит миллион человек. А потом «марсиане» займутся terraformированием своего нового дома...

Красивая идея? Несомненно!

Реальный проект? Вряд ли. Особенно по срокам его реализации.

Можно назвать массу причин, по которым мы еще не скоро полетим на Марс. Начиная с огромных финансовых затрат (триллионы долларов — хоть Маск и называет цифры на несколько порядков ниже, но, поверьте, это от лукавого) и кончая тем, что человечество еще морально не созрело для переселения на другие планеты.

Без всякого сомнения, когда-нибудь мы будем строить города на Марсе, и не только там. Когда-нибудь мы в полной мере осознаем свою «галактическую сущность» и устремимся в глубины Вселенной. Когда-нибудь космос станет для нас естественной средой обитания.

Это обязательно будет. Но уж точно не в XXI веке.

Тем не менее, первым шагом к великим свершениям в освоении космоса всегда была идея... и человек, согласный посвятить ей жизнь. В данном случае оба этих компонента в наличии, а значит — будет и движение вперед. Пусть не такое быстрое, как хотелось бы. Но мы все равно стали чуть ближе к звездам, чем были год назад. А это многого стоит.



▲ Глава компаний Tesla и SpaceX Илон Маск 27 сентября 2016 г. выступил на Международном конгрессе по астронавтике, где изложил свое видение процесса создания колонии на Марсе для людей, которые смогут позволить себе билет на Красную планету.

ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ ГОДА

О том, насколько значимым был очередной космический год, смогут сказать историки через много-много лет: как известно, «большое видится на расстоянии». А мы живем в настоящем времени, и для нас происходящее сегодня — всего лишь строки в летописи. Которую, кстати, мы сами и пишем. Следующие десять страниц из этой летописи, по мнению редакции, достаточно важны с точки зрения современности. Но и строчкой в истории космонавтики они останутся надолго.

Миссия ExoMars-2016

В марте 2016 г. стартовала российско-европейская марсианская миссия ExoMars.

Изначально этот проект разрабатывался только Европейским космическим

агентством (ESA), совмещая в себе марсоход и неподвижную станцию на поверхности планеты. Аппараты собирались запустить в 2011 г. с помощью российской ракеты-носителя «Союз-ФГ» с разгонным блоком «Фрегат». Однако в июле 2009 г., после подписания представителями NASA и ESA программы совместного освоения Марса, работы в рамках предыдущей программы были приостановлены, а сама миссия — объединена с другими проектами. Ее разделили на две части: на 2016 г. планировался запуск американской ракеты Atlas 5 с научным орбитальным аппаратом и отдельно — стационарной лаборатории ExoMars вместе с меньшим американским марсоходом MAХ-C.¹ Но в 2011 г. от последнего также отказались, а проект ExoMars заморозили до пересмотра. На следующий год NASA официально вышла из него.

К счастью для европейцев, проектом экспедиции на Марс в 2012 г. за-

интересовалось российское Федеральное космическое агентство (тогдашний «Роскосмос»). После неудачи с «Фобос-Грунтом»² и в условиях отсутствия ближайших планов по другим межпланетным миссиям следовало хоть что-то сделать в дальнем космосе. В апреле того же года было заключено соглашение об участии в проекте России, а в 2013 г. состоялось подписание официального договора между «Роскосмосом» и ESA.

Российским вкладом в первый этап миссии стали ракета-носитель «Протон-М» и два прибора орбитального аппарата Trace Gas Orbiter. Европейцы создали основную часть орбитального модуля и посадочный зонд Schiaparelli.

¹ MAХ-C (Mars Astrobiology Explorer-Cacher) — «Астробиологические исследования Марса»

² ВПВ №1, 2012, стр. 14

На втором этапе Россия должна вновь предоставить ракету-носитель, изготовить посадочную платформу и научные приборы для марсохода. Созданием же последнего намерены заняться европейцы. Основной задачей проекта является поиск следов жизни, существовавшей на Марсе в прошлом, а возможно, существующей и в настоящее время.

К соседней планете Trace Gas Orbiter и Schiaparelli прибыли без приключений. 16 октября произошло их разделение.

Посадочный модуль был целиком разработан специалистами ESA. Его масса составляла 577 кг. На его борту находились пять приборов для измерения параметров марсианской атмосферы и окружающей среды на поверхности (в частности, напряженности электрических полей), а также для передачи на Землю телеметрической информации о работе служебных систем при спуске. Помимо этого, аппарат нес на себе телекамеру.

Главной задачей Schiaparelli была заявлена отработка технологии посадки на Красную планету. Все научные измерения предполагалось провести «попутно».

Спустя три дня после отделения модуль вошел в марсианскую атмосферу. Однако во время спуска произошел сбой в его программном обеспечении, из-за чего связь с аппаратом прервалась, а тормозные двигатели сработали преждевременно. Schiaparelli упал с высоты более трех километров и разбился. Через два дня после неудачи европейцы официально признали факт потери модуля. Еще через несколько дней американскому орбитальному аппарату MRO³ удалось сфотографировать место гибели посадочного зонда. Судя по всему, при соударении с поверхностью Марса взорвались остатки топлива в баках двигательной установки.⁴

Trace Gas Orbiter оказался более «удачливым»: в день аварии Schiaparelli он благополучно вышел на ареоцентрическую орбиту, а позже начал исследования Марса и околомарсианского пространства (основная научная программа будет развернута после выхода на рабочую орбиту высотой около 400 км).⁵

Ранее появилась информация о том, что сроки второго этапа миссии скорректированы: первоначально ровер ExoMars собирались отправить на Красную планету в 2018 г., но теперь его пуск отодвинут на 2020 г. Причиной отсрочки стали технические сложности, с которыми стол-



▲ Исследовательский аппарат Trace Gas Orbiter на околомарсианской орбите в представлении художника.

кнулись европейские разработчики. Сообщений о финансовых проблемах, к счастью, пока не поступало.

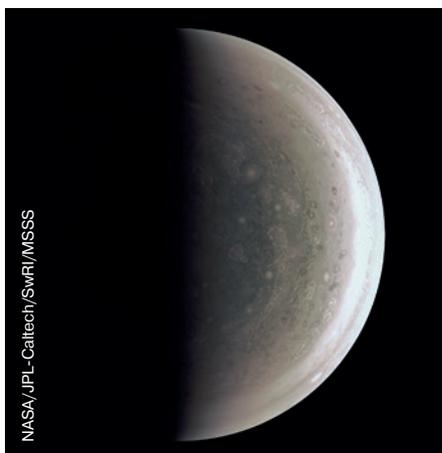
Юпитер обзавелся новым спутником

5 июля 2016 г., завершив пятилетний межпланетный перелет, на орбиту вокруг Юпитера вышел американский космический аппарат Juno.⁶ Он стал вторым в истории искусственным спутником крупнейшей планеты — после Galileo, работавшего в окрестностях газового гиганта с 1995 г. по 2003 г.⁷

Juno был запущен 6 августа 2011 г. с мыса Канаверал. Спустя два с лишним года, 9 октября 2013 г., зонд вновь сблизился с Землей и совершил маневр в ее гравитационном поле, значительно увеличив гелиоцентрическую скорость и выйдя на траекторию полета к своей главной цели.

Задачей миссии является изучение гравитационного и магнитного полей Юпитера. Попутно будет проверена гипотеза о наличии у него твердого ядра. Кроме того, аппарат должен заняться исследованием юпитерианской атмосферы — определе-

▼ Космический аппарат Juno (NASA) имеет возможность фотографировать Юпитер с ракурсов, ранее недоступных наблюдателям. Этот снимок северной полярной области планеты был получен 27 августа 2016 г. инструментом JunoCam с расстояния 195 тыс. км, за два часа до прохождения зондом перигентры своей орбиты.



⁶ ВПВ №8, 2011, стр. 22; №7, 2016, стр. 28

⁷ ВПВ №1, 2006, стр. 31; №10, 2007, стр. 24

нием содержания в ней воды и аммиака, а также построением карты ветров, скорости которых могут превышать 600 км/ч. Juno продолжит изучение окрестностей южного и северного полюсов планеты, начатое станцией Pioneer 11 в 1974 г. (северная полярная область)⁸ и зондом Cassini в 2000 г. (южная полярная область).⁹

Работа нового автоматического разведчика на орбите вокруг Юпитера должна продлиться полтора года. За это время он сделает 37 витков по эллиптической орбите. В феврале 2018 г. аппарат направят в атмосферу газового гиганта, где он сгорит. Сделано это будет для предупреждения возможного столкновения с одним из галилеевых спутников,¹⁰ на которых не исключается наличие неизвестных форм жизни, поэтому их загрязнение биологическим материалом с Земли нежелательно.

Запуск межпланетного зонда OSIRIS-REx

Американская межпланетная станция OSIRIS-REx¹¹ была запущена 8 сентября 2016 г. Ее основной задачей является доставка образцов грунта с поверхности астероида Бенну (101855 Bennu).

Выбор этого астероида обусловлен, с одной стороны, тем, что он достаточно близок к Земле (так как принадлежит к группе «аполлонов»), а с другой стороны — относится к спектральному классу B, то есть содержит углеродистое вещество, оставшееся со времен образования Солнечной системы.

Данная миссия была выбрана на конкурсной основе в рамках программы NASA «Новые рубежи» (New Frontiers).¹²

⁸ ВПВ №3, 2006, стр. 26

⁹ ВПВ №4, 2008, стр. 14

¹⁰ ВПВ №1, 2005, стр. 12; №3, 2005, стр. 14; №1, 2006, стр. 24

¹¹ OSIRIS-REx (сокр. от англ. Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security — REgolith eXplorer — «Происхождение, спектральная интерпретация, идентификация ресурсов, безопасность — Исследователь реголита») — ВПВ №9, 2016, стр. 24

¹² ВПВ №1, 2010, стр. 17



Аппарат OSIRIS-REx должен достичь полукилометрового астероида Бенну и взять образцы с его поверхности. Для этого он оборудован раздвижным манипулятором TAGSAM.

³ Mars Reconnaissance Orbiter (Марсианский орбитальный разведчик) — ВПВ №10, 2006, стр. 11

⁴ ВПВ №11, 2016, стр. 18

⁵ ВПВ №10, 2016, стр. 23; №12, 2016, стр. 22



▲ Три изображения ядра кометы Чурюмова-Герасименко, полученные навигационной камерой зонда Rosetta с близкого расстояния в ходе последних «витков» перед падением на него 30 сентября 2016. Во время финального спуска съемка ядра этой камерой не производилась.

Название OSIRIS-Rex отсылает нас к древнеегипетскому богу Осирису. Кстати, Бенну — имя божественной цапли, одного из символов возрождения Осириса (аналог греческого Феникса).

Своей цели аппарат должен достичь в 2019 г. Подойдя к астероиду на расстояние всего 4,8 км, он в течение 505 дней будет осуществлять его картографирование. Полученные результаты команда миссии использует для выбора места взятия проб астероидного вещества. Для этой операции не понадобится посадка на поверхность: образцы собираются взять при помощи длинного манипулятора, отдаленно напоминающего *rogo-stick*.¹³ Далее для отправки на Землю они будут помещены в капсулу, приземление которой в пустыне штата Юта запланировано на 2023 г.

Стоимость миссии (с пусковыми услугами) составляет около миллиарда долларов.

Окончание миссии Rosetta

30 сентября 2016 г. завершилась миссия европейского межпланетного зонда Rosetta, продолжавшаяся 12 лет. Аппарат был направлен к ядру кометы Чурюмова-Герасименко (67P/Churyumov-Gerasimenko) и столкнулся с ним на скорости 3 км/час, осуществив контролируемую жесткую посадку на его поверхность. Падение длилось 14 часов. За это время было получено и передано на Землю множество фотографий и результатов анализов газо-пылевого окружения ядра.

На обработку данных, собранных зондом в ходе двухлетних исследований кометы, потребуются годы. Но уже сейчас можно с уверенностью сказать, что полученная информация поможет нам гораздо лучше понять процессы, происхо-

дившие в Солнечной системе в период ее формирования.

За падением аппарата в прямом эфире наблюдал один из первооткрывателей кометы Клим Чурюмов.¹⁴ К сожалению, он ненадолго пережил завершение миссии: 15 октября Клим Иванович скончался в возрасте 79 лет.¹⁵

Начало эксплуатации космодрома «Восточный»

Не каждый год на Земле появляется новая площадка для запусков космических аппаратов. 28 апреля минувшего года состоялся первый старт с нового российского космодрома «Восточный». Пуск был успешным: ракета-носитель «Союз-2.1а» вывела на околоземную орбиту научный

¹⁴ Чурюмов Клим Иванович (19 февраля 1937 г., Николаев, Украинская ССР — 15 октября 2016 г., Харьков, Украина) — советский и украинский астроном, первооткрыватель комет Чурюмова-Герасименко (67P/Churyumov-Gerasimenko, 1969 г.) и Чурюмова-Солодовникова (C/1986 N1 Churyumov-Solodovnikov, 1986 г.), член-корреспондент Национальной академии наук Украины, действительный член Нью-Йоркской академии наук, популяризатор науки, детский писатель.
¹⁵ ВПВ №10, 2016, стр. 15



▲ Старт с космодрома «Восточный» РН «Союз-2.1а» с научным спутником «Михайло Ломоносов» 28 апреля 2016 г.

спутник «Михайло Ломоносов» и два дополнительных аппарата.¹⁶

«Восточный» стал первым гражданским космодромом России. Пока что на нем только устанавливаются оборудование для запусков пилотируемых кораблей, однако их полеты уже планируются.

Следующие пуски с «Восточного» состоятся уже в наступившем году. В 2019 г. там должны построить стартовый комплекс для ракет серии «Ангара». В 2021 г. оттуда должен отправиться в первый испытательный полет (без экипажа) новый корабль «Федерация», а еще через два года на его борту поднимется на орбиту космонавты.

Запуск модуля «Тяньгун-2» и корабля «Шеньчжоу-11»

В 2016 г. Китай сделал очередной, весьма существенный шаг в направлении создания национальной орбитальной станции. 15 сентября с космодрома Цзюцюань был запущен тяжелый спутник «Тяньгун-2» («Небесный дворец») — в китайской прессе его называют «космической лабораторией». Месяцем позже, 16 октября 2016 г., к нему отправился пилотируемый корабль «Шеньчжоу-11» с двумя тайконавтами на борту. Стыковка космических аппаратов состоялась 18 октября.¹⁸

Основной задачей лаборатории «Тяньгун-2» является проверка технологий жизнеобеспечения будущей долговременной орбитальной станции. Первоначально этот аппарат был резервным при пуске своего предшественника «Тяньгун-1». Его внутренние жилые помещения и системы жизнеобеспечения прошли модернизацию. Модуль состоит из двух отсеков: первый, большего диаметра, предназначен

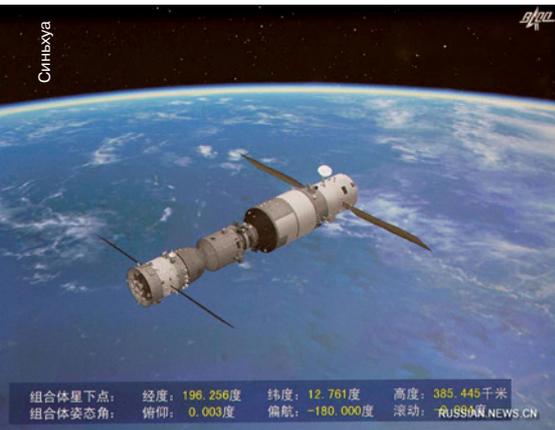
¹⁶ ВПВ №5, 2016, стр. 31

¹⁷ ВПВ №9, 2016, стр. 31

¹⁸ ВПВ №10, 2016, стр. 25

¹⁹ ВПВ №10, 2011, стр. 16; №11, 2011, стр. 24

для размещения экипажа и проведения экспериментов (на нем же находится стыковочный узел). Отсек меньшего диаметра используется в качестве технического блока — там установлены панели солнечных батарей, аккумуляторы, основные двигатели, топливные баки.



▲ Космический корабль «Шэньчжоу-11» 18 октября 2016 г. успешно состыковался с орбитальным модулем «Тяньгун-2».

Длина модуля — 10,4 м, максимальный диаметр корпуса — 3,35 м, размах солнечных батарей — 18,4 м. Масса космического аппарата достигает 8,6 тонн. С его помощью будут решаться следующие задачи: обеспечение среднесрочного нахождения тайконавтов на орбите, проведение научных и прикладных экспериментов, выполнение операций стыковки с пилотируемым и грузовым кораблями и дозаправки топливом.

В ходе пребывания «Шэньчжоу-11» в составе орбитального комплекса, продолжавшегося 30 суток, его экипаж проводил различные эксперименты, используя 14 видов научных приборов, в том числе высокоточные холодные атомные часы (их погрешность, по словам конструкторов, составляет одну секунду за 30 млн лет), высокочувствительный детектор гамма-излучения POLAR, созданный учеными Швейцарии, Польши и Китая, медицинское оборудование для изучения влияния невесомости на сердечно-сосудистую систему человека и установку для экспериментов по наблюдению за развитием растений в космосе.

Полет «Шэньчжоу-11» завершился 18 ноября. Все поставленные перед тайконавтами задачи были успешно выполнены.

В принципе, китайцам осталось только отработать схему снабжения будущей станции с помощью беспилотного корабля «Тяньчжоу», который будет доставлять на нее ракетное топливо и другие расходные материалы. Первый запуск «грузовика» запланирован на середину апреля 2017 г.

Спутник квантовой связи «Мо-цзы»

И еще одно достижение китайской космонавтики: 16 августа 2016 г. был запущен спутник «Мо-цзы» — первый в мире космический аппарат, предназначенный для квантовой передачи информации на Землю. Он был спроектирован Академией наук КНР при участии Австрийской академии наук и назван в честь древнекитайского философа Мо-цзы.²⁰

Одной из задач миссии является осуществление квантовой передачи информации и установка защищенного канала связи между Пекином и Венной, полностью неуязвимого для хакеров. В течение примерно трех месяцев после выхода на орбиту аппарат проходил тестирование, а затем был переведен в режим эксплуатации.

Оборудование на спутнике предназначено для проведения нескольких видов экспериментов в области технологий квантовой телепортации. В частности, по наземному каналу будут передаваться сообщения, зашифрованные шифром Вернама,²¹ а параллельно через спутник реализуется прием и передача запутанных частиц, квантовые состояния которых в определенный момент времени станут ключами для шифра.



▲ Китайский спутник «Мо-цзы» на орбите (компьютерная симуляция).

Космический аппарат оснащен источником и излучателем квантовой запутанности, процессором и контролером квантового эксперимента, а также высокоскоростным когерентным лазерным коммуникатором.

Сам факт запуска такого спутника — первого в своем роде — говорит о серьез-

²⁰ Мо Ди, или Мо-цзы (ок. 470 г. до н.э. — ок. 391 г. до н.э.) — древнекитайский философ, разработавший учение о всеобщей любви. Религиозная форма этого учения (моизм) на протяжении нескольких столетий соперничала по популярности с конфуцианством, пока принятие последнего в качестве государственной идеологии Ханьской империи не привело к вытеснению прочих философских доктрин.

²¹ Шифр Вернама (англ. Vernam Cipher) — система симметричного шифрования, изобретенная в 1917 г. сотрудником американской компании AT&T Гилбертом Вернамом. Является разновидностью криптосистемы одноразовых блокнотов. В нем используется функция Буля «Исключающее ИЛИ». Шифр представляет собой пример системы с абсолютной криптографической стойкостью, при этом он считается одной из простейших криптосистем.

ных исследованиях, ведущихся в Китае по теме квантовых технологий и защиты информации.

Возобновление пусков ракеты Antares



▲ Старт ракеты-носителя Antares компании Orbital ATK с космодрома на острове Уоллопс 17 октября 2016 г. Ракета вывела на околоземную орбиту беспилотный корабль Cygnus OA-5 с грузами для Международной космической станции.

Менее двух лет понадобилось специалистам частной компании Orbital ATK (бывш. Orbital Sciences Corporation), чтобы оправиться от последствий взрыва 28 октября 2014 г.²² Модернизированная ракета Antares снова стартовала 17 октября со своего «родного» Среднеатлантического регионального космопорта на острове Уоллопс (штат Вирджиния) и благополучно вывела на опорную орбиту беспилотный корабль Cygnus (миссия CRS OA-5) с 2342 кг грузов для Международной космической станции. В качестве дополнительной нагрузки на его борту находилось несколько наноспутников стандарта Cubesat.²³

Этот полет еще раз продемонстрировал, что, несмотря на серьезные неудачи, негосударственные компании способны их преодолевать и активно бороться за место на рынке пусковых услуг. А следовательно, будущее частной космонавтики выглядит достаточно оптимистичным.

Недолгий полет «Хитоми»

И, как обычно, в последних позициях рейтинга вспомним об основных неудачах ушедшего года. Орбитальный рентгеновский телескоп Японского аэрокосмического агентства JAXA «Хитоми» (в буквальном

²² ВПВ №11, 2014, стр. 34

²³ ВПВ №10, 2016, стр. 24



▲ Предполагаемый вид японского рентгеновского телескопа «Хитоми» (Astro-H) на околоземной орбите в рабочей конфигурации. Спутник создавался в сотрудничестве с NASA, ESA и Канадским космическим агентством. Он должен был стать шестым в серии японских рентгеновских обсерваторий (первая из них была запущена еще в 1979 г.).

переводе — «зрачок») был запущен 17 февраля 2016 г. и предназначался для наблюдений в жестком рентгеновском диапазоне (свыше 10 кэВ). На этот инструмент ученые возлагали большие надежды: с его помощью они собирались изучать ядра активных галактик, вспышки сверхновых, а также пространство в окрестностях черных дыр для определения степени его искривления.²⁴

К сожалению, уже 26 марта появилось сообщение о потере связи с аппаратом. Восстановить ее так и не удалось. Американские службы слежения за космическим пространством приблизительно в то же время зафиксировали появление пяти объектов (предположительно обломков) на месте спутника. По мнению специалистов, наиболее вероятной причиной его потери стал сбой системы стабилизации и ошибки в программном обеспечении. Согласно опубликованной информации, в последние мгновения перед катастрофой телескоп начал маневр по переходу на новую орбиту. Неожиданно система стабилизации посчитала, что он вращается вокруг своей оси, и попыталась «исправить» ситуацию. В результате «Хитоми» действительно закрутило, и бортовой компьютер решил развернуть его фотогальваническими панелями в сторону Солнца при помощи главных двигателей. Это решение стало фатальным. Из-за некорректного алгоритма работы двигателей телескоп не просто не скорректировал положение, а еще ускорил вращение, после чего центробежная сила попросту оторвала все непрочные и выступающие элементы, в т.ч. и солнечные панели. Оставшись без них, к 28 марта спутник полностью исчерпал заряд бортовых аккумуляторов. Через месяц JAXA официально заявило, что прекращает попытки восстановить с ним контакт.²⁵

²⁴ ВПВ №2, 2016, стр. 25

²⁵ ВПВ №4, 2016, стр. 32

Взрыв ракеты-носителя Falcon 9

Самым ярким событием года — причем скорее в буквальном смысле — стал взрыв ракеты-носителя Falcon 9, произошедший 1 сентября 2016 г. на стартовом комплексе SLC-40 Станции ВВС США «Мыс Канаверал» (Cape Canaveral Air Force Station) при подготовке к проведению испытаний двигателей первой ступени. 3 сентября ракета должна была вывести на околоземную орбиту израильский спутник связи Amos-6, также уничтоженный взрывом.²⁶

Контрольный трехсекундный «прожиг» первой ступени — рутинная процедура, проводимая за два-три дня до каждого пуска. И в этот раз все шло нормально до отметки Т-8 минут, когда внезапно на уровне второй ступени носителя произошел взрыв. Огненный шар окутал всю ракету и верхнюю часть стартового сооружения.

Через 2,5 минуты, когда автоматическая система пожаротушения частично погасила огонь, раздался второй, еще более мощный взрыв. Его сила была такова, что фрагменты ракеты разметало в радиусе трех километров. Пожарным удалось справиться с пламенем только через несколько часов.

Ход расследования держится в секрете, поэтому, кроме официальных заявлений представителей компании SpaceX, которой принадлежал носитель, мы мало что знаем о причинах аварии. Известно только, что она связана с гелиевой системой надува бака окислителя второй ступени.

Масштабы аварии оказались весьма

значительными: взрыв серьезно повредил стартовый комплекс. К счастью, обошлось без человеческих жертв.

Помимо материального, компания SpaceX понесла и серьезный репутационный ущерб. Заказчики, пару лет назад чуть не лопившиеся в ее офисы, чтобы заключить контракты на запуски своих спутников, задумались о возможности передачи заказов другим операторам.

А если вспомнить, что в 2015 г. ракета Falcon 9 потерпела катастрофу при пуске корабля Dragon к МКС,²⁷ становится ясно, что дела SpaceX на мировом рынке идут не самым лучшим образом.

Впрочем, не стоит излишне драматизировать ситуацию. Во-первых, в распоряжении компании имеется готовый стартовый стол на базе ВВС США «Ванденберг» в Калифорнии, а также строится еще одна стартовая позиция на мысе Канаверал. Работы на ней ускорены, чтобы сдать ее в эксплуатацию как можно раньше.

Во-вторых, авария связана не с конструкцией ракеты, а с одной из наземных систем, что позволит гораздо быстрее возобновить «летную историю» достаточно надежного носителя Falcon 9.

В истории мировой космонавтики уже был ряд аварий, произошедших еще до отрыва ракеты от стартового стола, в процессе наземной подготовки: трагедии на космодроме Плесецк в 1973 г. и в 1980 г., неудачная попытка запуска с космодрома Байконур пилотируемого корабля «Союз Т-10» в сентябре 1983 г.,²⁸ взрыв ракеты на бразильском космодроме Алкантара в августе 2003 г. и ряд других инцидентов. О них будет рассказано в отдельном обзоре.

²⁷ ВПВ №7, 2015, стр. 30

²⁸ ВПВ №12, 2006, стр. 38



▲ Взрыв ракеты-носителя Falcon 9 во время предстартовой подготовки на пусковом комплексе SLC-40 (мыс Канаверал, США) стал ощутимым ударом по планам и репутации компании SpaceX. При взрыве был также потерян израильский коммуникационный спутник AMOS-6.

Конечно, взрыв Falcon 9 — серьезный удар по частной космонавтике. Но, с другой стороны, это и стимул к совершенствованию, к созданию более надежных систем. Как обычно говорят в таких случаях — путь в космос тернист...

ПИЛОТИРУЕМАЯ КОСМОНАВТИКА

Полеты. В ушедшем году в космос стартовали пять кораблей с экипажами. За что отдельное спасибо китайцам, запустившим «Шеньчжоу-11» и, таким образом, на единицу увеличившим по сравнению с предыдущим годом интенсивность пилотируемых космических полетов.

Остальные корабли отправила в космос Россия с космодрома Байконур в Казахстане. Эти полеты проходили по программе Международной космической станции. 7 июля был запущен первый корабль новой серии — «Союз МС». 30 октября его спускаемый аппарат с экипажем благополучно вернулся на Землю.

Весной-летом 2016 г. завершились экспедиции, начатые в 2015 г. — в том числе и российско-американская «почти годовая» миссия.²⁹

Всего же за 55 с лишним лет полетов человека в космос было выполнено 306 успешных запусков пилотируемых кораблей: 163 — в США, 137 — в СССР/РФ, 6 — в Китае.

²⁹ ВПВ №3, 2015, стр. 31; №3, 2016, стр. 25

Орбитальная статистика. На околоземной орбите в 2016 г. работали 20 человек — всего на двоих больше, чем годом ранее (снова-таки, благодаря двум членам экипажа китайской орбитальной станции).

Столь незначительная «обитаемость» космоса сильно расходится даже с недавними не слишком оптимистичными предсказаниями футурологов, полагавшими, что во второй половине 2010-х годов заметно вырастет и интенсивность космических полетов, и количество их участников.

Из поднявшихся за пределы атмосферы в минувшем году девять человек имели российское гражданство, шестеро — американское, двое — китайское, по одному — британское, японское и французское. В космос полетели шесть «новичков»: двое россиян, один американец, один японец, один китаец и один француз.

Среди тех, кто работал на орбите в 2016 г., были две женщины — американки Кэтрин Рубинс и Пегги Уитсон (Kathleen Hallisey Rubins, Peggy Annette Whitson).

Шесть космонавтов — россияне Михаил Корниенко, Сергей Волков и Юрий Маленченко, американцы Скотт Келли и Тимоти Копра (Scott Joseph Kelly, Timothy Lennart Kopra), а также британец Тимоти Пик (Timothy Nigel Peake) — отправились на орбиту еще в 2015 г., а возвратились на Землю весной-летом 2016 г.³⁰ Еще шестеро — россияне Сергей Рыжиков, Андрей Борисенко и Олег Новицкий, американцы Роберт Кимброу (Robert Shane Kimbrough) и Пегги Уитсон, а также француз Тома Песке (Thomas Pesquet) — встретили наступление 2017 года

на околоземной орбите. Их возвращение на Землю запланировано на весну.

Общий «налет» в 2016 г. составил 1971 человеко-день (5,4 человеко-лет) — на 64 человеко-дня меньше, чем годом ранее. Уменьшение произошло из-за переносов дат старта кораблей «Союз МС-01» и «Союз МС-02». Но, опять же, расхождение не столь значительно, чтобы говорить о каких-то тенденциях.

Всего же за период с 1961 г. по 2016 г. включительно земляне пробыли в космосе 134,7 человеко-лет.

По состоянию на 1 января 2017 г. в орбитальных космических полетах приняли участие 549 человек из 37 стран (489 мужчин и 60 женщин).

Внекорабельная деятельность. В 2016 г. состоялось четыре выхода в открытый космос (на три меньше, чем в 2015 г.). Все они проводились по программе обслуживания МКС.

Один выход был осуществлен из российского модуля «Пирс», три — из американского модуля Quest. Соответствующее количество раз использовались российские скафандры «Орлан-МК» и американские EMU.³¹

Во внекорабельной деятельности участвовали двое россиян, трое американцев и один англичанин.

Астронавты NASA Джеффри Уильямс (Jeffrey Williams) и Кэтрин Рубинс по два раза покидали борт МКС. Россияне Юрий Маленченко и Сергей Волков, американец Тимоти Копра и англичанин Тимоти Пик работали «за бортом» орбитального комплекса по одному разу.

Общая продолжительность пребывания в открытом космосе в 2016 г. составила 1 день 20 часов 12 минут.

В момент наступления Нового, 2017-го года исполнилось 5905 суток 16 часов 7 минут 13 секунд, или более 16 лет, непрерывного нахождения людей в космосе. Будем надеяться, этот отсчет не придется начинать сначала.

ПУСКОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В минувшем году в разных странах мира стартовали 85 ракет-носителей с целью

³⁰ Михаил Корниенко и Скотт Келли прибыли на МКС на борту корабля «Союз ТМА-16М», а вернулись на Землю на корабле «Союз ТМА-18М», который стартовал 2 сентября 2015 г. и доставил на станцию россиянина Сергея Волкова, датчанина Андреаса Могенсена (Andreas Mogensen) и казахстанского космонавта Айдына Аимбетова. Юрий Маленченко, Тимоти Копра и Тимоти Пик составили экипаж «Союза ТМА-19М», стартовавшего 15 декабря 2015 г. — ВПВ №9, 2015, стр. 33; №12, 2015, стр. 31

³¹ EMU — автономное устройство для внекорабельной деятельности (англ. Extravehicular Mobility Unit).



▲ Астронавты NASA Джеффри Уильямс (на снимке) и Кэтрин Рубинс в 2016 г. совершили два выхода в открытый космос. Во время первого из них, состоявшегося 19 августа, они установили на МКС универсальный стыковочный адаптер IDA-2.

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ В 2016 ГОДУ

ДОСТАВКА ГРУЗОВ И ЭКИПАЖЕЙ НА МКС И ОРБИТАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ «ТЯНЬГУН-2»

Дата (2016 г.)	Космодром	Ракета-носитель	Наименование КА	Тип	Стыковка с МКС	Масса доставленных грузов, кг	Расстыковка	Примечания
18 марта	Байконур	«Союз-ФГ»	«Союз ТМА-20М» (РФ)	Пилотируемый	19 марта		6 сентября	7 сентября посадка СА
23 марта	мыс Канаверал	Atlas V	Cygnus CRS-6 (США)	Грузовой	26 марта	3395	14 июня	22 июня сведен с орбиты
31 марта	Байконур	«Союз-2.1а»	«Прогресс МС-02» (РФ)	Грузовой	2 апреля	2425	14 октября	14 октября сведен с орбиты
8 апреля	мыс Канаверал	Falcon-9FT	Dragon SpX-8 (США)	Грузовой	10 апреля	3136	11 мая	11 мая возвращаемый аппарат приводнился в Тихом океане
7 июля	Байконур	«Союз-ФГ»	«Союз МС» (РФ)	Пилотируемый	9 июля		30 октября	30 октября посадка СА
16 июля	Байконур	«Союз-У»	«Прогресс МС-03» (РФ)	Грузовой	19 июля	2405	—	
18 июля	мыс Канаверал	Falcon 9 (v.1.2)	Dragon CRS-9 (США)	Грузовой	20 июля	2257	26 августа	26 августа возвращаемый аппарат приводнился в Тихом океане
16 октября	Цзюцюань	«Чанчжэн-2F/G»	«Шеньчжоу-11» (Китай)	Пилотируемый	18 октября стыковка с модулем «Тяньгун-2»		17 ноября	18 ноября посадка СА
17 октября	Уоллопс	Antares-230	Cygnus CRS-5 (США)	Грузовой	23 октября	2342	21 ноября	27 ноября сведен с орбиты
19 октября	Байконур	«Союз-ФГ»	«Союз МС-02» (РФ)	Пилотируемый	21 октября		—	
17 ноября	Байконур	«Союз-ФГ»	«Союз МС-03» (РФ)	Пилотируемый	19 ноября		—	
1 декабря	Байконур	«Союз-У»	«Прогресс МС-04» (РФ)	Грузовой	—		—	Корабль не вышел на орбиту. Миссия не выполнена
9 декабря	Танегасима	H-2B	«Конотори-6» (Япония)	Грузовой	13 декабря	5900		

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

Дата (2016 г.)	Космодром	Ракета-носитель	Наименование КА	Тип	Примечания
14 марта	Байконур	«Протон-М»	Trace Gas Orbiter (ESA, РФ) Schiaparelli (ESA, РФ)	КА для изучения Марса Посадочный модуль	19 октября успешно вышел на ареоцентрическую орбиту Не смог совершить мягкую посадку из-за досрочного включения тормозных двигателей
8 сентября	мыс Канаверал	Atlas V /411	OSIRIS-Rex (США)	КА для доставки вещества с околоземного астероида	

вывода на околоземную орбиту полезной нагрузки различного назначения. Это на один пуск меньше, чем годом ранее.

Два пуска (2,35% от общего числа) были аварийными. Еще пара пусков оценивается как частично успешные.

В минувшем году «отличились» Китай и Россия. Китайцы свою аварию «замыли» — официально о ней не сообщалось, хотя Интернет был полон снимками стартующей ракеты и ее обломков после крушения. А вот о неудачном запуске российского грузового транспортного корабля «Прогресс МС-04» 1 декабря стало известно сразу, его долго обсуждали в СМИ и социальных сетях.³²

Уровень аварийности РН в 2016 г. находился в пределах значений, наблюдавшихся в течение последних 10-15 лет (2-4%). В ближайшие годы он вряд ли изменится.

И, как уже говорилось, 1 сентября в ходе предстартовой подготовки была потеряна ракета Falcon 9 вместе с полезной нагрузкой (КА Amos-6). Но при анализе пусковой деятельности стран мира в 2016 г. этот случай учитываться не будет, т.к. произошел еще до отрыва носителя от стартового стола.

В численном выражении «пусковой» 2016-й год выглядит следующим образом.

1-е и 2-е место разделили КНР и США, запустившие по 22 носителя. Правда, у Китая один старт оказался аварийным. Теперь «китайская» и «американская» доли рынка составляют по 26,19%. Если бы не вышеупомянутый взрыв Falcon 9, США бы уверенно лидировали. Но не сложилось.

Россия впервые в XXI веке уступила пальму первенства по количеству космических стартов (17) и сразу «скатилась»

на третье место в этом неофициальном рейтинге, миновав второе. Теперь ее доля мирового рынка пусковых услуг составляет 19,76%. Даже если учитывать два запуска ракет-носителей «Союз-СТ», проданных компании Arianespace и числящихся за ней, этот показатель увеличится незначительно — с 19,76% до 22,09%.

Напомним, что в 2014 г. соответствующие показатели были равны 34% и 40,22%, а в 2015 г. — 30,2% и 33,72%.

На четвертом месте — консорциум Arianespace (11 пусков). Эту строчку он занимает и с учетом пусков «Союз-СТ» из Куру, и без них.

На пятом месте — Индия, впервые в своей истории выполнившая в течение года семь космических запусков. Для индийской космонавтики это значительный рост, который нельзя оставить без внимания.

³² ВПВ №12, 2016, стр. 31

Далее идет Япония с четырьмя запускаемыми носителями (вполне стабильный показатель для этой страны).

Единичными запусками отметились КНР и Израиль.

Иран по-прежнему обещает «заселить» околоземные орбиты своими спутниками, но ни одного космического старта в 2016 г. он не произвел.

Значимым событием минувшего года стала смена владельца морского космодрома Sea Launch.³³ Возможно, в ближайшие годы консорциум, принадлежащий теперь российской компании S7, вновь выйдет на рынок пусковых услуг. Ранее с платформы Odyssey, выводимой в приэкваториальную часть Тихого океана, производились пуски украинских двухступенчатых носителей «Зенит-3SL» с разгонным блоком ДМ производства российской корпорации «Энергия». Руководство S7 предполагает, что именно в такой комплектации система будет использоваться и далее. Однако, наверное, не стоит спешить с прогнозами и выводами.

Космические аппараты. В результате пусков РН в 2016 г. на околоземные орбиты и межпланетные траектории был выведен 221 космический аппарат — на 11 меньше, чем годом ранее. Еще два спутника (на 22 меньше, чем в 2015 г.) утеряны в результате аварий. Столь значительное снижение числа потерянных аппаратов связано с тем, что в предыдущие годы большое их количество терялось во время неудачных кластерных запусков. Да и аппараты были, скажем так, «малоразмерными». В прошлом году потерпели аварию весьма «тяжелые» спутники. Но то, что их сравнительно немного, можно отнести к положительным факторам.

Существенно выросло в 2016 г. количество малых спутников, запущенных с борта МКС, ставшей в последние годы весьма активным «космодромом».

По национальной принадлежности космические аппараты — большие и маленькие — в основном были американскими (102 спутника и межпланетных станции). К ним можно добавить еще порядка двух десятков спутников, изго-

товленных в США. Как видим, их преимущество в этой области очень солидное.

Много своих спутников запустили Китай и Япония. Некоторые аппараты уникальны и их назначение весьма интересно.

А вот «российское гражданство» имели только 15 кораблей и спутников.

Ракеты-носители. При запусках КА в 2016 г. были использованы ракеты-носители 23 типов.

Свой первый полет совершил китайский носитель тяжелого класса «Чанчжэн-5». Впервые стартовала ракета Antares-230 компании Orbital ATK. Ее первая ступень изготавливается в Украине на Государственном предприятии «Южный машиностроительный завод» (Днепр). На ней устанавливается ракетный двигатель, созданный российским научно-производственным объединением «Энергомаш» и адаптированный к требованиям американской компании.

В остальных случаях использовались старые, проверенные временем ракетно-космические системы.

Лидером по количеству стартов остаются российские РН семейства «Союз». В минувшем году их запускали 14 раз. Один из пусков закончился аварией. Российский «Протон-М» стал летать гораздо реже: в 2016 г. состоялось всего три его запуска. Не совершила ни одного полета новая РН «Ангара».³⁴

В остальном картина использования ракет-носителей изменилась незначительно. В порядке убывания за «Союзы» идут китайские «Чанчжэн-3» и «Чанчжэн-2D», американские Falcon 9 и Atlas V, европейская Ariane-5, а также индийская PSLV — все они стартовали по 6-8 раз.

Космодромы. В качестве стартовых площадок в 2016 г. было использовано 16 космодромов.

В строй вступили две новых площадки: российский космодром Восточный и китайский Вэньчан.

Самым востребованным местом стартов в минувшем году стал космодром на мысе Канаверал. С него ушли в космос 17 ракет. Вдобавок оттуда же взлетел са-

молет L-1011 Stargazer, с борта которого была запущена РН Pegasus XL.

Второе-третье места поделили между собой Байконур, долгие годы удерживавший первенство, и космодром Куру во Французской Гвиане (по 11 стартов).

На четвертое место вышел китайский космодром Цзюцюань с 9 пусками.

На пятое-шестое места «забрались» китайский же космодром Сичан и индийский стартовый комплекс на острове Шрихарикота.

Показатели прочих космодромов остались на уровне предыдущего года.

НА МЕЖПЛАНЕТНЫХ ТРАССАХ

Об основных событиях на межпланетных трассах — о запуске и прибытии к Марсу российско-европейского аппарата ExoMars-2016, о выходе на орбиту вокруг Юпитера американского зонда Juno, о начале миссии OSIRIS-Rex и об окончании миссии Rosetta — уже было рассказано в первом разделе статьи. Здесь же речь пойдет о других космических разведчиках, работающих на значительном удалении от Земли.

В апреле начал передачу научной информации «Акацуки» — первый японский аппарат, вышедший на орбиту вокруг другой планеты. Из-за отказа главного двигателя его перелет от Земли до Венеры занял на 5 лет больше, чем планировалось, но в итоге в декабре 2015 г. специалистам JAXA все же удалось осуществить тормозной маневр и спасти миссию. Ожидается, что она продлится еще около года.³⁵

Завершил свою деятельность на лунной поверхности китайский луноход «Юйту». С 2015 г. он оставался неподвижным, но продолжал изучать Луну и регулярно посылал научные данные на Землю. И только 3 августа 2016 г. было объявлено о прекращении его работы.³⁶

Похоже, закончилась и миссия китайского сервисного модуля CE-5-T1, запущенного в 2014 г. С января 2015 г. он

³⁵ ВПВ №6, 2010, стр. 26; №12, 2015, стр. 18; №9, 2016, стр. 27

³⁶ ВПВ №1, 2014, стр. 16; №8, 2016, стр. 16

³³ ВПВ №7-8, 2009, стр. 12; №10, 2016, стр. 24

³⁴ ВПВ №7, 2014, стр. 37; №1, 2015, стр. 16

Формируем дилерскую сеть

Телескопы, бинокли, микроскопы
и аксессуары **levenhuk**^{Zoom&Joy} вы можете
приобрести в нашем Интернет-магазине
www.3planeta.com.ua



находился на селеноцентрической орбите и участвовал в подготовке к посадке на Луну возвращаемого аппарата, предназначенного для доставки на Землю лунного грунта. Информации о его полете нет никакой и, возможно, он уже не функционирует. Хотя о его падении на лунную поверхность тоже не сообщалось.

Изучали Луну также американские космические аппараты LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter),³⁷ ARTEMIS P1 и ARTEMIS P2.³⁸ Все они находятся на селеноцентрической орбите.

Продолжает свой полет японский межпланетный зонд «Хаябуса-2», целью которого является доставка на Землю образцов грунта с поверхности астероида Рюгу (162173 Ryugu).³⁹ Никаких активных действий с аппаратом в 2016 г. не проводилось. Капсула с образцами должна вернуться на Землю в декабре 2020 г.

На ареоцентрической орбите по-прежнему трудятся американские спутники Mars Odyssey, MRO и MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile Evolution — эволюция атмосферы и летучих веществ на Марсе), европейский зонд Mars Express, индийский «Мангальян». На поверхности Красной планеты функционируют марсоходы Opportunity и Curiosity. Завершает изучение системы Сатурна межпланетный аппарат Cassini.⁴⁰

На окраинах Солнечной системы находится «дальний разведчик» Voyager 2.⁴¹ В межзвездном пространстве движется Voyager 1. Все дальше углубляется в пояс Койпера американский зонд New Horizons. В минувшем году он завершил передачу всех фотографий и научных данных, собранных во время пролета вблизи Плутона (134340 Pluto) — главной цели своей миссии.⁴² Кроме того, им была проведена съемка койпероидов (15810) 1994 JR₁ и Кваоар (50000 Quaoar). В 2019 г. аппарат должен пролететь на рас-

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

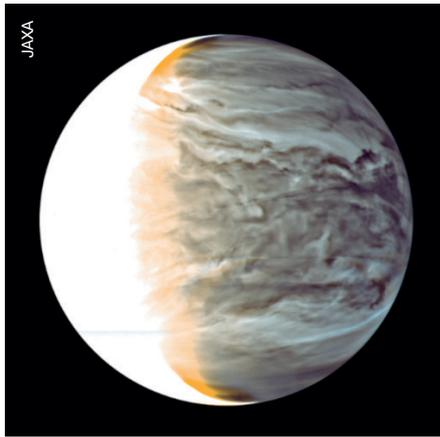
³⁸ ВПВ №2, 2014, стр. 12

³⁹ ВПВ №12, 2014, стр. 17

⁴⁰ ВПВ №4, 2004, стр. 22; №10, 2014, стр. 24; №11, 2016, стр. 19; №12, 2016, стр. 24

⁴¹ ВПВ №3, 2006, стр. 26

⁴² ВПВ №8, 2015, стр. 4; №11, 2016, стр. 22

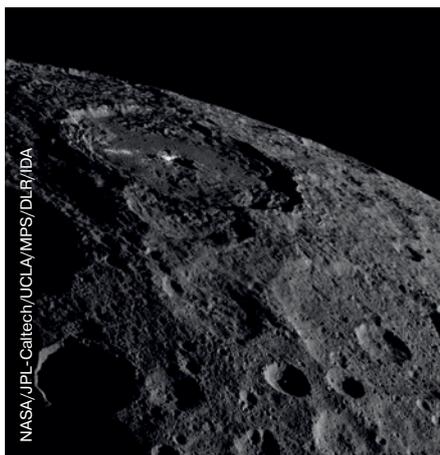


▲ Исследования Венеры

На этом снимке ближайшей планеты, сделанном одной из инфракрасных камер японского зонда «Акацуки» 25 марта 2016 г. с шестисекундной экспозицией, видны облачные структуры на неосвещенной стороне Венеры. Столь детальные изображения этих структур в распоряжении ученых оказались впервые.

стоянии около 5 тыс. км от астероида 2014 MU₆₉, находясь при этом в 43,4 а.е. от Солнца. Завершится миссия в 2026 г. А спустя еще 12 лет New Horizons удалится от нашего светила на 100 а.е.

Ну вот, пожалуй, и все. Остальное — это планы и проекты, многие из которых вряд ли удастся реализовать в обозримом будущем. Как, например, проект «колонизации Марса по Маску», рассказ о котором открывает нынешний обзор.

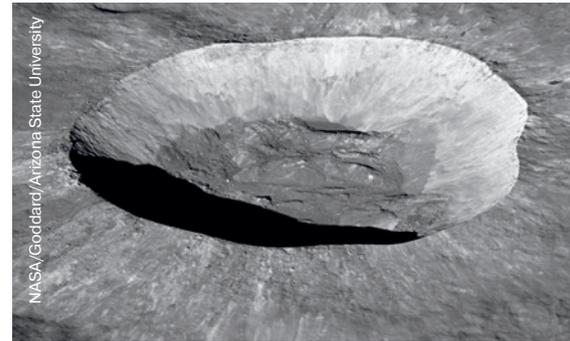


▲ Исследования Цереры

В рамках расширенной миссии космический аппарат Dawn ведет съемку поверхности Цереры под различными углами к вертикали. На этом изображении хорошо видны тонкие детали рельефа кратера Оккатор (Occator).

▼ Исследования Луны

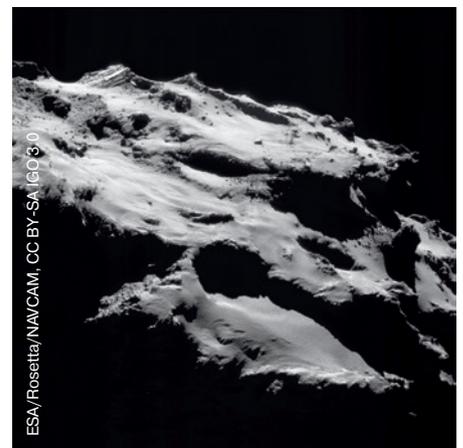
Космический аппарат LRO сфотографировал 22-километровый кратер Джордано Бруно, расположенный вблизи границы видимой с Земли части нашего естественного спутника. Этот кратер считается одним из самых молодых на лунной поверхности (его возраст не превышает 2 млн лет).



▲ Исследования Марса

Темные разветвленные структуры, получившие название «пауки», встречаются исключительно в марсианских приполярных областях. Этот снимок был получен камерой HiRISE американского зонда MRO 21 декабря 2016 г.

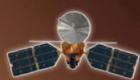
▼ Исследования кометы Чурюмова-Герасименко
Один из последних снимков ядра кометы, сделанный 18 сентября 2016 г. с расстояния 12 км.





Trace Gas Orbiter

с 19.10.2016 г.



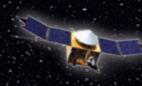
Mars Reconnaissance Orbiter



Mars Express



Mars Odyssey



MAVEN



«Мангальян»



Opportunity



Curiosity



LRO

ARTEMIS P1

ARTEMIS P2



«Юйту»

до 07.2016 г.

L_1

Земля

Луна

L_2

Gaia



«Акацуки»

Венера

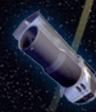


Kepler

Рюгу

«Хаябуса-2»

сближение 07.2018



Spitzer



OSIRIS-Rex

с 08.09.2016 г.

сближение

08.2018 г.

Бенну

Меркурий

В ТЕЧЕНИЕ 2016 Г.	КОЛИЧЕСТВО КА
Завершили свою миссию	2
Запущены и еще не достигли объекта исследований*	3
Прибыли к месту назначения и приступили к работе	2
Проводили исследования в течение всего года**	19
Проводят исследования за пределами Пояса Койпера	2

* Включая зонд New Horizons, который после пролета Плутона в июле 2015 г. движется к своей новой цели — койпероиду 2014 MU69.

** Включая три космических и три солнечных телескопа.

Межпланетные космические аппараты в 2016 году

В 2016 г. в межпланетном пространстве, на планетоцентрических орбитах и на поверхности различных тел Солнечной системы активно функционировало 28 космических аппаратов.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	КОЛИЧЕСТВО АППАРАТОВ
Планеты	11
Луна	4
Карликовые планеты	1
Малые тела	3
Окраины Солнечной системы	3
Космические телескопы	3
Солнечные телескопы	3

Церера
Dawn

Juno
с 05.07.2016 г.

Юпитер

Rosetta
до 30.09.2016 г.

Комета
Чурюмова-
Герасименко

Сатурн

Cassini

Уран

Нептун

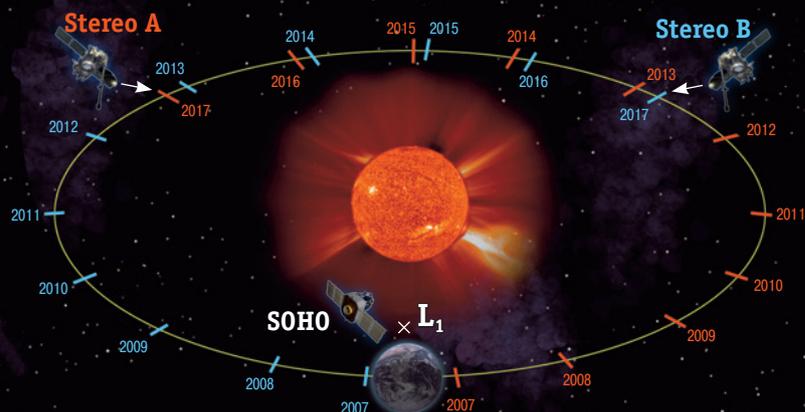
Плутон

New Horizons
31.12.2016 г.
расстояние
от Солнца
37,45 а.е.
Пролет
2014 MU69
в начале 2019 г.

Voyager 1
31.12.2016 г.
расстояние
от Солнца
20,54 млрд км
(137,36 а.е.)

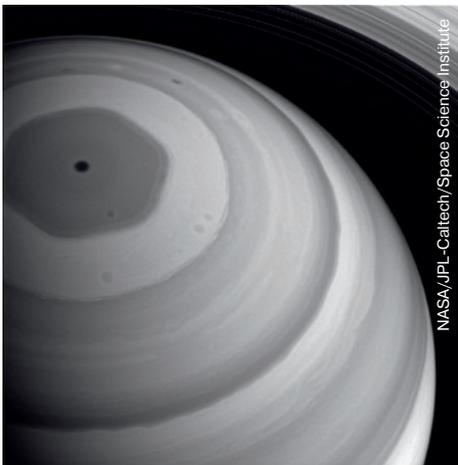
Voyager 2
31.12.2016 г.
расстояние
от Солнца
16,94 млрд км
(113,29 а.е.)

СОЛНЕЧНЫЕ ОБСЕРВАТОРИИ NASA





▲ **Исследования Юпитера**
Снимок северного полушария самой большой планеты, сделанный зондом Juno 27 августа 2016 г. с расстояния 195 тыс. км.



▲ **Исследования Сатурна**
В северное сатурнианское полушарие пришло лето, и Солнце полностью осветило приполярную область газового гиганта, продемонстрировав загадочный темный шестиугольник, окружающий его полюс.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

И в заключение, как обычно, поговорим о том, «что год грядущий нам готовит».

Если честно, особо революционных свершений в наступившем году ждать не приходится. Космическая деятельность человечества по-прежнему в основном будет ограничена околоземными орбитами. Лишь отдельные автоматические аппараты отправятся «чуть дальше».

Из событий, которые ожидаются в области космонавтики в 2017 г., наиболее значимыми и интересными можно считать следующие:

- ◆ Запуск китайской автоматической станции «Чаньэ-5». Главной ее задачей станет доставка на Землю образцов грунта с поверхности нашего естественного спутника. Если миссия завершится



Исследования Плутона
Этот снимок краевой области «Равнины Спутника» — крупнейшего ледника Солнечной системы, состоящего из твердого азота — американский зонд New Horizons сделал во время максимального сближения с Плутоном.

успешно, то после 40-летнего перерыва земляне вновь смогут поддержать в руках «свежие» лунные камни.

- ◆ Начало испытательных полетов с экипажами новых космических кораблей — Dragon V2 компании SpaceX и Starliner компании Boeing. Правда, не исключено, что эти полеты по тем или иным причинам «отодвинут» на 2018 г.

- ◆ Первый запуск китайского грузового корабля «Тяньчжоу-1» для снабжения будущих орбитальных станций. В космической программе Китая он должен играть ту же роль, которую в программе МКС играют российский корабль «Прогресс», американские Dragon и Cygnus, японский «Конотори» (дословно — «белый аист»).

- ◆ Первый старт тяжелой ракеты-носителя Falcon Heavy компании SpaceX. Если все пройдет согласно плану, на не-

которое время эта ракета станет самой грузоподъемной в мире — она сможет доставлять на низкую околоземную орбиту до 35 тонн грузов.

- ◆ Запуск к МКС российского модуля «Наука». Пока его старт запланирован на 6 декабря 2017 г., но, возможно, состоится и позже этого срока.

- ◆ Начало эксплуатации в пилотируемом режиме ракетоплана Unity и аппарата New Shepard, которое ознаменует начало эры туристических суборбитальных полетов в космос. Впрочем, этого мы ожидаем уже более десяти лет.

Кроме того, ждем новых стартов с «Восточного» и новых полетов «Ангары», а также много других космических свершений.

И, как всегда, надеемся, что год будет безаварийным и «огненный петух» нас не клонет.

Александр Железнякову — 60 лет!

Будучи ровесником космической эры, сложно помнить ее начало. Обычно человек начинает осознанно воспринимать действительность примерно в трехлетнем возрасте, поэтому Александр Борисович Железняков, родившийся 28 января 1957 г., не может похвастаться тем, что помнит запуск первого искусственного спутника Земли. Да и полет Гагарина в свое время прошел мимо его внимания. «Самое первое событие, связанное с космосом и оставшееся у меня в памяти, я бы датировал 1963-м годом, когда состоялся полет Валерия Быковского и Валентины Терешковой, — вспоминает летописец космонавтики. — Вероятно, окружающие восприняли это свершение столь эмоционально, что их восторг передался и мне... Регулярно же следить за всем, что касалось освоения космического пространства, я начал в 1967 году. Точнее, 24 апреля... В тот день при возвращении на Землю погиб летчик-космонавт Владимир Комаров. Для меня его смерть стала большим потрясением. Именно тогда я по-настоящему заболел космосом: стал собирать газетные вырезки о полетах кораблей и спутников, перечитал много книг о космонавтике, смотрел все фильмы, рассказывавшие о покорении Вселенной».

Вполне закономерно, что основная профессиональная деятельность Александра Железнякова тоже оказалась связана с космосом: в 1980 г., после окончания Ленинградского политехнического института, он стал сотрудником объединения «Импульс», создававшего системы управления для межконтинентальных баллистических ракет, а после службы в армии устроился на работу в объединение «Красная Заря», где несколько лет трудился над созданием наземного сегмента спутниковой системы связи для военного флота. С 2001 г. Александр Борисович работал в ЦНИИ робототехники и технической кибернетики, занимающемся космическими разработками. С 2007 по 2014 г. он занимал должность советника президента ракетно-космической корпорации «Энергия» (Королев, Московская область).

В 1998 г. увидела свет первая монография Александра Железнякова, посвященная истории космонавтики. С тех пор вышло уже 26 написанных им книг, причем семь из них — в 2016 г.

Первое знакомство летописца космической эры с журналом «Вселенная, пространство, время» произошло в 2003 г. — в год выхода его первого номера, и уже во втором номере журнала (№1, 2004 г.) появились первые материалы знаменитого автора вместе с обращением к нашим читателям.

Уважаемые читатели!

Одной из отличительных особенностей современного мира является обилие ежедневно получаемой нами информации. Это касается всех сфер жизни, и проблема освоения космического пространства — лишь одна из таких областей. Трудно в этом потоке вычленишь что-то действительно важное, интересное. Но хочется надеяться, что на страницах журнала «Вселенная, пространство, время» вам не придется терять время на подобное занятие, и вы сразу получите полную и точную информацию о событиях, происходящих на просторах Вселенной. Надеюсь, что это будет делаться с моей помощью.

С уважением,
Александр Железняков

▲ Первое обращение к читателям журнала (ВПВ №1, 2004 г.)

Сотрудничество оказалось долгим и плодотворным: на страницах 53 номеров «Вселенной...» были опубликованы 49 очерков и обзоров, написанных Александром Железняковым, в том числе 11 ежегодных обзоров космической деятельности стран мира, 18 статей из серии «История межпланетных путешествий», 16 других статей об истории космонавтики, а также четыре материала о национальных космических программах Китая, Индии, Японии, КНДР и Республики Корея.

Александр Борисович является одним из самых авторитетных и компетентных специалистов на постсоветском простран-



стве, «держим руку на пульсе» всех космических свершений и неудач, также неизбежных на трудном пути к звездам. Он всячески способствует популяризации космонавтики и в меру сил помогает тем, кто занимается медиа-сопровождением этой отрасли. В 2006 г. он внес наше издание в список кандидатов на получение премии имени писателя-фантаста Александра Беляева (Беляевская премия Петербургского Союза писателей). Представительное жюри поддержало его предложение, и 5 мая 2007 г. в Санкт-Петербурге главный редактор «Вселенной...» Сергей Павлович Гордиенко получил эту награду из рук Александра Железнякова.

Редакция журнала «Вселенная, пространство, время» поздравляет Александра Борисовича Железнякова с юбилеем и горячо благодарит за его подвижнический труд, за поддержку, которую он нам оказывал в трудные минуты. Надеемся, что наше сотрудничество будет долгим и плодотворным, и на наших страницах появится еще немало статей его авторства.

Желаем ему крепкого здоровья, благодарных читателей... и множества успешных космических стартов!



▲ Александр Железняков, Сергей Гордиенко и Антон Первушин на берегу Финского залива перед вручением премии имени Александра Беляева.

Марсианские планы Илона Маска

Многие писатели-фантасты сочиняли рассказы о том, как отважные бизнесмены вкладывают огромные средства в организацию пилотируемой экспедиции на Луну или другую планету (и, конечно же, преуспевают в этом начинании). До недавнего времени такие предсказания действительно оставались фантастикой: запуски межпланетных аппаратов прочно находились в ведении государственных космических агентств. Тем не менее, уже в ближайшие годы ситуация может кардинальным образом измениться, и «виновником» этого станет человек, чье имя последние несколько лет не сходит со страниц мировых СМИ.

Одним из главных событий 67-го Международного конгресса по астронавтике (МКА), состоявшегося в сентябре 2016 г. в мексиканской Гвадалахаре, стало выступление руководителя компаний Tesla и SpaceX Илона Маска (Elon Musk), сопровождаемое впечатляющей видеопрезентацией. В нем бизнесмен изложил свое видение колонизации Марса и создание на этой планете обширного поселения, где часть человечества сможет пережить глобальную катастрофу —

Илон Маск во время выступления на 67-м МКА в Гвадалахаре.



в случае, если она достигнет нашу Землю. А вероятность такой катастрофы, после которой существование вида Homo sapiens на родной планете станет невозможным, Маск оценивает как достаточно высокую.

По мнению предпринимателя, люди в будущем должны превратиться в «межпланетный вид», а Марс является наиболее подходящим небесным телом для начала космической экспансии благодаря относительной близости к Земле и наличию больших запасов водяного льда. «Мы можем жить

на Земле и никуда не двигаться, а можем стать межпланетной цивилизацией. Главная задача — создать поселение на Марсе», — сказал он в своем выступлении на конгрессе.

Для успешной колонизации стоимость «билета в один конец» (доставки на Марс человека и основных необходимых средств жизнеобеспечения) должна быть около 100 тыс. долларов. Достичь этого предполагается путем широкого использования многоразовых систем, технологии дозаправки на орбите, а также жидкого метана в качестве горючего для реактивных двигателей. Последний пункт облегчит потенциальное возвращение колонистов на Землю, поскольку такое горючее не нужно будет доставлять на соседнюю планету, тратя на это дополнительное топливо — его можно синтезировать «на месте» с помощью уже существующих технологий.

Новая многоразовая транспортная система позволит доставить на Марс 100 человек за 80 дней. Позже этот срок собираются сократить до 30 дней. Каждый шаттл сможет совершить 12-15 полетов. В общей сложности за 10 тыс. рейсов получится перевезти

около миллиона человек. Колония таких размеров уже будет самоподдерживающейся и самокупаемой. Согласно планам Маска, это может занять от 40 до 100 лет. Финансирование программы на начальных этапах должно осуществляться на деньги, вырученные от коммерческих пусков и контрактов с NASA. Первый старт межпланетного космического аппарата SpaceX, как предполагается, состоится уже в 2022 г.

Однако обширные планы предпринимателя простираются значительно дальше. Речь идет о так называемом терраформировании Марса — создании на его поверхности условий, максимально напоминающих земные. Конечно, гравитация там неизбежно останется втрое более слабой (отдельный вопрос — как это повлияет на здоровье колонистов и жизнеспособность их потомства), но немного «согреть» планету и снабдить ее более плотной атмосферой, по мнению Маска, вполне реально. В качестве одного из способов это сделать он называет несколько взры-

▼ Новый носитель компании SpaceX должен стать самым большим и тяжелым из когда-либо стартовавших в космос. Его высота вместе с установленным на вершине космическим кораблем достигнет 122 м, максимальный диаметр — 12 м, а масса полезной нагрузки, выводимой на низкую околоземную орбиту, превысит 500 тонн.

	Марсианская ракета	Saturn V	Соотношение
Полная стартовая масса (тонны)	10,500	3,039	3,5
Стартовая тяга (МН)	128	35	3,6
Стартовая тяга (тонны)	13,033	3,579	3,6
Высота (м)	122	111	1,1
Максимальный диаметр (м)	12	10	1,2
Максимальная полезная нагрузка (тонны)	550	135	4,1

Человек



Конструкционный материал: пластик/углеволокно

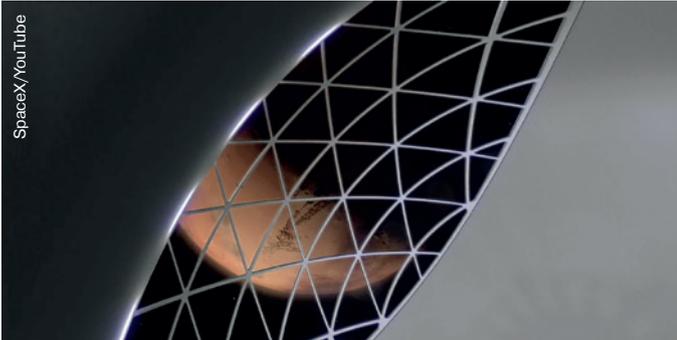
Топливо ракетных двигателей: жидкий метан — жидкий кислород

▲ Сверхтяжелый носитель ITS (Interplanetary Transportation System) в разрезе



Длина — 49,5 м
 Максимальный диаметр — 17 м
 Тяга двигателей в вакууме — 31 МН
 Масса топлива:
 пилотируемый корабль — 1950 тонн
 танкер — 2500 тонн
 «Сухая» масса:
 пилотируемый корабль — 150 тонн
 танкер — 90 тонн
 Полезная нагрузка, выводимая на низкую околоземную орбиту:
 пилотируемый корабль — 300 тонн
 танкер — 380 тонн

▲ Новый межпланетный корабль компании SpaceX и его характеристики.



▲ Вид на приближающийся Марс изнутри транспортного корабля компании SpaceX

вов мощных термоядерных зарядов в районе марсианских полюсов, где сосредоточены большие запасы твердого углекислого газа, также известного как «сухой лед». Испарившись, он поднимет атмосферное давление, а поскольку это вещество, плюс ко всему, является активным парниковым агентом — средняя температура на Марсе довольно быстро вырастет до приемлемых значений.

Когда Илон Маск рассказал об этих планах в шоу популярного американского юмориста Стивена Колберта, тот, в свою очередь, напомнил, что планы бомбардировки планеты чаще всего ассоциируются

со злодеями из научно-фантастических фильмов, и спросил собеседника, не отождествляет ли он себя с каким-то из подобных антигероев. Миллардер затруднился с ответом и подчеркнул, что не представляет себя ни «суперзлодеем», ни «супергероем».

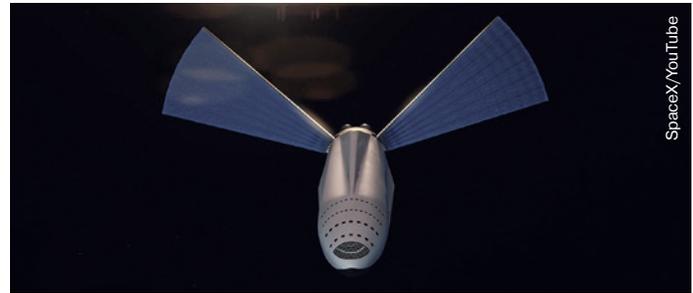
Также предприниматель согласился с тем, что полет на Марс будет сопряжен с немалым риском для жизни, и «первые марсиане» с большой долей вероятности не вернуться на Землю. Поэтому он и не видит себя в числе первых поселенцев — по его мнению, он принесет значительно больше пользы, оставшись на родной



Конфигурация двигателей
 Внешнее кольцо — 21
 Внутреннее кольцо — 14
 Центральный кластер — 7 (подвижный, для управления вектором тяги)

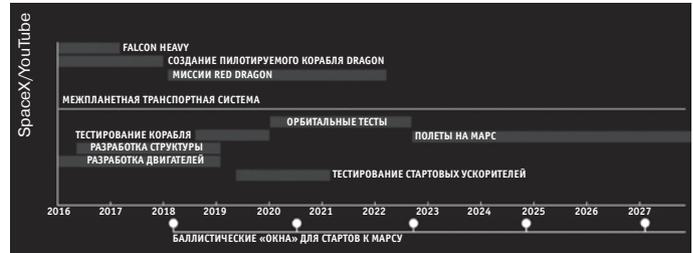
▲ На первой ступени ракеты предполагается установить 42 двигателя Raptor. Успешный вывод полезной нагрузки на околоземную орбиту будет возможен даже при выходе из строя одного или нескольких из них. Суммарная тяга двигателей достигнет 13 тыс. тонн — почти вдвое больше, чем у мощнейшей американской ракеты Saturn V, использовавшейся при полетах астронавтов NASA на Луну.

▼ Так может выглядеть новый межпланетный пилотируемый корабль компании SpaceX с полностью развернутыми солнечными батареями.



Тип:
 жидкостный ракетный двигатель закрытого цикла
 Окислитель: переохлажденный жидкий кислород
 Горючее: переохлажденный жидкий метан
 Давление в камере сгорания: 300 бар
 Тяга на уровне моря: 3050 кН
 Тяга в вакууме: 3500 кН
 Дросселирование:
 до 20% от полной тяги

▲ Новый криогенный двигатель Raptor, по словам Маска, должен быть втрое мощнее двигателя Merlin, устанавливаемого в настоящее время на ракете Falcon 9

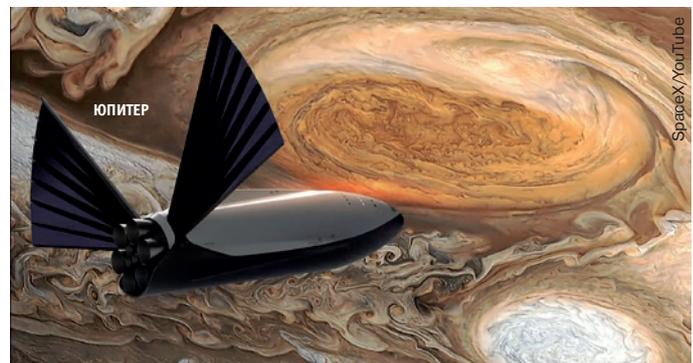


▲ Ориентировочный график создания и тестирования ракет-носителей и пилотируемых кораблей компании SpaceX

планете в качестве руководителя проекта колонизации. В заключение своего выступления на Конгрессе астронавтики Маск сообщил, что 25 сентября 2016 г. инженеры SpaceX провели первое

испытание ракетного двигателя Raptor, который разрабатывается для марсианского космического корабля и ракеты-носителя. Этот двигатель работает на жидком метане и жидком кислороде.

▼ Планы Илона Маска простираются далеко за пределы марсианской орбиты: после создания колонии на Марсе носитель ITS, а также связанные с ним космические аппараты и технологии могут быть использованы для полетов к другим планетам Солнечной системы и их спутникам



Компьютерные модели космических аппаратов Лусу и Psyche, «парящих» над астероидами.

Новые миссии к астероидам

После длительных дискуссий специалисты NASA выбрали из 28 предложенных учеными в течение 2015 г. проектов межпланетных зондов две наиболее перспективные, на их взгляд, миссии, которые в начале 2020-х годов отправятся к астероидам с целью исследования древнейшего вещества Солнечной системы и особенностей ее формирования на ранних этапах — спустя примерно 10 млн лет после рождения нашего Солнца, когда в околосолнечном газовой-пылевом диске шло активное образование протопланет, часто сталкивавшихся между собой.

Автоматические разведчики Лусу и Psyche органично впишутся в иницированную NASA серию сравнительно дешевых (стоимостью до \$500 млн.) исследовательских миссий программы Discovery,¹ в рамках которой уже были запущены марсоход Mars Pathfinder,² меркурианская миссия MESSENGER,³ а также зонд Dawn для исследований астероида Веста (4 Vesta) и карликовой планеты Церера (1 Ceres), все еще продолжающий радовать ученых уникальными результатами.⁴

Аппарат Лусу покинет сферу земного тяготения в октябре 2021 г., затем снова вернется к нашей планете для осуществления гравитационного маневра⁵ и перейдет на траекторию полета к астероиду Доналд-Йохансон (52246 DonaldJohanson), названому по имени

палеоантрополога, идентифицировавшего останки «Люси» — человеческого предка, фрагменты скелета которого были найдены в Эфиопии в 1974 г. Далее, удалившись от Солнца на расстояние около 800 млн км, зонд совершит серию высокоскоростных пролетов астероидов в скоплениях «троянцев» — такое общее название получили малые тела, обращающиеся вокруг Солнца по той же орбите, что и Юпитер, «обгоняя» его и отставая от него примерно на 60°.⁶ В период с августа 2027 г. по март 2033 г., как сейчас предполагается, Лусу пролетит возле шести троянцев, став первым космическим аппаратом, посетившим это своеобразное «небесное сообщество» (всего в нем, по оценкам ученых, может быть порядка сотни тысяч подобных объектов). Считается, что троянцы сформировались далеко за пределами нынешней юпитерианской орбиты в весьма древнюю эпоху молодости Солнечной системы и могут представлять собой остатки исходного «строительного материала», позже вошедшего в состав внешних планет. Следовательно, их изучение предоставит нам важную информацию об истории газовых гигантов, которая способна в корне изменить наше понимание их происхождения — подобно тому, как древний австралопитек, в честь которого назван проект, повлиял на представления о наших далеких предках.

Замерзшие миры могут оказаться настоящими «капсулами времени», сохранившими особенности химического состава и эволюционных изменений, имевших место более 4 млрд лет назад — до того, как мощное притяжение Юпитера «поймало» их в гравитационные ловушки.

Статус пролетной миссии выбран по причине того, что Лусу придется исследовать большое количество объектов, находящихся на огромных расстояниях друг от друга. Поэтому, чтобы космическая экспедиция имела минимально возможную продолжительность, зонд будет сравнительно быстро перемещаться от одного троянского астероида к другому, не тратя время на торможение и последующий разгон (и тем более — на выход на орбиту вокруг них).

Считается, что фрагменты юпитерианских троянцев никогда не попадали на Землю в виде метеоритов, то есть специалисты не имели ни малейшей возможности изучить их непосредственно и получить представления об их природе и эволюции. Совершенно другой выглядит ситуация с главной целью следующей миссии, названной в честь объекта ее исследований — металлического астероида Психея (16 Psyche). Обломки этого астероида (или ему подобных) не раз находили на поверхности нашей планеты — в форме «небесных камней», состоящих из железа и никеля с небольшими вкраплениями каменной породы.

Зонд Psyche стартует ориентировочно в октябре 2023 г. По пути к главному поясу астероидов он пролетит через

¹ ВПВ № 11, 2006, стр. 29

² ВПВ № 4, 2008, стр. 13

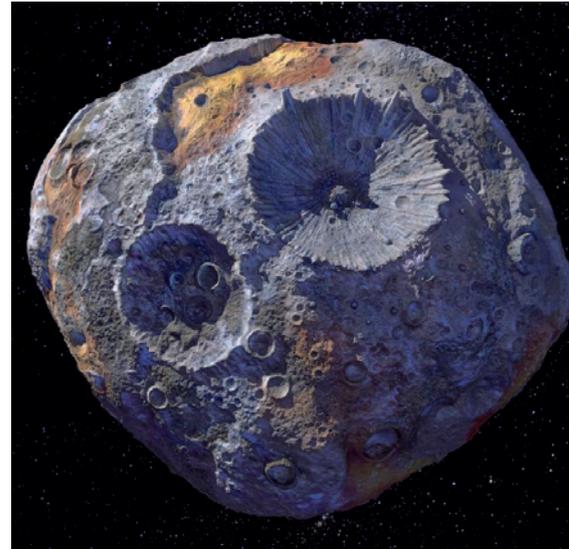
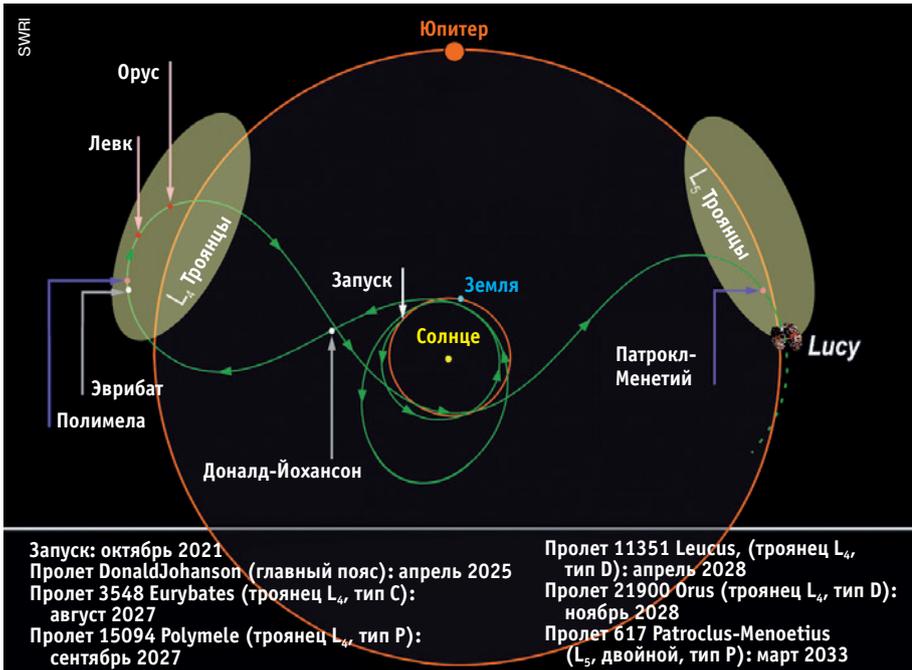
³ ВПВ № 3, 2011, стр. 27; №5, 2015, стр. 12

⁴ ВПВ №5, 2005, стр. 24; №10, 2007, стр. 18; № 3, 2015, стр. 28

⁵ ВПВ №3, 2007, стр. 4

⁶ Строго говоря, обозначение «троянцы» относится ко второй группе, движущейся «позади» Юпитера по ходу его орбитального движения (объекты первой называются «греками», но часто «троянцами» называют обе группы) — ВПВ №4, 2004, стр. 18; №2, 2006, стр. 18

▼ На этом рисунке показана траектория полета космического аппарата Lucy в системе координат, вращающейся вокруг Солнца вместе с Юпитером. Зонд будет запущен в 2021 г., первым объектом его исследования станет астероид главного пояса DonaldJohanson, названный по имени палеоантрополога, обнаружившего окаменелость гоминида «Люси». Следующими целями миссии должны стать пять совершенно разных с научной точки зрения троянцев — Эврибат, Полимела, Левк и Орус (3548 Eurybates, 15094 Polymele, 11351 Leucus, 21900 Orus), а также двойной троянец Патрокл-Менетий (617 Patroclus-Menoetius). Их исследованиям Lucy посвятит целых шесть лет — с августа 2027 по март 2033 г.



▲ Возможный вид астероида Психея с близкого расстояния

▼ Один из множества обломков гигантского Сихотэ-Алинского метеорита, упавшего на Дальнем Востоке 12 февраля 1947 г. Он состоит на 93% из железа и на 6% из никеля — предполагается, что примерно такой же состав имеет металлический астероид Психея



ных орбит, причем самая низкая будет пролегать на высоте всего 45-50 км. По результатам работы аппарата ученые собираются составить подробную карту Психеи, определить конфигурацию ее магнитного поля, химический состав поверхности и примерно охарактеризовать внутреннее строение. Высказываются также предположения о возможности включения в планы миссии посадочного зонда.

Напомним, что в настоящее время два космических аппарата — японский зонд «Хаябуса-2» и американский OSIRIS-REX — летят к околоземным астероидам Рюгу (162173 Ryugu) и Бенну (101955 Bennu), чтобы взять пробы их вещества и доставить их на Землю.



▲ Орбита астероида Психея в Солнечной системе

сферы притяжения Земли и Марса, используя их гравитационные поля для выхода к цели, к которой аппарат прибывает в 2030 г. Следующие 12 месяцев он проведет на орбите вокруг астероида, осуществляя его фотографирование, детальные измерения физических параметров и дистанционный анализ поверхностных минералов.

Поясняя задачи миссии, ее главный исследователь Линда Элкинс-Тэнтон из Университета штата Аризона (Linda Elkins-Tanton, University of Arizona) отметила, что Психея — это маленький мир, целиком и полностью созданный из железо-никелево-

го сплава. Человечество уже познакомилось с каменными и ледяными телами, не обошло своим вниманием и газовые, но мы еще не имели дела с металлическими. Их никогда не посещали земные космические аппараты, все их изображения — пока не более чем яркие точки, поэтому внешний вид Психеи — большая тайна». Астероид движется во внешней части главного пояса между орбитами Марса и Юпитера, его среднее расстояние от Солнца составляет около 430 млн км — почти втрое больше среднего радиуса орбиты Земли. Телескопические наблюдения указывают на то, что поперечник этого объекта близок к 300 км, но его форма и характер поверхности остаются неизвестными. Согласно спектральным данным, Психея по составу может напоминать сверхплотное внутреннее ядро Земли, также пока недоступное современным исследовательским инструментам. Не исключено, что она сама по себе является металлическим ядром маленькой протопланеты, уничтоженной космическим столкновением в первые 10 млн лет после начала формирования Солнечной системы.

Исследования астероида планируются осуществлять с четырех различ-

ТРЕТЬЯ ПЛАНЕТА

Киев, ул. Нижний Вал, 3-7

ТЕЛЕСКОПЫ
БИНОКЛИ
МИКРОСКОПЫ
www.3planeta.com.ua

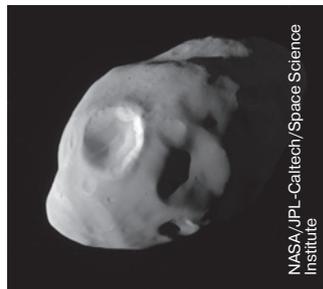
Сближение с Пандорой

Новая орбита космического аппарата Cassini¹ позволяет провести фотосъемку внутренних лун системы Сатурна со сравнительно близкого расстояния. В частности, зонду удалось получить одно из наиболее четких изображений Пандоры² — «спутника-пастуха» сатурнианского кольца Ф.

Пандора, известная также как Сатурн XVII, представляет собой небольшой естественный спутник планеты (ее максимальный размер не превышает 84 км). Обнаружили его в 1980 г. на сним-

ках, сделанных космическим аппаратом Voyager 1, и присвоили ему обозначение S/1980 S26. Переименован он был в 1985 г. в честь персонажа древнегреческой мифологии Пандоры — женщины, созданной по велению Зевса в наказание людям за похищение для них Прометеем огня (согласно преданию, она стала женой брата Прометея — Эпиметея³).

Орбита спутника находится на расстоянии 141,7 тыс. км от Сатурна, сразу за тонким пылевым кольцом Ф. Полный оборот вокруг планеты он совершает за 15,1 часа. Одно из объясне-



▲ Одно из лучших изображений Пандоры (небольшого внутреннего спутника Сатурна), полученное американским аппаратом Cassini.

ний удлинённой формы и низкой средней плотности этой луны заключается в особенностях процесса ее образования: предполагается, что оно происходило путем «сборки» мелких ледяных

частиц, содержащихся в кольцах, вокруг более плотного ядра под действием его гравитации. Кратеры, образовавшиеся на поверхности Пандоры при падении метеоритов, покрыты слоем мелких обломков — их накопление, вероятно, шло достаточно быстро по меркам истории Солнечной системы.

Изображение было получено 18 декабря 2016 г. узкоугольной камерой Imaging Science Subsystem (ISS) через зеленый светофильтр во время рекордно тесного сближения с Пандорой — с расстояния 40,5 тыс. км. Разрешение снимка достигает 220 м на пиксель.

¹ ВПВ №4, 2004, стр. 22; №4, 2008, стр. 14; №12, 2016, стр. 24

² ВПВ №12, 2005, стр. 28

³ ВПВ №12, 2015, стр. 19

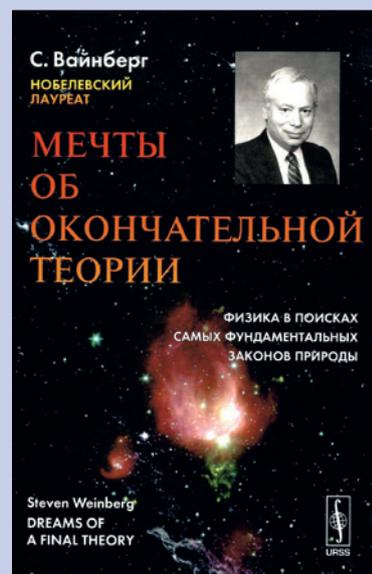
Cassini прощается с Мимасом

Когда в конце XVIII века производилась «нумерация» системы Сатурна, 400-километровый Мимас получил почетный первый номер — из крупных спутников «окольцованной планеты» он расположен к ней ближе всего. Открыл его 17 сентября 1789 г. знаменитый английский астроном Уильям Гершель (William Herschel). В честь этого выдающегося ученого названа главная достопримечательность ледяной луны — ударный кратер диаметром 130 км, прекрасно видимый правее центра ее диска. Грандиозное космическое столкновение, в результате которого он возник, в свое время чуть не уничтожило спутник.

Двигаясь по орбите с большой полуосью 189 тыс. км, Мимас совершает один оборот вокруг Сатурна за 22 часа 36 с половиной минут и благодаря воздействию приливных сил последнего всегда повернут к нему одной стороной. Приведенное изображение синтезировано из нескольких снимков со средним разрешением порядка километра на пиксель, сделанных космическим аппаратом Cassini 22 октября 2016 г. через серию светофильтров (основная экспозиция производилась в линии 338 нм ближнего ультрафиолетового диапазона). Съемка велась с расстояния около 185 тыс. км.



РЕКОМЕНДУЕМ!



В030. Стивен Вайнберг. «Мечты об окончательной теории»

В своей книге нобелевский лауреат по физике Стивен Вайнберг описывает поиск единой фундаментальной теории, которая для объяснения всего разнообразия явлений микро- и макромира не нуждалась бы в дополнительных принципах, не следующих из нее самой. Электромагнитные силы и радиоактивный распад, удержание кварков внутри нуклонов и разлет галактик — все это, как стремятся показать физики и математики, суть лишь разные проявления единого фундаментального закона.

Ученый дает ответ на интригующие вопросы: почему каждая попытка объяснить законы природы указывает на необходимость более глубокого анализа? Почему самые лучшие теории не только логичны, но и красивы? Как повлияет окончательная теория на наше мировоззрение? Книга написана живым и образным языком, насыщена афоризмами и остроумными эпизодами.

Полный перечень книг, наличие, цены
www.3planeta.com.ua
 или по телефону (067) 215-00-22

Возможна ли жизнь в недрах Плутона?

Ученые получают все больше доказательств того, что на карликовой планете Плутон (134340 Pluto)¹ имеется подповерхностный океан, который не только является свидетельством наличия на этом небесном теле огромных запасов воды, но и дает возможность предположить, что другие подобные ледяные тела в глубоком космосе также могут располагать аналогичными экзотическими океанами. Столь радикальная гипотеза неизбежно приводит к вполне естественному вопросу о вероятности существования в них жизни. Так вкратце сформулировал выводы рабочей группы миссии New Horizons² один из ее членов — профессор геологии и планетологии в Университете им. Вашингтона в штате Миссури Уильям Маккиннон (William McKinnon, Washington University, St. Louis, Missouri), соавтор двух из четырех новых статей, посвященных исследованиям Плутона.

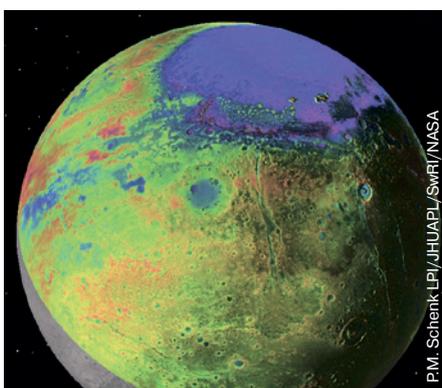
По мнению Маккиннона, под белой сердцеобразной областью на Плуtone, известной как «Равнина Спутника», лежит океан поперечником больше тысячи километров (при толщине около 100 км), заполненный смесью аммиака и воды. Наличие подо льдом этой едкой бесцветной жидкости помогает объяснить не только ориентацию карликовой планеты в пространстве, но и «живучесть» массивного ледника. Используя компьютерные модели, основанные на топографических и композиционных данных миссии New Horizon, ученый провел исследование покрытой азотным льдом поверхности равнины и опубликовал его результаты в июньском номере журнала Nature.

New Horizons обнаружил аммиак в качестве важного ингредиента на Хароне — крупнейшем спутнике Плутона. Таким образом, по мнению Маккиннона, не возникает никаких сомнений в том, что утверждение относительно наличия этого вещества именно в плутонианских недрах справедливо. В океане, по консистенции напоминающем сироп, царят весьма жесткие условия: очень холодно, очень высокое содержание аммиака. Это не лучшее место для микробов, не говоря уже о рыбе или моллюсках... Но, как и в ситуации с метановыми морями на Титане³ — самом большом спутнике Сатурна — сразу же возникает закономерный вопрос: могут ли там существовать какие-либо другие, неизвестные формы жизни?

¹ ВПВ №9, 2006, стр. 20; №9, 2013, стр. 22

² ВПВ №1, 2003, стр. 22; №2, 2006, стр. 25; №8, 2015, стр. 4

³ ВПВ №12, 2012, стр. 4



▲ На этом изображении Плутона в фиолетовый и синий цвета окрашены участки поверхности, лежащие ниже среднего уровня (обозначенного зеленым); желтый и красный цвета соотносятся с возвышенностями.

Ученый предполагает, что на всех ледяных телах пояса Койпера, сравнимых по размерам с Плутоном, могут быть океаны подобного типа. Очевидно, они имеют мало общего с солеными океанами нашей планеты. Но, тем не менее, условия в них в любом случае значительно стабильнее и благоприятнее для возникновения и эволюции жизни, чем, например, в недрах газовых гигантов. Отдельный вопрос — насколько «комфортным» для нее окажется высокое содержание аммиака, необходимое для предотвращения замерзания водного раствора (его раствор может замерзать при температурах около сотни градусов ниже нуля по Цельсию). На Земле мы постоянно сталкиваемся с этим соединением, являющимся важным участником биохимических процессов, однако его концентрации обычно невелики.

Если речь идет о жизни в океане, полностью покрытом ледяной оболочкой, пред-

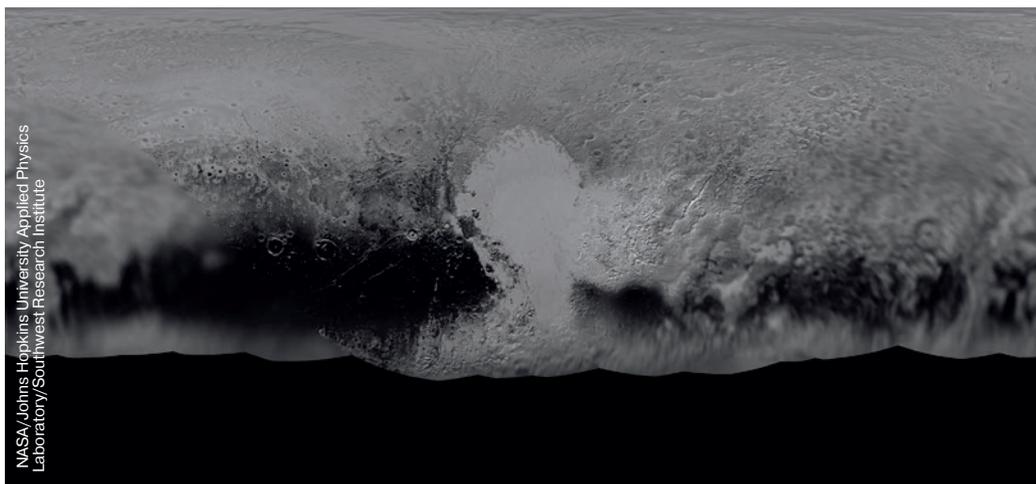
ставляется наиболее вероятным, что там могли бы существовать крайне примитивные организмы. Скорее всего, это будут доклеточные (pre-cellular) формы, подобные тем, о которых мы говорим как о первых живых существах ранней Земли.

Недавно опубликованное исследование частично затрагивает и проблему формирования региона, в котором расположен ледник «Равнины Спутника». Причиной грандиозного катастрофического процесса предложено считать некий объект пояса Койпера размером порядка 200 км, столкнувшийся с прото-Плутоном на ранних этапах формирования Солнечной системы — более 4 млрд лет назад. Образование громадного кратера вызвало подъем подповерхностного океана, при этом более плотная жидкая вода и твердый азот, заполнивший впадину в ледяной коре карликовой планеты, «объединенными усилиями» создали огромный избыток массы в одном из ее регионов, что привело к изменению ее пространственной ориентации по отношению к своему спутнику — Харону.⁴

Тем не менее, все предположения об океане Плутона пока остаются гипотезами, для подтверждения которых необходимо провести гравиметрические исследования или же радиолокацию его подповерхностных слоев. Эти задачи будут возложены на следующую миссию к карликовой планете, предусматривающую выход автоматического аппарата на орбиту вокруг нее. Однако подобную миссию пока не планирует ни одно космическое агентство...

⁴ ВПВ №12, 2016, стр. 25

▼ Черно-белая фотокарта Плутона, составленная по данным зонда New Horizons. При составлении изображения использованы все снимки карликовой планеты, сделанные этим аппаратом с 7 по 14 июля 2015 г. с различных расстояний (некоторые участки имеют низкое разрешение, поскольку были сфотографированы задолго до максимального сближения).



Новые правила космического карантина

В будущем человечество обязательно продолжит интенсивную деятельность по освоению Солнечной системы. В ходе автоматических и пилотируемых миссий на Землю будут доставляться образцы пород небесных тел. Космонавты и возвращаемые аппараты неизбежно подвергнутся загрязнению частицами внеземного происхождения, среди которых могут быть и чужеродные микроскопические формы жизни. С другой стороны, космические путешественники являются носителями множества земных живых организмов. Исключить риск микробного загрязнения в процессе неминуемой экспансии человечества в космос очень сложно, однако для этого необходимо приложить максимум усилий.

Защита нашей планеты — основная цель «Договора о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела», на данный момент подписанного 129-ю странами (ратифицировали — 105). Его требования в обязательном порядке должны выполняться при планировании и осуществлении миссий по исследованию тел Солнечной системы.

Вместе с представителями промышленности и международными партнерами NASA разрабатывает технологии, позволяющие пилотируемым кораблям проникать в космическое пространство дальше, чем когда-либо прежде. В рамках проекта Asteroid Redirect Mission (ARM) астронавты должны посетить астероид и вернуться с образцами его поверхностных пород. В обозримом будущем планируется высадка человека на поверхность Марса с последующим возвращением на Землю.

Изучение образцов инопланетных минералов и реголита поможет ответить на некоторые фундаментальные



вопросы космогонии, волнующие человечество. Еще до начала космической эры ученые получили в свое распоряжение фрагменты астероидов, Луны и Марса, выпавшие на Землю в виде метеоритов, но их научная ценность существенно пострадала из-за того, что после падения они сразу загрязнились земным веществом и микроорганизмами. Значительно лучше ситуация выглядела с лунным грунтом, доставленным автоматическими станциями и астронавтами миссий Apollo,¹ а также частицами межзвездной, межпланетной и кометной пыли, собранными в космосе зондом Stardust (NASA),² и микрочастицами реголита с астероида Итокава (25143 Itokawa), возвращенными на Землю спускаемым аппаратом японского зонда «Хаябуса».³ Исключительно важно обеспечить стерильность внеземных образцов, что накладывает жесткие требования на оборудование и опера-

ции по их отбору и доставке на нашу планету, а также на методики дальнейших лабораторных исследований.

Эксперты сосредоточились на двух основных направлениях. «Прогрессивное загрязнение» (или же «Техногенная панспермия») — перенос земных микробов на другие небесные тела, способный свести на нет все усилия по поиску признаков жизни на них. «Обратное загрязнение» подразумевает попадание на Землю инопланетной микробной жизни, представители которой — в случае, если таковые имеются — почти наверняка окажутся на борту возвращаемых аппаратов (как пилотируемых, так и автоматических).

Комитет по исследованиям космического пространства (COSPAR) — организация, являющаяся частью Международного совета по науке и включающая в себя национальные научные ассоциации — организовал семинар по этим проблемам, прошедший 25-27 октября 2016 г. в Хьюстоне (штат Техас). После многих лет успешной практической реализации положений планетной

защиты для роботизированных миссий в 2008 г. был создан новый перечень руководящих принципов по устранению прямого и обратного загрязнения космических кораблей, которые должны будут учитываться при планировании пилотируемых полетов за пределы низких околоземных орбит.

Результаты недавнего совещания COSPAR окажут значительное влияние на все страны, занимающиеся пилотируемыми космическими полетами. Герхард Кминек (Gerhard Kminek), специалист по вопросам планетной защиты Европейского космического агентства и председатель профильной группы в COSPAR, признал важную роль, которую NASA будет играть в глобальном сотрудничестве. В ходе дальнейших исследований предполагается выработать четкие количественные рекомендации по планетной защите, которые должны привести к международному консенсусу в определении стандартов пилотируемых миссий к другим телам Солнечной системы и, в частности, при организации экспедиций на Марс.

¹ ВПВ №6, 2005, стр. 30; №8, 2005, стр. 24; №9, 2005, стр. 26

² ВПВ №2, 2006, стр. 16; №7, 2008, стр. 24

³ ВПВ №3, 2009, стр. 33; №6, 2010, стр. 18; №12, 2010, стр. 13

Манипулятор для миссий к астероидам

В Центре космических полетов им. Годдарда (NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland) начато тестирование прототипа захвата космического аппарата ARM (Asteroid Redirect Mission).¹ Испытания ведутся с использованием модели «небесного камня», изготовленной с участием студентов Университета Западной Вирджинии из каменных блоков, пенопласта, фанеры и алюминиевого каркаса. Условный астероид состоит из четырех частей, создававшихся отдельно и позже собранных в помещении Центра роботизированных операций (ROC).

Макет поможет инженерам отработать и запрограммировать сложные действия, необходимые для «изъятия» многоотонного валуна с поверхности реального астероида. Перечень аппаратного обеспечения включает в себя три опорных «ноги» и два манипулятора с семью степенями свободы и вращающимися ковшами, способными «вгрызаться» в достаточно плотный материал.

Миссия ARM по доставке на околоземную орбиту небольшого астероида (или фрагмента крупного астероида) должна начаться в 2021 г. Ее главная цель пока не выбрана, однако ею наверняка станет один из объектов на орбитах, близких к земной.

Прототип захвата автоматического межпланетного зонда ARM тестируется на модели астероида, установленной в Центре космических полетов NASA им. Годдарда.



¹ ВПВ №1, 2013, стр. 24; №8, 2014, стр. 24; №2, 2016, стр. 19

Конкурс программ для марсианских роботов

Приз в размере миллиона долларов получит команда, сумевшая составить наилучшую программу для виртуального робота Robonaut 5 (R5), создаваемого инженерами NASA с целью проверки качества и надежности выполнения им ряда заданий на Марсе. Об этом сообщили организаторы конкурса Space Robotics Challenge, в число которых входит NASA, Космический центр в Хьюстоне и отдел официальных делегаций Центра Космических полетов им. Джонсона (Lyndon Johnson Space Center, Houston, Texas), а также глобальный инновационный консультант NineSigma. Марсианские условия будут смоделированы компьютером, с учетом симуляции задержки радиосигнала, вызванной преодолением межпланетных расстояний.

Таким образом, американская аэрокосмическая администрация продемонстрировала свои намерения расширять исследования возможностей совершенствования человекоподобных роботов с целью оказания помощи астронавтам в ходе экспедиции на Марс. Поскольку миссии становятся более длительными и сложными, роботы, подобные R5, будут все шире использоваться в качестве исследователей-первопроходцев, предваряющих высадку человека. Часть технологий, которые появятся в процессе решения этой проблемы, потенциально могут быть использованы на Земле —

при создании автоматических аппаратов для работы в экстремальных условиях (большие глубины, жерла вулканов, ядерные реакторы и т.п.).

Конкурс будет проходить в виртуальной среде в июне 2017 г. Каждой команде выделят «своего» робота R5 и выдадут задание справиться с последствиями пылевой бури, нанесшей серьезный ущерб марсианской станции, в которой проживают астронавты. Задание включает в себя три этапа: настройку антенны связи, ремонт солнечных батарей и устранение утечки воздуха в жилом модуле. Имена победителей огласят в конце июня в Космическом центре в Хьюстоне.

Программное обеспечение, разработанное в рамках конкурса, будет передаваться для использования в других роботизированных системах с последующей инсталляцией передовых технологических разработок на более старые модели робототехники — такие, как уже доставленный на борт МКС Robonaut 2 — и на те, которые возникнут в будущем.

С помощью новых технологий роботы потенциально смогут участвовать в разведывательных

миссиях к выбранным местам посадки пилотируемых аппаратов, прибывая туда задолго до астронавтов и помогая создавать условия для налаживания их быта (например, устанавливая энергогенерирующие системы и средства коммуникации), а также проводя предварительные научные исследования.

Space Robotics Challenge предлагает призовой фонд в миллион долларов для команд, которые сумеют «научить» виртуального робота Robonaut 5 выполнять ряд сложных задач в окружающей среде, моделирующей марсианские условия.



НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА: «ЗАМОЧНАЯ СКВАЖИНА» В ЗАВТРАШНИЙ ДЕНЬ

Роберт Сойер
канадский писатель-фантаст

Robert J. Sawyer
Predicting — and Preventing — The Future:
Science Fiction, Our Sneak Peek at Possible
Tomorrows

Доклад прочитан 27 июня 2016 г. на фестивале STARMUS (Тенерифе, Испания)
Текст выступления любезно предоставлен редакции автором для перевода и публикации

Перевод: Валерия Ковеза
Редакторы: Сергей Гордиенко,
Владимир Манько

Однажды я участвовал в дискуссии, где ведущий высказал мнение, что научная фантастика странным образом часто успешно предсказывает развитие технологий. Моя точка зрения заключалась в том, что сложно публично делать прогнозы касательно будущего, избегая их влияния на ход событий. Откровенно говоря, радары научной фантастики способны менять направление, в котором движется технологический прогресс. Это

как эффект наблюдателя в квантовой механике: сам факт того, что производится наблюдение развития событий, меняет то, каким это развитие окажется. Как же мы, писатели-фантасты, умудряемся определять, какие формы примут наши воображаемые миры будущего?

Методики пророков

В основном предсказания сводятся к процессу, называемому экстраполяцией. Согласно Словарю американского наследия, понятие экстраполяции определяется как умозаключение или оценочный прогноз на основе имеющейся в наличии информации. Научная фантастика — единственный литературный жанр, где экстраполяция используется повсеместно. Она встречается и в художественных, и в документальных произведениях, но только в научно-фантастических прогнозы делаются настолько скрупулезно и на значительные сроки вперед.

Начнем с того, что дадим определение термину «научная фантастика». Этот термин

ввел Хьюго Гернсбек,¹ люксембуржец, который иммигрировал в США и в 1926 г. основал там первый научно-фантастический журнал «Удивительные Истории» (Amazing Stories). Определение научной фантастики (НФ), данное Гернсбеком, звучало как «художественный жанр о науке». Обратите внимание, что ни изначально, ни теперь этот жанр не ассоциировался с вымышленной наукой. Мы ничего не придумываем сами. Когда невежественные ведущие телешоу называют что-то невозможное «просто научной фантастикой», они, как правило, имеют в виду, что это чистой воды вымысел. НФ описывает то, что могло бы быть, а жанр фэнтэзи — полностью вымышленные, теоретически невозможные события: магию, сверхъестественные силы, не имеющие отношения к реальности.

Мой любимый писатель-фантаст — Артур Чарльз Кларк,² несмотря на то, что он допустил вопиющую ошибку. В 1965 г. он вывел постулат, который позже нарекли «Третьим законом Кларка». Звучал он так: «Любая достаточно развитая технология неотличима от магии». Однако это фундаментально неверное утверждение. Магия предполагает нарушение законов физики — чаще всего закона сохранения энергии и материи. Даже возможности самой технологически развитой цивилизации все равно ограничены. Качественная НФ учитывает существование этих ограничений и оперирует в их рамках.

Лично я определяю НФ как популярный литературный жанр, описывающий возможные альтернативные реальности. Популярный — то есть рассчитанный на тех, кто уже знаком с подноготной самой истории.

¹ Хьюго Гернсбек (Hugo Gernsback, 1884-1967) — американский изобретатель, бизнесмен, писатель, редактор и издатель. (Здесь и далее — прим. ред.)

² Сэр Артур Чарльз Кларк (Sir Arthur Charles Clarke, 1917-2008) — английский писатель, ученый, футуролог и изобретатель. Наиболее известен благодаря совместной работе со Стэнли Кубриком по созданию культового научно-фантастического фильма «Космическая одиссея 2001» (1968). В 1999 г. Кларк получил от королевы Елизаветы II рыцарское звание (и приставку Sir к своему имени)



Роберт Сойер родился 29 апреля 1960 г. в Оттаве (Канада). Окончил университет Райерсона в Торонто (провинция Онтарио). Писательской деятельностью занимается с 1983 г. Его роман «Смертельный эксперимент» получил в 1995 г. премию Nebula, а роман «Гоминиды» — премию Hugo в 2003 г. Творчество Сойера также отмечено пятью канадскими премиями Anigo, японскими, французскими и испанскими премиями в области научной фантастики, премией Канадского общества авторов детективных романов и другими. В 2006 г. Сойер получил премию им. Джона Кэмпбелла за роман Mindscan.

В настоящее время преподает основы литературного мастерства в нескольких университетах и выступает с научными комментариями на телевидении. В начале 2009 г. Роберт Сойер снялся в роли ведущего документальной телепередачи «Исследователь сверхъестественного» (Supernatural Investigator) для одного из канадских телеканалов.



Например, действие может происходить на Марсе в 2087 году, и автор описывает события, будто читатель живет там в это время, и окружающая обстановка не кажется ему более экзотичной, чем, скажем, Мадагаскар или Тенерифе.

В обоих вариантах определения — и Гернсбека, и моем — неизменной характеристикой жанра является правдоподобие. Наука имеет проверяемый характер, основанный на опыте, а ее утверждения в процессе ее развития могут быть опровергнуты. НФ использует научный метод как единственно верный инструмент познания. Никто не выражает большего скептицизма по поводу сверхъестественных сил, прошлых жизней, НЛО и прочих выдумок современности, чем писатели-фантасты.

Британский натуралист Чарльз Дарвин (1809-1882) установил, что человечество является продуктом непрекращающейся эволюции, и вся научная фантастика, еще со времен Герберта Уэллса,³ основывается на открытии Дарвина. Первой иллюстрацией из-

менений на физическом уровне, которая приходит в голову, можно назвать роман Уэллса «Машина времени», написанный в 1895 г., где в будущем, через 800 тыс. лет, люди разделяются на два вида: жестоких сообразительных морлоков и ленивых недалеких элоев. Но с этой точки зрения наиболее интересен мой любимый роман «Остров доктора Моро», опубликованный годом позже, в 1896-м. Предмет моего интереса в том, что там описаны изменения, происходящие с людьми не сами по себе, а в результате преднамеренных действий со стороны, опять же, человека. Доктор Моро создает химер путем объединения людей с животными, наделяя зверей человеческими чертами или наоборот. Так возникают существа, чьи чувства и мышление фундаментально отличаются от наших.

Конечно же, одним из первых, кому мы обязаны знакомством с геной инженерией, был Олдос Хаксли.⁴ В его романе «О дивный новый мир», увидевшем свет в 1932 г., создаются новые виды человека, которые разделяются на несколько каст и выращиваются в специальных стеклянных контейнерах-инкубаториях.

При попытке экстраполяции, чтобы по-

нять, что же в принципе осуществимо, первое, что вам необходимо — это убеждение в том, что природа человека на самом деле подвержена изменению. Наша психика и общественный строй могут легко принимать новые формы. И эта способность видоизменяться — одно из возможных объяснений того, почему мы вообще существуем, в то время как многие другие человекообразные виды, предшествовавшие нашему, вымерли. Неандертальцы, несмотря на то, что объем их мозга был больше нашего, не продвинулись далеко в своем развитии: в течение 200 тыс. лет они производили практически одинаковые каменные орудия — изделия мустьерской культуры. В то же время человек постоянно улучшал и совершенствовал свои технологии, поскольку наше мировоззрение подвергалось изменению. Карл Линней,⁵ возможно, слегка высокомерно, назвал наш вид *Homo sapiens* — «человек разумный». Однако, если считать разум результатом накопления изменений в представлениях о мире и его видении, то такое название действительно оправдано для таких изворотливых созданий, как мы.

³ Герберт Уэллс (Herbert George Wells, 1866-1946) — английский писатель и публицист. Наряду с французским писателем Жюлем Верном считается одним из основоположников современной научной фантастики. В своих произведениях сделал много предсказаний дальнейшего развития технологий, позже сбывшихся.

⁴ Олдос Хаксли (Aldous Huxley, 1894-1963) — английский писатель, новеллист и философ

⁵ Карл Линней (Carl Linnaeus, 1707-1778) — шведский естествоиспытатель и медик

После выработки убеждения в том, что природа человека изменчива, следующее, что необходимо для экстраполяции будущего — наверняка, это прозвучит немного иронично, но тем не менее — признание уроков истории. Единственным способом сделать надежный прогноз является принятие за основу не только текущего состояния вещей, но и событий прошлого. Ведь будущее — это просто последовательное развитие истории, а вектор от прошлого к настоящему задает направленность событий для экстраполяции. Правдоподобное будущее — это продолжение и дальнейшее развитие тенденций, заданных прошлым. Неправдоподобные же сценарии — это те, в которых развитие событий резко меняет направление без достаточных на то оснований. Типичным и наиболее характерным сценарием для построения сюжета в научной фантастике является не предположение о том, каким может оказаться будущее у какого-то выдуманного настоящего, а то, каким оно будет для ситуации, фактически существующей на данный момент. Таким образом, уже известная действительность и тенденции проецируются до логически возможного ожидаемого конечного результата.

Третьим условием успешной экстраполяции должно быть признание того, что темп развития может отклониться от линейного и перейти в экспоненциальный. Это обстоятельство, в частности, нашло отражение в работе Рэймонда Курцвейла⁶ «Сингулярность уже близка». Однако сама идея была изначально предложена писателем-фантастом Вернором Винджем.⁷ По его убеждению, технологический прогресс в этом десятилетии в разы превзойдет предыдущую декаду, а в масштабах столетий этот эффект достигнет невероятных масштабов.

Суммируя все вышеупомянутое — принятие изменчивой природы человека, ведущей роли хода истории и экспоненциального нарастания изменений — пробуем использовать экстраполяцию для предсказания вероятных и правдоподобных сценариев будущего.

За «передним краем» науки

Писатели-фантасты учитывают не только очевидные последствия существующих тен-

⁶ Рэймонд Курцвейл (Raymond Kurzweil, род. 1948) — известный американский изобретатель и футуролог. Создатель научных и технологических прогнозов, учитывающих появление искусственного разума и средств радикального продления жизни людей. Дал обоснование технологической сингулярности — феноменально быстрого научно-технического прогресса, основанного на мощном искусственном интеллекте (превосходящем человеческий) и киборгизации людей

⁷ Вернор Стеффен Виндж (Vernor Steffen Vinge, род. 1944) — писатель-фантаст, профессор математики.

денций. Наша задача состоит в том, чтобы, кроме последствий первого порядка, подмечать изменения второго порядка, третьего... Многие могли бы предсказать создание автомобиля. Но только писатель-фантаст мог предвидеть появление автомобильных пробок на дорогах. Кто угодно мог предсказать появление самолетов. Но только в работах научных фантастов впервые появились их захваты преступниками, системы бонусов за частое пользование услугами авиакомпаний или лаунж-зоны в аэропортах.

Раньше я упоминал Герберта Уэлса, но научная фантастика появилась еще до него и была изобретена женщиной. Кстати, не за горами двухсотлетний юбилей этой даты, и лично я планирую вечеринку по этому поводу. Первые строки в жанре НФ были опубликованы в 1818 г., когда вышел роман Мэри Шелли⁸ «Франкенштейн, или современный Прометей». Он стал первым произведением, в котором главный герой — ученый, доктор Виктор Франкенштейн. Добрый доктор придумал теорию, в соответствии с которой процессы разложения и гниения после смерти могут быть обратимыми, и проводит эксперимент, чтобы проверить свою теорию на практике.

Как и многие последующие научно-фантастические произведения, роман затрагивает фундаментальные моральные вопросы, касающиеся того, кто имеет право создать живое существо и какую ответственность несет создатель перед лицом своего творения и общества. Подумайте об этом. Мэри Шелли в своей работе подняла подобные вопросы почти 200 лет назад, за 41 год до публикации «Происхождения видов» Дарвина и за 135 лет до открытия структуры ДНК Френсисом Криком и Джеймсом Уотсоном. Разве могут еще вызывать удивление слова одного из первых футуристов Элвина Тоффлера о том, что НФ — единственное средство для профилактики поражающего шока от будущего?

Айзек Азимов,¹⁰ великий американский писатель-фантаст, описал этот жанр таким образом: «научная фантастика — это направление в литературе, которое имеет дело с ответной реакцией человечества на инновации в сфере науки и техники». Социальные последствия всего, что происходит в лабораториях, всегда в первую очередь находят отражение в творчестве фантастов, и по мере того, как наши научные знания углубляются, внимание

⁸ Мэри Шелли (Mary Shelley, 1797-1851) — английская писательница

⁹ Элвин Тоффлер (Alvin Toffler, 1928-2016) — американский философ, социолог и футуролог, один из авторов концепции постиндустриального общества

¹⁰ Айзек Азимов (Isaac Asimov, при рождении Исаак Юдович Азимов, 1920-1992) — американский писатель-фантаст, популяризатор науки, биохимик.

на этих вопросах заостряется все сильнее.

Писатели могут исследовать некоторые аспекты методами, недоступными практикующим ученым. Несколько лет назад для фильма телеканала Discovery Canada я проводил интервью с нейробиологом Джо Циеном (Joe Tsien), который создавал сверхумных мышей в лаборатории Принстонского университета. Не на камеру он об этом говорил открыто. Но как только мы включили запись, и я задал ему вопрос о создании умных мышей, он жестом показал, что материал нужно вырезать: «Мы можем говорить об улучшении памяти мышей, но не о том, что они становятся умнее. Общественность накинется на меня, если они решат, что я пытаюсь привить разум животным».

Тем не менее, писатели-фантасты постоянно обсуждают значение исследований. Нам не приходится ограничивать себя ради получения финансирования, и мы вольны дискутировать о любых возможных последствиях новых технологий — не только о положительных, но и об отрицательных тоже. Как говорит мой коллега из Канады Уильям Гибсон,¹¹ работа писателя-фантаста состоит в том, чтобы максимально полно передавать одновременно позитивное и негативное видение результатов развития науки и технологии.

Кроме того, мы не ограничены положениями договоров о неразглашении, в отличие от многих ученых, работающих на правительства или частные коммерческие структуры. К величайшему сожалению, правда в том, что лучшие математики и программисты мира в настоящее время трудятся на благо Агентства национальной безопасности США или других подобных организаций в своих государствах, либо же работают на крупные фирмы, обслуживающие компьютерную отрасль, из-за чего их исследования недоступны широкой общественности. Интересный факт: за год до создания атомной бомбы ФБР заставило журнал «Паразитальная научная фантастика» отозвать из продажи номер за март 1944 г., где был опубликован рассказ Клива Картмилла, который описывал способ создания бомбы, работающей за счет распада урана.

Писатели-фантасты первыми публично заговорили о фактических последствиях применения ядерного оружия (например, классический рассказ Джудит Мер-

¹¹ Уильям Форд Гибсон (William Ford Gibson, род. 1948) — американский писатель-фантаст, с 1967 г. живущий в Канаде и имеющий двойное гражданство. Считается одним из лучших стилистов современной американской литературы

¹² Джудит Меррил (Judith Josephine Grossman, 1923-1997) — американская и канадская писательница

рил¹² «Только мать», вышедший в 1948 г. и описывающий повреждения генов радиацией); кроме того, мы стали одними из первых, кто оценил масштабы последствий ядерных катастроф (новелла «Нервы» Лестера дель Рея,¹³ увидевшая свет в 1942 г.). Научная фантастика всегда была своего рода «рупором правды» для науки, донося до широкой аудитории истинные последствия передовых исследований.

А теперь мы подходим к вопросу компетентности, необходимой для подобной работы. Многие фантасты — такие, как Грегори Бенфорд¹⁴ — являются практикующими учеными; многие другие, как, например, Джо Холдемман,¹⁵ имеют высшие научные степени. А кто-то, как и я, обладает значительным опытом в журналистике, связанным с наукой и техникой. Наши недавние работы поднимают такие вопросы, как решение проблемы изменения климата («40 признаков дождя» Кима Стэнли Робинсона¹⁶ с продолжениями), биологический терроризм («Заводная» Паоло Бачигалули¹⁷), а также приватность информации во всемирной сети и попытки Китая ограничить доступ к ней для своих граждан (моя собственная книга «Пробуждение» и другие работы серии «WWW»¹⁸).

Несмотря на то, что сложно вообразить, чтобы Джорджа Лукаса¹⁹ попросили стать консультантом при реализации космической программы, писателей-фантастов часто привлекают для предоставления консультаций для правительственных структур. Группа писателей под названием SIGMA часто консультирует Министерство внутренней безопасности США по вопросам технологий, а Джек Макдевитт²⁰ и я недавно работали с NASA в рамках программы по поиску внеземной жизни.

Сбывшиеся предсказания

Таким образом, наша работа как писателей-фантастов состоит не в том, чтобы предсказывать будущее. Она скорее

¹³ Лестер дель Рей (Lester del Rey, 1915-1993) — американский писатель-фантаст и редактор

¹⁴ Грегори Бенфорд (Gregory Benford, род. 1941) — американский астрофизик и писатель-фантаст

¹⁵ Джо Холдемман (Joe Haldeman, род. 1943) — американский писатель-фантаст

¹⁶ Ким Стэнли Робинсон (Kim Stanley Robinson, род. 1952) — американский писатель-фантаст

¹⁷ Паоло Бачигалули (Paolo Bacigalupi, род. 1972) — американский писатель-фантаст. Его дебютный роман «Заводная» был награжден премиями Hugo и Nebula, а также вошел в топ-10 главных книг 2009 года по версии журнала Time

¹⁸ Трилогия «WWW» состоит из трех романов: Wake (2009), Watch (2010) и Wonder (2011)

¹⁹ Джордж Уолтон Лукас-младший (George Walton Lucas, Jr., род. 1944) — американский кинорежиссер, создатель научно-фантастической саги «Звездные войны»

²⁰ Джек Макдевитт (Jack McDevitt, род. 1935) — американский писатель-фантаст

заключается в том, чтобы описывать все возможные варианты его развития — чтобы общество имело возможность принимать взвешенные решения и выбирать, каким это будущее станет в реальности.

Классическую новеллу Джорджа Оруэлла²¹ «1984» нельзя считать неудачной лишь потому, что прогноз не сбился. Скорее, наоборот, ее можно назвать успешной — ведь нам удалось избежать такого сценария. Или, говоря словами другого писателя, Рэя Брэдбери,²² наша работа не в том, чтобы предсказать будущее, а в том, чтобы его предупредить.

Тем не менее, справедливо и то, что научная фантастика предсказала многие из технологий, которыми мы сегодня пользуемся, задолго до их появления. Утверждение о том, что Альберт Гор²³ приписывал себе создание Интернета — не более чем нелепая шутка. Конечно же, он никогда не говорил ничего подобного. Однако столь же неверно утверждать, что научная фантастика не предвидела появления Интернета. На

²¹ Джордж Оруэлл (George Orwell, 1903-1950) — британский писатель и публицист, автор культового антиутопического романа «1984». Ввел в политический язык термин «холодная война»

²² Рэй Брэдбери (Raymond Douglas Bradbury, 1920-2012) — американский писатель, создатель знаменитой антиутопии «451 градус по Фаренгейту», цикла рассказов «Марсианские хроники» и еще почти восьми сотен произведений. Традиционно считается классиком научной фантастики, хотя часть его творчества относят к жанру фэнтези.

²³ Альберт Арнольд (Эл) Гор-младший (Albert Arnold Gore Jr., род. 1948) — вице-президент США (1993-2001) в администрации Билла Клинтона, лауреат Нобелевской премии мира (2007)



▲ Главный редактор журнала «Вселенная, пространство, время» беседует с Робертом Сойером после его лекции 27 июня 2016 г. в фойе медиа-комплекса Пирамида де Арона (Плая-де-лас-Америкас, Тенерифе, Испания).

самом деле такие предсказания имели место неоднократно. Самым ранним из них, пожалуй, можно считать некое его подобие, названное «телектроскопом», которое предложил Марк Твен в рассказе, изданном в 1898 г.:

«Был разработан улучшенный вариант телефонии «без ограничения расстояния», и, таким образом, каждый мог видеть всю ежедневную активность мира, в том числе стало возможным звуковое сообщение между участниками, разделенными любыми расстояниями».

Нечто еще более похожее на современный Интернет — и, как следствие, на Всемирную Сеть — было описано в рассказе Мюррея Лейнстера²⁴ «Логический компьютер по имени Джо», изданном в 1946 г. В нем автор предсказал создание сети взаимосвязанных компьютеров, способных дать ответ на любой вопрос, заданный в любое время из любого места. Главный герой, скромный ремонтник, описывает технологию, до ужаса напоминающую ту, на которую сегодня, 66 лет спустя, опирается вся наша цивилизация:

«Знаете, как устроен компьютер? Он стоит у вас дома и выглядит как старый телеприемник, только вместо циферблата у него клавиши, которые нужно нажимать по-разному в зависимости от того, что вам нужно. Например, вы вводите название канала, и экран компьютера покажет, что он в данный момент вещает. Или, например, можно ввести имя человека и нажать «звонок», и тогда ваш компьютер свяжется с тем, что дома у того человека, а если вам ответят, вы увидите друг друга с помощью визуальной телефонии. Кроме того, если у вас есть вопрос о чем угодно — нужно узнать прогноз погоды, результаты скачек или цены — все это появится на экране. Все, что вы хотите узнать, увидеть или услышать, можно получить, нажав нужные кнопки».

Это было в 1946-м — за два года до рождения Альберта Гора.

Сегодня многие полагаются на планшетные компьютеры — такие, как iPad компании Apple или Surface от Microsoft. По иронии судьбы впервые концепция такого устройства была приписана фирме, которую мы никак не ассоциируем с производством планшетов. В фильме 1968 г. «2001: Космическая одиссея» астронавты используют подобные

²⁴ Мюррей Лейнстер (Murray Leinster, 1896-1975) — американский писатель-фантаст

устройства с маркировкой фирмы IBM. Они даже с названием почти угадали — NewsPad.

В книжной версии «Космической одиссеи» Артур Кларк описывает использование планшета астронавтом:

«Когда же ему наскучивали отчеты, протоколы и меморандумы, он подключал свой НьюсПэд размером с книжку к информационной системе корабля и читал сообщения с Земли. Через несколько миллисекунд он мог увидеть заголовки любых газет, каких только хотел. Можно было бы всю жизнь заниматься лишь тем, что поглощать вечно меняющийся информационный поток».

Другими словами, научная фантастика даже предсказала тот факт, что использование Интернета будет занимать уйму нашего времени.

В любом случае, когда речь заходит о том, что смогла предсказать научная фантастика, обычно в первую очередь вспоминаются полеты на Луну, подводные лодки (предложенные Жюлем Верном) или разведывательные технологии (ставшие известными благодаря Джорджу Оруэллу).

По моему мнению, самое важное предсказание, сделанное научной фантастикой — это то, что будущее обязательно будет. Еще со времен гонки ядерных вооружений, во время хо-

лодной войны, борьбы с терроризмом, и вплоть до настоящего момента, когда мы вплотную подошли к глобальной климатической катастрофе, писатели-фантасты продолжают уверять нас в том, что у человечества есть будущее, простирающееся вперед на сотни, тысячи, а может быть, и миллионы лет.

Сбудутся ли прогнозы — покажет время. Как я и говорил, работа фантастов заключается в том, чтобы продемонстрировать возможные варианты развития событий. Однако я твердо убежден, что вариант, в котором путешествие человечества только начинается — самый захватывающий прогноз из всех.



**ВЫ МЕЧТАЕТЕ ИССЛЕДОВАТЬ ВСЕЛЕННУЮ И ПОНИМАТЬ ЯВЛЕНИЯ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ВОКРУГ ВАС?
ХОТИТЕ РАБОТАТЬ ВМЕСТЕ С АСТРОНОМАМИ И ФИЗИКАМИ ВСЕГО МИРА?**



**Мы приглашаем вас учиться по специальности «Физика и астрономия»
в Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова!**

**АДРЕС ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ:
ФРАНЦУЗСКИЙ БУЛЬВАР, 24/26,
ТЕЛЕФОН : (0482) 68-12-84
E-MAIL: VSTUP@ONU.EDU.UA**

**КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ:
WWW.THEORPHYS.ONU.EDU.UA/EN/MAIN.PHP
WWW.FACEBOOK.COM/DTPA.ONU.ODESSA
WWW.VK.COM/DTPA_ONU**

**ОДЕССА, УЛ. ПАСТЕРА 42, ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ ОНУ, ТЕЛ. (048) 7317556
E-MAIL: DTP@ONU.EDU.UA**



Январские «космические прогулки»

С первых дней наступившего года экипаж Международной космической станции начал активные работы по ее модернизации, требующие выходов в открытое космическое пространство. Уже 6 января такой выход продолжительностью 6 часов 32 минуты осуществили астронавты NASA Шейн Кимброу и Пегги Уитсон (Robert Shane Kimbrough, Peggy Whitson). Они установили на внешней поверхности орбитального комплекса три новых адаптера и отсоединили несколько разъемов электрокабелей с целью подготовки замены первого блока аккумуляторных батарей энергосистемы МКС (48 старых никель-гидридных аккумуляторов должны быть заменены на 24 более легких, но в то же время более мощных литий-ионных батареи).¹ Также была проложена новая линия компьютерной связи. Далее извлечение аккумуляторов из негерметичного отсека японского грузового корабля HTV и их установка производились уже с помощью управляемого с Земли роботизированного манипулятора SSRMS, известного также как Canadarm2.

Следующий сеанс внекорабельной деятельности состоялся неделей позже. Он начался 13 января 2017 г. в 11 часов 22 минуты по всемирному времени и завершился спустя 5 часов 58 минут. Вместе с Шейном Кимброу в нем принял участие «новичок» в космосе — представитель ESA француз Тома Пескэ (Thomas Pesquet).² Они продолжили работы по переключению разъемов электропитания и прокладке кабелей, а также демонтажу старых аккумуляторов. Этот выход стал 197-м в рамках программы строительства и обслуживания МКС, и четвертым — для Кимброу, на данный момент являющегося командиром станции.

¹ ВПВ №12, 2016, стр. 31

² ВПВ №11, 2016, стр. 32



▲ В пятницу, 13 января Шейн Кимброу и Тома Пескэ совершили второй в этом году выход в открытый космос, получивший обозначение EVA-39.



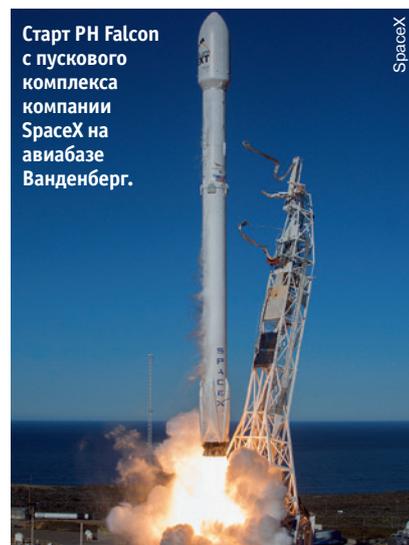
▲ Тома Пескэ сделал это необычное «селфи» во время своего первого выхода в открытый космос, состоявшегося 13 января 2017 г. Ботинки его скафандра висят почти в четырех сотнях километров от поверхности нашей планеты — такова сейчас высота орбиты МКС.

Falcon 9 стартовал по графику

Первый после прошлогоднего сентябрьского инцидента на стартовой позиции¹ запуск ракеты-носителя Falcon состоялся 14 января 2017 г. в 17 часов 54 минуты по всемирному времени с пускового комплекса SLC-4E компании SpaceX на авиабазе Ванденберг (штат Калифорния). Ракета Falcon 9 успешно вывела на низкие околоземные орбиты 10 спутников связи серии Iridium нового поколения, которые должны прийти на смену устаревающим аппаратам этой спутниковой группировки. Через 8 минут после старта первая ступень носителя впервые совершила мягкую посадку на автономную плавучую платформу Just Read the Instructions в Тихом океане. Предыдущие четыре подобных посадки осуществлялись на платформу Of Course I Still Love You, базирующуюся в Атлантике и рассчитанную на «прием» сту-

пеньей, стартующих с космодрома на мысе Канаверал.

Всего до конца 2018 г. должно быть запущено 72 новых спутника связи в рамках проекта Iridium NEXT (из них шесть составят орбитальный резерв). Эти спутники в перспективе смогут обеспечить высокоскоростную передачу информации не только между наземными абонентами, но и между ними и космическими аппаратами.



Старт FH Falcon с пускового комплекса компании SpaceX на авиабазе Ванденберг.

¹ ВПВ №9, 2016, стр. 31

Китай испытал новую легкую ракету

Китайская Народная Республика открыла 2017-й космический год успешными летными испытаниями новой ракеты-носителя легкого класса «Квайчжоу 1А» с твердотопливными двигателями. Ее первый пуск был произведен 9 января в 4 часа 11 минут по всемирному времени из космического центра Цзюцзянь в пустыне Гоби. Ракета вывела на орбиту три спутника, один из которых предназначен для видеосъемки Земли с высоким разрешением.

Работы по созданию носителя ведутся с 2009 г. и в основном засекречены, поскольку в нем заинтересовано военное ведомство КНР. Однако, вероятнее всего, он также будет активно использоваться для коммерческих запусков. Предполагается, что «Квайчжоу 1А» сможет выводить полезную нагрузку массой до тонны на солнечно-синхронную орбиту высотой 700 км, требуя при этом минимальной предстартовой подготовки.

МЫ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ



Неудачный запуск сверхмалого носителя

Для японского аэрокосмического агентства JAXA этот год начался не так успешно, как для их китайских коллег и компании SpaceX. Попытка за-

▼ РН SS-520-4 на пусковой установке.



пуска самой легкой в мире ракеты-носителя SS-520-4 с телекоммуникационным спутником TRICOM1 массой 3,5 кг, разработанным студентами Токийского университета, закончилась неудачно. Вначале старт был назначен на 11 января, но перенесен из-за плохой погоды. В итоге ракета сошла с направляющих пусковой установки на космодроме Утиноура 15 января в 8 часов 33 минуты по времени Японских островов (14 января 2017 г. в 23:33 UTC). Однако уже спустя несколько минут после старта связь с ней была потеряна, а чуть позже службы наблюдения сообщили о ее падении в океан.

SS-520-4 представляет собой модификацию двухступенчатой высотной ракеты SS-520 (запуски которой с 1998 г. производятся с Утиноуры и с полигона на архипелаге Шпицберген) с добавлением третьей орбитальной ступени. Ее длина составляет всего 9,5 м, диаметр — 52 см, стартовая масса — 2,6 тонн, из которых 2,2 тонны приходится на твердое ракетное топливо. Если бы испытания прошли успешно, она стала бы самым маленьким носителем, доставившим полезную нагрузку на околоземную орбиту. Ориентировочная стоимость ее пуска оценивается в 3,5 млн долларов. Представители JAXA заявили об отсутствии планов работ по «доводке» этой раке-

ты и ее дальнейшему использованию.



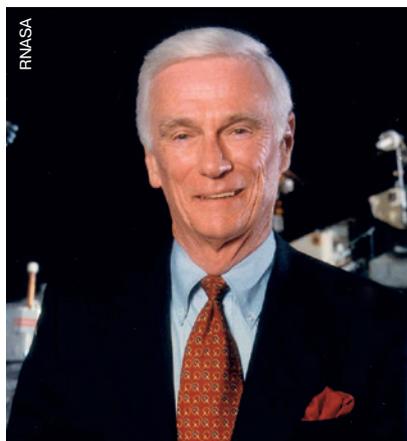
▲ Первые секунды полета SS-520-4.

Умер последний командир корабля Аполло

Ушел из жизни еще один американский астронавт, чье имя навеки останется в истории освоения космоса. 16 января 2017 г. в больнице города Хьюстон (штат Техас) скончался Юджин Сернан (Eugene Andrew Cernan) — командир миссии Apollo 17 и последний человек, нога которого ступала на лунную поверхность в XX веке.¹ 14 марта ему исполнилось бы 83 года.

Юджин Сернан родился в Чикаго, в семье иммигрантов чешского и словацкого происхождения. В 1952 г. он стал студентом электроинженерного факультета Университета Пурдью, где в 1956 г. получил степень бакалавра. Во время военных сборов офицеров запаса в 1958 г. осваивал морскую авиацию, продолжил учебу в военно-морской школе в Калифорнии, в 1963 г. стал магистром в области авиаинженерии. Параллельно подал заявку на вступление в отряд астронавтов NASA, куда его приняли в октябре того же года (третий набор). К тому моменту Сернан уже имел 5 тыс. часов летного стажа и осуществил более 200 посадок на авианосцы.

3 июня 1966 г. Юджин Сернан впервые поднялся на околоземную орбиту на борту корабля Gemini 9A. Это был первый случай, когда в космос отправился резервный экипаж вместо основного, накануне погибшего в авиакатастрофе. В ходе этого полета астронавт осуществил второй в практике американской астронавтики



▲ «Слишком много лет прошло... а я все еще остаюсь последним человеком, оставившим следы на Луне. Всем своим сердцем я верю, что где-то среди нас уже есть молодой парень или девушка с непреклонной волей и отвагой, который снимет этот сомнительный знак отличия с моих плеч и вернет нас туда, где мы должны быть. Дадим шанс мечте!» — Юджин Сернан.

и третий в истории человечества выход в открытый космос. Позже, в мае 1969 г., он участвовал в миссии Apollo 10 в качестве пилота лунного модуля (тогда проводились испытания модуля в автономном полете по селеноцентрической орбите со снижением до высоты 14,4 км, но без посадки на Луну). Эта миссия стала «генеральной репетицией» перед высадкой человека на поверхность нашего естественного спутника. И наконец, в декабре 1972 г. — кульминация космической карьеры: командир корабля Apollo 17 Юджин Сернан и пилот посадочного модуля Challenger Харрисон Шмитт (Harrison Schmitt) прибывают на Луну, после чего на протяжении 75 часов трижды выходят на ее поверхность. Их благополучное возвращение на Землю состоялось 19 декабря.

Из армии и NASA астронавт уволился в 1976 г., занявшись частным бизнесом, связанным с нефтепродуктами и средствами массовой информации. В 1999 г. он издал мемуары под названием «Последний человек на Луне» (The Last Man on the Moon). В 2010 г. на слушаниях в Конгрессе США вместе с Нейлом Армстронгом (Neil Armstrong) выступил против закрытия программы Constellation.² До самого последнего времени Юджин Сернан достаточно часто принимал участие в образовательных программах и снялся в нескольких документальных фильмах. Отмечен высокими государственными наградами США и Словацкой Республики.

¹ ВПВ №8, 2005, стр. 31; №12, 2009, стр. 20; №10, 2010, стр. 34

² ВПВ №7-8, 2009, стр. 22; №11, 2009, стр. 4; №2, 2010, стр. 12

Телескоп Levenhuk Skyline PRO 127 МАК

Предлагаем Вам ознакомиться с продукцией компании Levenhuk, которая уже успела зарекомендовать себя на украинском рынке благодаря качеству и широкому модельному ряду, способному удовлетворить запросы как начинающих любителей астрономии, так и профессионалов.

Телескоп Levenhuk Skyline PRO 127 МАК EQ — отличное сочетание компактности, жесткой монтировки и значительных возможностей. Он выполнен по оптической схеме Максудова-Кассегрена, что позволило существенно сократить размеры его трубы: этот инструмент не занимает много места при хранении и транспортировке, удобен при наблюдениях в условиях ограниченного пространства (например, на балконе или лоджии). Экваториальная монтировка обеспечивает плавное ведение телескопа вслед за видимым вращением небесной сферы и позволит попробовать свои силы в астрофотографии.

Все элементы оптической системы изготовлены из высококачественного стекла, на линзовые компоненты нанесено многослойное просветляющее покрытие, способствующее повышению яркости и контрастности изображения. Зеркала имеют защитное покрытие, которое предотвращает их потемнение со временем, что положительно сказывается на долговечности телескопа. Хотя инструменты системы Максудова-Кассегрена и считаются скорее «планетными», Levenhuk Skyline PRO 127 МАК EQ позволяет наблюдать большое количество слабых объектов дальнего космоса — объектив диаметром 127 мм собирает для этого вполне достаточно света.

Фокусировка производится путем подвижки главного зеркала. Окулярный узел телескопа позволяет использовать любые аксессуары с посадочным размером 1,25 дюйма; кроме того, он имеет Т-резьбу для присоединения зеркального фотоаппарата (байонетное кольцо приобретается отдельно). Искатель с красной точкой регулируемой яркости удобен и прост в обращении, облегчая наведение на выбранный небесный объект.

Levenhuk Skyline PRO 127 МАК EQ снаб-

жен креплением типа «ласточкин хвост», позволяющим устанавливать и снимать трубу с монтировки буквально за несколько секунд. Экваториальная монтировка EQ3 немецкого типа сконструирована специально для астрономических наблюдений и позволяет вести телескоп вслед за выбранным объектом, вращая только одну рукоятку. Она имеет ручное управление, механизмы тонких движений с длинными гибкими ручками, есть также возможность установки моторных приводов по обеим осям. Монтировка снабжена гнездом для искателя полюса — этот полезный аксессуар помогает быстро и максимально точно совместить ее полярную ось с осью вращения Земли. Стальной штатив оборудован полочкой для окуляров и прочих принадлежностей, его высота регулируется в широких пределах, позволяя пользоваться телескопом наблюдателям любого роста.

Комплект поставки:

- Труба телескопа (с мениском, главным зеркалом и окулярным узлом)
- Экваториальная монтировка EQ3 (3-2)
- Штатив с полочкой для аксессуаров
- Окуляры: SUPER 10 мм, SUPER 25 мм (1,25")
- Диагональное зеркало (1,25")
- Искатель с красной точкой
- Инструкция по эксплуатации
- Гарантийный талон

Более детальную информацию о каждом продукте можно получить на сайте 3planeta.com.ua и в магазине «Третья Планета» по адресу:

Киев, ул. Нижний Вал 3-7, тел. (044) 295-00-22, (067) 215-00-22

Подробные обзоры телескопов, микроскопов и биноклей Levenhuk, а также других торговых марок читайте в следующих номерах нашего журнала.



Расширенная комплектация аксессуаров позволит полноценно использовать телескоп.

Все элементы оптической системы изготовлены из высококачественного стекла, на мениск и линзы окуляров нанесено многослойное просветляющее покрытие.



ФОРМИРУЕМ ДИЛЕРСКУЮ СЕТЬ

levenhuk
Zoom&Joy

Небесные события марта

ВИДИМОСТЬ ПЛАНЕТ

Меркурий первую половину месяца прячется за Солнцем (в верхнее соединение с которым он вступит 6 марта), после чего начнет появляться по вечерам невысоко над западным горизонтом. Основная часть этого периода вечерней видимости планеты придется на апрель. 26 марта произойдет соединение Меркурия с **Ураном**, в наших широтах наблюдаемое с трудом. Сам «ледяной гигант» сравнительно неплохо виден только в начале марта; ближе к концу месяца найти его на фоне сумерек будет затруднительно.

Венера. Каждые восемь лет в конце марта для жителей наших широт «Утренняя звезда» вступает в период так называемой двойной видимости. Это произойдет и в текущем году: утром 23 марта прямое восхождение ближайшей планеты сравняется с солнечным, но ее склонение окажется на 9° больше соответствующего параметра дневного светила, благодаря чему Венера по вечерам будет опускаться под горизонт позже Солнца, а восходить — раньше него (то есть будет видна перед рассветом).¹ Еще через два дня угловое расстояние между центрами обоих небесных тел достигнет минимума и начнет быстро возрастать.

¹ Так происходит потому, что орбита Венеры довольно сильно (на $3,5^\circ$) наклонена к плоскости эклиптики, а в марте Земля как раз проходит область пространства, где соседняя планета больше всего удаляется от этой плоскости к северу. Из-за сравнительно малого геоцентрического расстояния Венеры во время ее нижних соединений видимое угловое отклонение от эклиптики оказывается еще большим.

Марс по-прежнему появляется на небе по вечерам, но наблюдать его все труднее из-за растущего геоцентрического расстояния и видимого сближения с Солнцем (в конце марта элонгация Красной планеты составит чуть больше 34°). Чтобы разглядеть в таких условиях какие-либо детали на крохотном марсианском диске, необходимы инструменты с апертурой не менее 100 мм и увеличения, близкие к предельным.²

Юпитер, наоборот, вступает в период наиболее благоприятной видимости — он восходит еще до окончания вечерних сумерек и кульминирует вскоре после полуночи, приближаясь к своему противостанию, которое состоится в начале апреля. Угловой диаметр диска самой большой планеты превышает $43''$, его основные детали (две темные приэкваториальные полосы) прекрасно видны уже в 6-сантиметровые телескопы, а четыре крупнейших юпитерианских спутника несложно заметить даже в небольшой бинокль.

Сатурн проходит верхнюю кульминацию незадолго до рассвета, однако условия его видимости в Северном полушарии не слишком удачны — на широте Киева, в частности, максимальная высота планеты над горизонтом составит не более 18° .

² Напоминаем, что предельной кратностью для конкретного телескопа считается удвоенный диаметр его объектива в миллиметрах (например, для инструмента с апертурой 100 мм увеличение не должно превышать 200 крат — его дальнейший рост не приведет к улучшению качества изображения) — ВПВ №4, 2014, стр. 42

Разворот знаменитых сатурнианских колец достигает максимума; их можно увидеть при увеличениях $30\times$ и выше. К Земле повернут северный полюс газового гиганта. Его главный спутник Титан виден в инструменты с диаметром объектива больше 50 мм.

Нептун в наших широтах практически весь месяц недоступен наблюдениям, находясь на небе поблизости от Солнца. Соединение самой далекой планеты со светилом произойдет 2 марта.

ЯВЛЕНИЯ В ПОЯСЕ АСТЕРОИДОВ

3 марта 2017 г. ожидается противостояние **Амфитриты** (29 Amphitrite), средний размер которой, по данным наблюдений в инфракрасном диапазоне, превышает 200 км. Из-за того, что в текущем году этот объект вступит в оппозицию на удаленном от Солнца участке своей орбиты, его видимый блеск ненамного превысит 9-ю звездную величину.

Пятью днями позже вблизи продолжения условной прямой, проходящей через центры Солнца и Земли, окажется 170-километровая **Дафна** (41 Daphne), обладающая сравнительно темной поверхностью (благодаря чему ее яркость также должна быть около 9^m). Это ее появление

не относится к особо благоприятным — астероид будет находиться примерно на среднем гелиоцентрическом расстоянии и перемещаться среди звезд вблизи небесного экватора. За день до оппозиции Дафна пройдет недалеко от достаточно яркой галактики NGC 3521.

Вечером 14 марта астероид **Кунигунда** (936 Kunigunde) размером около 40 км закроет звезду 9-й величины ТУС 1913-243 в созвездии Близнецов. В зону возможной видимости этого явления попадает Калининградская область РФ, юго-запад Беларуси, а по территории Украины полоса наиболее вероятного покрытия пройдет от северо-востока Ровенской области через Житомирскую, Киевскую (юго-западная часть) и запад Черкасской области до северо-востока Николаевской, Херсонской областей и Крыма.

ЕЩЕ ОДНА БЛИЗКАЯ КОМЕТА

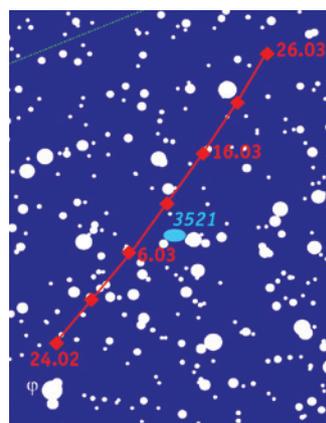
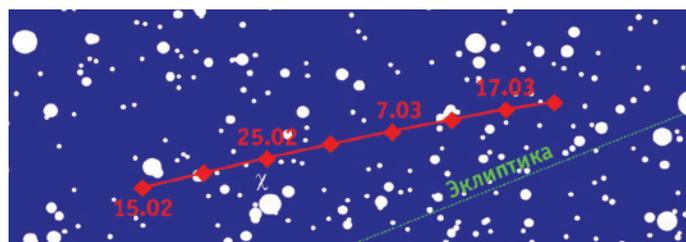
После февральского сближения с Землей короткопериодической кометы Хонды-Мркоса-Пайдушакковой (45P/Honda-Mrkos-Pajdušáková)³ нас ожидает близкий пролет еще одного объекта данного класса — кометы Таттла-Джакобини-Кресака (41P/Tuttle-Giacobini-Kresak). Расстояние до нее достигнет минимума в последний день марта и составит примерно 21 млн км. Видимый блеск «хвостатой звезды» может превысить 7-ю звездную величину, при этом она будет расположена на небе исключительно удобно для наблюдателей Северного полушария: после 10 марта на широте Киева она станет незаходящим объектом.⁴

Впервые эту комету открыл еще в мае 1858 г.

³ ВПВ №10, 2016, стр. 32

⁴ Перигелий в этом появлении комета Таттла-Джакобини-Кресака пройдет 12 апреля, а 3 мая она окажется на небе всего в 4° от Веги — одной из ярчайших звезд северного полушария небесной сферы (к тому времени видимый блеск кометы упадет примерно до 9^m)

▼ Видимый путь астероида Амфитриты (29 Amphitrite) по созвездию Льва в феврале-марте 2017 г.



▲ Видимый путь астероида Дафна (41 Daphne) по созвездию Льва в феврале-марте 2017 г.

известный американский астроном Хорейс Таттл (Horace Parnell Tuttle). С тех пор она неоднократно «терялась», после чего ее снова обнаруживали независимые наблюдатели, два из которых — француз Мишель Джакобини и словак Любор Кресак (Michel Giacobini, Lubor Kresák) — также «отметились» в ее названии. Никогда еще с момента открытия это небесное тело не подходи-

ло к Земле настолько близко, как в текущем году, и до конца XXI века подобных сближений с ним не предвидится.

ВЕСЕННЕЕ РАВНОДЕНСТВИЕ

20 марта в 12 часов 28 минут по всемирному времени центр солнечного диска, двигаясь по эклиптике, пересечет небесный экватор и перейдет из южного небесного полушария в северное. Этот момент соответствует нача-

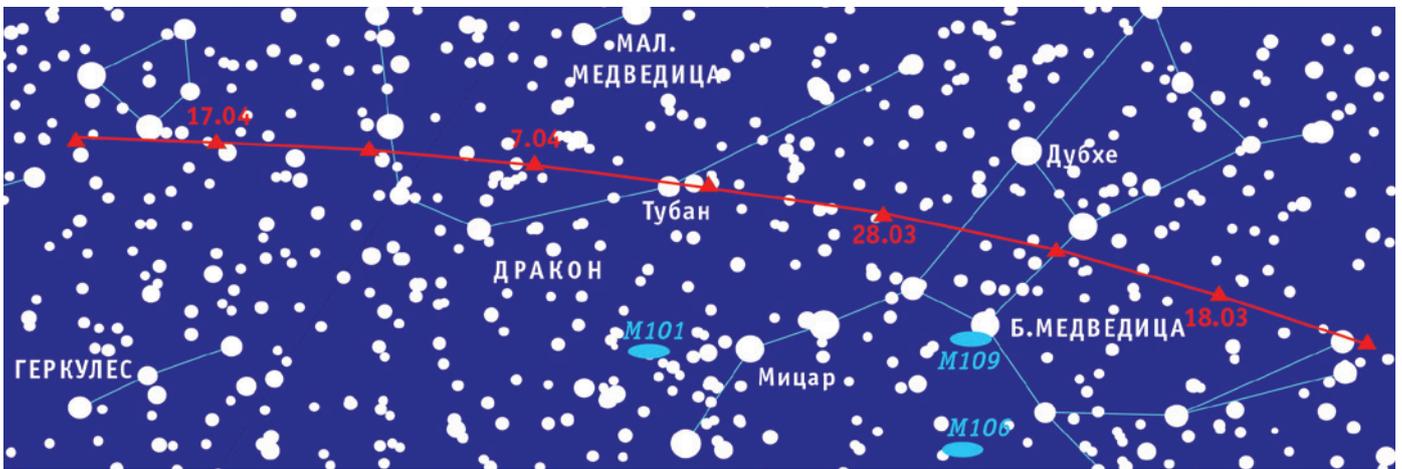
лу астрономической весны. Благодаря эффектам атмосферной рефракции, «приподнимающим» видимое изображение Солнца, когда оно находится низко над горизонтом, истинное равенство дня и ночи наступит несколькими днями ранее, причем величина этого упреждения зависит от широты местности.

ПЕРЕХОД НА ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ

26 марта практически во

всех странах Европы (исключая Беларусь и Российскую Федерацию) начнет действовать так называемое летнее время: в 3 часа ночи все гражданские хронометры переведут на час вперед. С этого момента киевское время будет опережать «непереводимое» всемирное на три часа, как это с 26 октября 2014 г. постоянно делает московское время.

▼ Видимый путь кометы Таттла-Джакобини-Кресака (41P/Tuttle-Giacobini-Kresak) в марте-апреле 2017 г.



КАЛЕНДАРЬ АСТРОНОМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ (МАРТ 2017 Г.)

- | | |
|---|--|
| <p>1 19^h Луна (Φ=0,12) в 4° южнее Урана (5,9^m)
22^h Луна (Φ=0,13) в 4° южнее Марса (1,3^m)</p> <p>2 3^h Нептун в верхнем соединении, в 1° южнее Солнца</p> <p>3 9^h Луна (Φ=0,27) в перигее (в 369065 км от центра Земли)
Астероид Амфитрита (29 Amphitrite, 8,7^m) в противостоянии, в 1,596 а.е. (239 млн км) от Земли</p> <p>4 21-23^h Луна (Φ=0,43) закрывает звезду γ Тельца (3,6^m).
Явление видно в странах Балтии, Беларуси, Молдове, Украине, на Южном Кавказе, в юго-западной половине европейской части РФ</p> <p>5 3^h Луна (Φ=0,46) в 0,5° южнее Альдебарана (α Тельца, 0,8^m)
11:33 Луна в фазе первой четверти</p> <p>6 23^h Меркурий в верхнем соединении, в 2° южнее Солнца</p> <p>8 Астероид Дафна (41 Darfne, 8,8^m) в противостоянии, в 1,223 а.е. (183 млн км) от Земли</p> <p>10 22^h Луна (Φ=0,97) в 1° южнее Регула (α Льва, 1,0^m)</p> <p>12 14:55 Полнолуние</p> <p>14 21^h Луна (Φ=0,95) в 2° севернее Юпитера (-2,3^m)
19:28-19:40 Астероид Кунигунда (936 Kunigunde, 16^m) закрывает звезду γ UC 1913-243 (9,0^m). Зона видимости: полоса от Калининградской обл. РФ до северо-восточного Крыма</p> <p>15 2^h Луна (Φ=0,94) в 5° севернее Спики (α Девы, 1,0^m)
2-4^h Луна закрывает звезду 74 Девы (4,7^m) для наблюдателей стран Балтии, Беларуси, Молдовы, западной половины Украины, запада европейской части РФ</p> <p>16 16:30 Венера (-4,3^m) закрывает звезду HIP 1780 (9,1^m). Зона видимости: северо-восток европейской части РФ
Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Лебеда (6,4^m)</p> | <p>17 16-17^h Луна (Φ=0,77) закрывает звезду γ Весов (3,9^m) для наблюдателей востока азиатской части РФ</p> <p>18 19^h Луна (Φ=0,67) в апогее (в 404650 км от центра Земли)</p> <p>19 1^h Луна (Φ=0,65) в 9° севернее Антареса (α Скорпиона, 1,0^m)
1-3^h Луна закрывает звезду HIP 81724 (4,9^m). Явление видно в странах Балтии, Беларуси, Молдове, Украине, на западе европейской части РФ
Максимум блеска долгопериодической переменной RS Лебеда (6,5^m)</p> <p>20 11^h Луна (Φ=0,53) в 3° севернее Сатурна (0,5^m)
12:28 Весеннее равноденствие.
Начало астрономической весны
18:00 Луна в фазе последней четверти</p> <p>25 17^h Венера (-4,0^m) в верхнем соединении, в 8° севернее Солнца</p> <p>26 9^h Луна (Φ=0,04) в 0,5° южнее Нептуна (8,0^m)
10^h Меркурий (-0,8^m) в 2° севернее Урана (5,9^m)</p> <p>28 3:00 Новолуние</p> <p>29 4^h Луна (Φ=0,02) в 4° южнее Урана (5,9^m)
10-11^h Луна закрывает звезду ν Рыб (4,4^m) для наблюдателей Дальнего Востока
13^h Луна (Φ=0,03) в 7° южнее Меркурия (-0,4^m)</p> <p>30 12-14^h Луна (Φ=0,08) закрывает звезду μ Кита (4,2^m). Явление видно в Центральной Сибири, Восточном Казахстане, Забайкалье, на востоке Якутии
16^h Луна (Φ=0,09) в перигее (в 363855 км от центра Земли)
17^h Луна в 6° южнее Марса (1,5^m)</p> <p>31 23^h Комета Таттла-Джакобини-Кресака (41P/Tuttle-Giacobini-Kresak, 7^m) в 0,142 а.е. (21,2 млн км) от Земли</p> |
|---|--|

Время всемирное (UT)

	Первая четверть	11:33 UT	5 марта
	Полнолуние	14:55 UT	12 марта
	Последняя четверть	16:00 UT	20 марта
	Новолуние	03:00 UT	28 марта

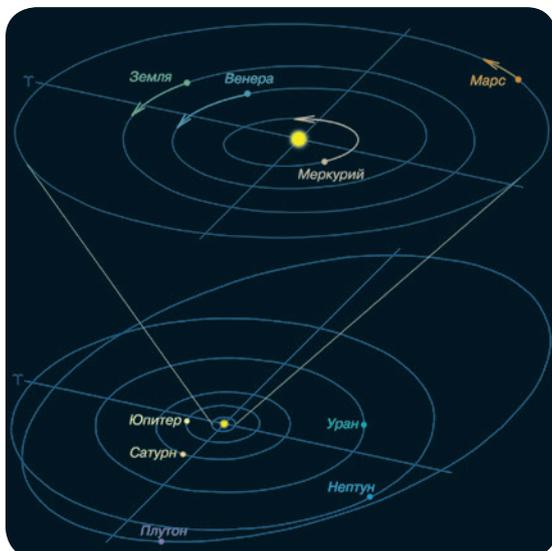
Вид неба на 50° северной широты:
 1 марта — в 23 часа местного времени;
 15 марта — в 22 часа местного времени;
 30 марта — в 22 часа летнего времени

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 2017 г.



Иллюстрации
 Дмитрия Ардашева



Видимость планет:

- Меркурий** — вечерняя (условия неблагоприятные)
- Венера** — вечерняя (в конце месяца — утренняя)
- Марс** — вечерняя (условия неблагоприятные)
- Юпитер** — виден всю ночь
- Сатурн** — утренняя (условия неблагоприятные)
- Уран** — вечерняя (условия неблагоприятные)
- Нептун** — не виден

РЕКОМЕНДУЕМ!

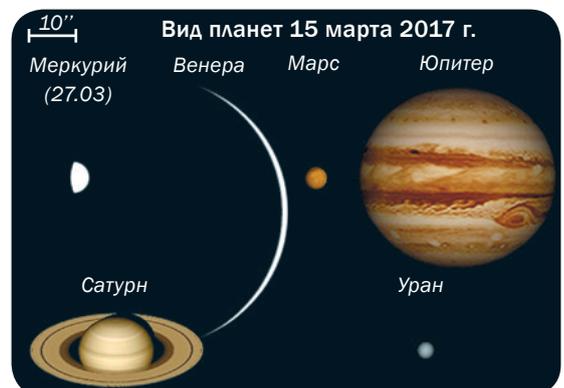


Д003. Джексон Т. «Иллюстрированная история астрономии»



Г022. Грин Б. «Скрытая реальность»

Полный перечень книг, наличие, цены
www.3planeta.com.ua
 или по телефону (067) 215-00-22



Дочь Сергея Королева в Киеве

В середине января в Киеве и Житомире прошел ряд торжественных мероприятий, посвященных 110-летию со дня рождения Сергея Павловича Королева. Академик и главный конструктор ракетно-космических систем, с именем которого связаны запуск первого искусственного спутника Земли, первый пилотируемый орбитальный полет, первый выход в открытый космос, а также первые старты автоматических аппаратов к Луне и другим планетам, родился 12 января 1907 г. (30 декабря 1906 г. по старому стилю). Традиционно по случаю его юбилеев Украину посещает дочь ученого, доктор медицинских наук Наталья Сергеевна Королева. В этот раз она приехала вместе

с сыном Сергеем, получившим имя в честь своего знаменитого деда. Еще одним почетным гостем стал дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт Александр Павлович Александров.

В ходе мероприятий состоялись встречи со студентами Национального технического университета «Киевский политехнический институт» (в 1924-1926 гг. Королев был студентом механического факультета КПИ) и Житомирского государственного университета им. Ивана Франко, возложение цветов к памятнику Сергею Королеву на территории НТУ «КПИ» и торжественное открытие мемориальной доски в аэропорту Житомира, которому недавно было присвоено имя выдающегося ученого.

Гости посетили Житомир — город, где родился основоположник практической космонавтики, побывали в его мемориальном доме-музее и Музее космонавтики, а в Киеве встретились с учеными, сотрудниками предприятий аэрокосмической отрасли и ветеранами Байконура, с учащимися киевской средней школы №36, носящей имя Королева, при которой также организован его музей. Активное участие в мероприятиях принимали школьники из Беларуси и ряда областей Украины — победители научных конкурсов и олимпиад.

В Российском центре науки и культуры в Киеве Наталья Королева представила многочисленной публике свою новую книгу об отце под на-

званием «Жить надо с увлечением!» — таким был главный жизненный девиз гениального ученого, чьи идеи и фантазия намного опередили время, задав направление научно-технического прогресса на десятилетия вперед.

На торжественном приеме в Президиуме Национальной академии наук Украины ее президент Борис Евгеньевич Патон сказал: «Мы должны сделать все, чтобы память о Сергее Павловиче Королеве сохранялась. С его именем связаны не только самые яркие страницы в истории освоения космоса — благодаря Королеву была создана мощнейшая научно-производственная база, которая верой и правдой служит нам, Украине и России, по сей день».



▲ Слева направо: академик Борис Патон, дочь Сергея Павловича Королева Наталья, внук Сергей, космонавт Александр Александров.



▲ На открытии мемориальной доски в житомирском аэропорту.



▲ Возложение цветов к памятнику Королеву на территории НТУ «КПИ».



▲ В музее Сергея Королева в киевской школе №36.

ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ
МИКРОСКОПЫ. БИНОКЛИ. ТЕЛЕСКОПЫ.

levenhuk[®]
Zoom&Joy[®]



Ознакомьтесь с продукцией Levenhuk вы можете на сайте 3planeta.com.ua
и в магазине «Третья Планета» по адресу:

Киев, ул. Нижний Вал, 3-7. Отдел продаж (067) 215-00-22.

Формируем дилерскую сеть.

МАГАЗИН ОПТИКИ «ТРЕТЬЯ ПЛАНЕТА»



Киев, ул. Нижний Вал, 3-7
(044) 295-00-22, (067) 215-00-22

ФОРМИРУЕМ ДИЛЕРСКУЮ СЕТЬ
omegon



▲ **ТЕЛЕСКОП OMEGON N 150/750 EQ-3**

Оптическая система: рефлектор Ньютона
Диаметр, мм: 150
Фокус, мм: 750
Светосила: 1/5
Максимальное полезное увеличение, крат: 300
Минимальное полезное увеличение, крат: 21
Проницающая способность, зв. вел.: 13,4
Разрешающая способность, угл. сек.: 0,76
Фокусер: 1,25" реечный (пластик)
Монтировка: экваториальная
Моторизация: возможна установка
Искатель: «красная точка»
Окуляры: 6,5 мм, 25 мм
Аксессуары: линза Барлоу 2x

Более подробную информацию о наших товарах можно найти на сайте 3planeta.com.ua
и в магазине «Третья Планета» по адресу: Киев, ул. Нижний Вал 3-7
Отдел оптовых продаж: +38 (067) 215-00-22, email: shop@3planeta.com.ua
Формируем дилерскую сеть