

ВПВ

№7-8 (62) 2009



ВСЕЛЕННАЯ

ПРОСТРАНСТВО * ВРЕМЯ

Научно-популярный журнал

**“Миссия НКАУ:
космические технологии –
на службу обществу”**

**Конструкторское
бюро “Южное”:
итоги и проекты**

**Первопроходец
“пыльных тропинок”**



Международный авиационно-космический салон – 2009

С 18 по 23 августа 2009 г. в подмосковном городе Жуковском на аэродроме — Лётно-исследовательского института им. М.М.Громова — пройдет Международный авиационно-космический салон (МАКС).

В проведении предыдущего салона в 2007 г. приняло участие 543 российских и 243 иностранных компаний. Выставку посетили более 600 тыс. человек.

Это мероприятие, главной целью которого является демонстрация российских высоких технологий и открытости внутреннего рынка России для совместных проектов с зарубежными партнерами, проводится раз в два года, начиная с 1993 г., и заслуженно занимает ведущее место в ряду крупнейших мировых авиафорумов.

МАКС проводится под патронажем Председателя Правительства Российской Федерации, а открывает его традиционно Президент РФ. На авиасалоне руководство государства доступно для делового общения. Всем, кто связан с авиационной и космической отраслями промышленности, МАКС предоставляет редкую возможность ознакомиться с мнением лиц, принимающих решения по ключевым вопросам разработки, производства и продажи авиационной техники.

МАКС позволяет получить представление о приоритетах и достижениях предприятий авиационно-космического комплекса России и других стран мира. Авиасалон предоставляет специалистам и бизнесменам уникальную возможность для установления многоуровневых контактов, дальнейшего развития производственной кооперации и поиска новых партнеров для бизнеса. Роль этого мероприятия как генератора новых альянсов и плодотворных идей признана во всем мире.



Значительное место в программе МАКС занимают научные конференции и симпозиумы. Они позволяют ученым и специалистам обмениваться мнениями по поводу наиболее острых проблем развития авиации и космонавтики в настоящем и будущем.



Руководитель проекта,

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

Заместитель главного редактора:

Манько В.А.

Редакторы:

Пугач А.Ф., Рогозин Д.А., Зеленецкая И.Б.

Редакционный совет:

Андронов И. Л. — декан факультета Одесского национального морского университета, доктор ф.-м. наук, профессор, вице-президент Украинской ассоциации любителей астрономии

Вавилова И.Б. — ученый секретарь Совета по космическим исследованиям НАН Украины, вице-президент Украинской астрономической ассоциации, кандидат ф.-м. наук

Митрахов Н.А. — Президент информационно-аналитического центра Спейс-Информ, директор информационного комитета Аэрокосмического общества Украины, к.т.н.

Олейник И.И. — генерал-полковник, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РФ

Рябов М.И. — старший научный сотрудник Одесской обсерватории радиоастрономического института НАН Украины, кандидат ф.-м. наук, сопредседатель Международного астрономического общества

Шустов Б.М. — директор Института астрономии РАН (ИНАСАН), член-корр. РАН

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

Чурюмов К.И. — член-корреспондент НАН Украины, доктор ф.-м. наук, профессор Киевского национального Университета им. Т. Шевченко

Дизайн: Гордиенко С.П., Богуславец В.П.

Компьютерная верстка: Богуславец В.П.

Художник: Попов В.С.

Отдел распространения: Крюков В.В.

Адреса редакций:

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

123056 Москва, ул. Бол. Грузинская,
д. 36а, стр. 5а.
тел./факс (+7495) 254-30-61
e-mail: andrey@astrofest.ru
сайт: www.wselennaya.com

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

Подписные индексы

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

Учредитель и издатель

ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —
№7-8 (июль-август) 2009

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

Ответственность за достоверность фактов
в публикуемых материалах несут
авторы статей

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

Формат — 60x90/8

Отпечатано в типографии

ООО "СЭЭМ".

г. Киев, ул. Бориспольская, 15.

тел./факс (8044) 425-12-54, 592-35-06



ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время

международный научно-популярный журнал
по астрономии и космонавтике, рассчитанный
на массового читателя

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



СОДЕРЖАНИЕ

Спецвыпуск

№7-8 (62) 2009

Украина на МАКС-2009

Интервью с Генеральным директором НКАУ Александром Зинченко	"Морской старт"	12
"Миссия НКАУ: космические технологии — на службу обществу"	"Наземный старт"	13
Станислав Конюхов	Александр Верещак Андрей Нестерович	
Конструкторское бюро "Южное": итоги и проекты	Глобальные навигационные системы	14
	Третья планета: взгляд со стороны	17
	Спутники наблюдают затмение	18
	Жить на Луне будут не только люди	19

Космонавтика

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ	На Юпитер опять что-то упало	38
Завершен 105-суточный проект "Марс-500"	19	
Endeavour: старт с шестой попытки	20	

История Космонавтики

Леон Розенблюм	Вселенная	
Первопроходец "пыльных тропинок"	ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ	
22	Изучая наследие телескопа Hubble	34
	Сотрудники NRAO открыли "невидимую сверхновую"	36

Солнечная система

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ	Любительская астрономия	
Первые результаты миссии LRO	29	
	Небесные события июля	39
	Галерея любительской астрофотографии	42





ИНТЕРВЬЮ
Генерального директора
Национального
космического агентства
Украины
АЛЕКСАНДРА АЛЕКСЕЕВИЧА ЗИНЧЕНКО
 главному редактору журнала
 «Вселенная, пространство, время»
Сергею Павловичу Гордиенко

«Миссия НКАУ: космические технологии — на службу обществу»

— *Александр Алексеевич, на должности Генерального директора НКАУ Вы находитесь около полугода. Как Вы оцениваете состояние ракетно-космической отрасли Украины?*

— Космическая отрасль Украины имеет богатую историю. Здесь накоплен колоссальный потенциал и опыт. Она устояла под ударами испытаний 90-х, сохранила свою основу и замкнутый производственный цикл. Приобрела бесценный опыт работы в совершенно новых условиях растущей конкуренции, рыночных отношений, глобализации.

Но сегодня мы не можем ориентироваться только на имеющиеся

достижения. Недостаточно просто продолжать работы по освоенным направлениям с использованием уже отработанных технологий. Модернизация полезна, но не дает нового качества. Украина имеет достаточно опыта в производстве

Следует двигаться по пути коммерциализации космических проектов, углубления международного сотрудничества в вопросах выполнения масштабных проектов по освоению космического пространства, исследованию Луны и планет Солнечной системы, в рамках решения других глобальных задач.

ракет-носителей, космических аппаратов, систем управления и контроля. Однако разрабатываемая сейчас стратегия космической деятельности до 2030 г. будет учитывать новые реалии и потребности страны и ее науки, образования, экономики.

Нынешний период – сложный для всех. Это время, когда недостатки и упущения, накопленные за прошлые годы, проявляются особенно ярко. Поэтому буквально на ходу нужно переосмыслить и скорректировать некоторые направления, причем как с учетом требований сегодняшнего дня, так и с целью обеспечения выполнения перспективных проектов, запланированных на ближайшие 5-10 лет и достижения стратегических целей. Научные результаты, продукция и услуги нашей отрасли должны оставаться конкурентоспособными и востребованными на мировом рынке.

Дальнейшее развитие этой высокотехнологической отрасли в

Украине будет осуществляться за счет концентрации внимания на прорывных направлениях, сбалансированной государственной политики, поддержки отрасли политическими и экономическими методами. Следует двигаться по пути коммерциализации космических проектов, углубления международного сотрудничества в вопросах выполнения масштабных проектов по освоению космического пространства, исследованию Луны и планет Солнечной системы, в рамках решения других глобальных задач.

Стремительный рост спроса и предложения на космические услуги и технологии уже привели к фундаментальным преобразованиям космического рынка, а космическая промышленность стала ключом к успехам во многих отраслях экономики. На наших глазах космическая отрасль превращается и в новый сегмент рыночной экономики.

— Кабинет Министров Украины оказывает ощутимую поддержку программам космического агентства. В чем заключается главная заинтересованность государства в этих проектах?

— Правительство возлагает большие надежды на космическую отрасль и рассматривает ее в качестве локомотива высокотехнологического развития всего народного хозяйства.

Космическая тематика вернулась в центр государственных интересов. Правительство приняло за последние 3 месяца 22 постановления, в которых определены приоритеты отрасли и предусмотрены механизмы ее поддержки, в очень непростых условиях глобального экономического кризиса выделило дополнительные средства для ее развития. Верховная Рада приняла важнейший Закон, обеспечивающий льготный режим для предприятий отрасли с 1 января 2010 г. и до 2015 г. в вопросах «нулевой ставки» налога на землю, ряд существенных льгот в налогообложении и осуществлении таможенных процедур.

Нам оказано большое доверие, и мы несем огромную ответственность перед правительством и народом Украины.

Хочу перечислить лишь некоторые задачи, которые являются



Посещение премьер-министром Украины Ю.В.Тимошенко цеха "Южного машиностроительного завода им. А.М.Макарова" во время выездного заседания правительства в Днепрпетровске, в КБ "Южное" им. М.К.Янгеля, посвященного развитию космической отрасли в современных экономических условиях. 10 апреля 2009 г.

Космическая тематика вернулась в центр государственных интересов. Правительство приняло за последние 3 месяца 22 постановления, в которых определены приоритеты отрасли, предусмотрены механизмы ее поддержки в очень непростых условиях глобального экономического кризиса. Верховная Рада приняла важнейший Закон, обеспечивающий льготы для предприятий отрасли.

функциями государства и не могут быть эффективно реализованы без внедрения космических средств и технологий:

- Обеспечение устойчивого развития страны и роста ее научно-технического потенциала.

- Создание современного открытого информационного пространства.

- Обеспечение долгосрочных интересов государства в сфере национальной безопасности и обороноспособности.



Заседание украинско-российской Подкомиссии по вопросам сотрудничества в области космической промышленности под председательством руководителей космических агентств Российской Федерации и Украины А.Н.Перминова и А.А.Зинченко. Москва, 10 июня 2009 г.



Обсуждение вопросов сотрудничества с Генеральным директором Европейского космического агентства Жан-Жаком Дорденом (Jean-Jacques Dordain). Международный авиакосмический салон в Ле Бурже, 15 июня 2009 г.

- Контроль режимов природопользования.

- Создание государственного земельного кадастра.

- Своевременное предсказание и анализ последствий природных катаклизмов: землетрясений, наводнений, засух, пожаров и т.п.

- Поддержание надежности экономической инфраструктуры, прежде всего составляющих транспортной системы.

- Проведение фундаментальных научных космических исследований.

- Обеспечение научного прогресса и создание стимулов для повышения качества образования.

Развитие ракетно-космической промышленности влечет за собой обновление национальной инфраструктуры, развитие и модернизацию авиационной, машиностроительной и других отраслей промышленности.

Глобализация проблем, стоящих перед человечеством (экологическая безопасность, прогноз природных и техногенных катастроф, обеспечение ресурсами и энергией, переход от постиндустриального к информационному обществу), междисциплинарный характер космической науки, уникальность

научных результатов определяют ведущую роль космических исследований в программе развития страны.

Украина и ее космическая отрасль уже неоднократно демонстрировали свои возможности эффективного использования имеющегося научного и технического потенциала для решения задач, продиктованных

Современные масштабные космические проекты требуют объединения усилий многих коллективов, многих стран. У нас подписаны соглашения с 19 странами о сотрудничестве по использованию космического пространства в мирных целях. Благодаря совместной деятельности украинских и российских специалистов стартуют ракеты-носители «Союз», «Протон», осуществляются коммерческие проекты «Морской старт», «Днепр», «Наземный старт».

жизнью. Уверен, что и на нынешнем этапе стоящие перед нами задачи будут решены.

— **Расскажите, пожалуйста, коротко о главных приоритетах НКАУ на ближайшие годы.**

— Самыми главными для нас можно назвать следующие задачи:

- выведение в 2011 г. на геостационарную орбиту отечественного спутника связи «Либ дь», последующее становление национальной спутниковой системы связи;

- развертывание на орбите, начиная с 2010 г., группировки космических аппаратов дистанционного зондирования Земли в оптическом

и радиочастотном диапазонах, а также создание национальной системы геоинформационного обеспечения и сети предприятий-операторов для мониторинга получаемой информации;

- создание сетей контрольно-корректирующих станций глобальных навигационных систем GPS (США) и ГЛОНАСС (Россия), а в перспективе — GALILEO (ЕС) и Beidou (Китай) — на общенациональном и региональных уровнях;

- строительство и ввод в действие стартового комплекса для РН «Циклон-4» на космодроме Алкантара (Бразилия).

Для решения таких сложных задач необходимы реструктуризация и переоснащение промышленных мощностей отрасли, модернизация и обновление основных фондов наших предприятий. Причем существенные преобразования должны охватить не только структуру и основные фонды, но и методы достижения результатов, формирование новой маркетинговой политики, позволяющей уверенно присутствовать на мировом рынке космических услуг в условиях жесточайшей конкуренции.

— **А для чего Украине нужен собственный национальный спутник связи? Не дешевле ли будет пользоваться уже запущенными аппаратами других стран?**

— Отсутствие национальной спутниковой системы связи — огромный недостаток. Во-первых, она необходима для удовлетворения потребностей большого количества отечественных пользователей, и прежде всего — для обеспечения национальной безопасности. Во-вторых, мы должны обеспечить свое присутствие в самом прибыльном и высокотехнологичном секторе космических услуг. Подчеркиваю, речь идет о системе, а не об одном спутнике.

По оценкам экспертов, услуги спутниковых систем передачи информации, связи и телекоммуникаций составляют более половины



Переговоры с Председателем Исполнительного совета Немецкого аэрокосмического агентства (DLR) Йоханом-Дитрихом Вернером (Johann-Dietrich Wörner). Международный авиакосмический салон в Ле Бурже, 15 июня 2009 г.

объемов мирового рынка космических услуг, и эта доля быстро увеличивается.

Запуск первого украинского спутника связи на геостационарную орбиту украинской ракетой-носителем «Зенит» должен состояться в 2011 г. Будут созданы новые каналы мультимедийной (ТВ, радио, Интернет) и фиксированной связи. Появится реальная возможность создать эффективную и масштабную Национальную систему цифрового телевидения и радиовещания. При этом несколько предприятий отрасли будут преобразованы в компании по обеспечению связи и предоставлению информационных услуг. Широкая кооперация предприятий украинской космической отрасли позволит создать новые рабочие места, обеспечить рост благосостояния людей.

— **Соответствует ли потенциал национальной космической отрасли возлагаемым на нее задачам?**

— Безусловно. Отрасль неоднократно демонстрировала свои возможности. И сегодня мы делаем ставку на специалистов, которые имеют бесценный опыт, верят в перспективы и ищут нестандартные решения. Мы понимаем, что выполнение поставленных задач невоз-

можно без реформирования отрасли. Поэтому и предусматривается проведение существенных преобразований в ракетно-космической промышленности.

К 2020 г. путем объединения существующих научно-технических и производственных структур будут созданы три украинские ракетно-космические корпорации (Днепропетровск, Харьков, Киев), которые обеспечат выпуск современной

космической техники. Надеюсь, что образование таких структур гармонизирует отношения в отрасли, поднимет на новый уровень сотрудничество с регионами, поскольку в успешной работе корпораций будет заинтересована и местная власть.

— **Может ли Украина в одиночку решать такие задачи?**

— Конечно, нет. Современные масштабные космические проекты требуют объединения усилий многих коллективов многих стран. У нас подписаны соглашения с 19 странами о сотрудничестве по использованию космического пространства в мирных целях.

Сегодня почти все проекты, ко-

торые осуществляет Украина, являются международными. Нашими партнерами являются Российская Федерация, США, Китай, Бразилия, Франция, Германия, Египет, Индия, Япония и другие страны.

Важным и надежным партнером, проверенным на протяжении многих лет, является Российская Федерация. Успешно действует межправительственная комиссия по космосу, четырехсторонняя комиссия в составе Роскосмоса, НКАУ, Национальных академий наук Украины и Российской Федерации. На заседаниях последней определяются важнейшие направления сотрудничества между нашими странами, приоритетные научные и технические проекты.

Тесные связи между предприятиями двух стран способствуют успешной реализации целого ряда совместных проектов.

Благодаря совместной деятельности украинских и российских специалистов стартуют ракеты-носители «Союз», «Протон», осуществляются коммерческие проекты «Морской старт», «Днепр», «Наземный старт».

В начале года ракетой-носителем «Циклон-3» был запущен КА «Коронас-Фотон», на котором размещена научная аппаратура, разработанная в Украине.

Готовится ряд научных экспериментов на Международной космической станции и т.д.

Многие страны работают над решением подобных задач, но одна из них — особая: сделать все, чтобы космос, космическая наука, космические технологии надежно и эффективно служили нашему обществу, его прогрессу и процветанию.

— **Александр Алексеевич, спасибо за исчерпывающие ответы. И напоследок — что Вы хотели бы пожелать читателям нашего журнала?**

— Ваш журнал, на мой взгляд, уникален. Читают его тоже незаурядные люди. Хочу всем пожелать здоровья и благополучия, реализации самых дерзновенных планов, успехов в познании тайн великого космоса.

Конструкторское бюро «Южное»: итоги и проекты

21 июля 1944 г. Государственный Комитет Обороны СССР принял постановление о строительстве в Днепропетровске автомобильного завода. Но уже через семь лет, 9 мая 1951 г. вышло секретное постановление Совета Министров «О передаче Министерству вооружения СССР Днепропетровского автомобильного завода... о прекращении на заводе выпуска автомобильной техники и об организации серийного производства ракет». Так автогигант стал «почтовым ящиком 186» с полным закрытым названием «Государственный союзный завод №586», вскоре превратившийся в ракетостроительное предприятие — Южный машиностроительный завод, позже вместе с Конструкторским бюро «Южное» ставший одним из самых мощных ракетных центров в мире.

Станислав КОНЮХОВ

Генеральный конструктор — Генеральный директор Государственного предприятия КБ «Южное», академик Национальной академии наук Украины

Основная задача, которую поставило правительство Советского Союза перед новым предприятием — освоение серийного производства ракет Р-1 (SS-1), Р-2 (SS-2), Р-5М (SS-3) разработки ОКБ-1, возглавляемого Сергеем Павловичем Королевым. Для ее решения в Днепропет-

ровск прибыла группа специалистов-ракетчиков, в основном из Москвы и Подмосковья. Первым директором нового ракетного завода был назначен действующий директор ДАЗа Георгий Михайлович Григорьев. В июне 1952 г. его сменил Леонид Васильевич Смирнов, впоследствии замести-



тель председателя Совмина СССР. Должность Главного конструктора и начальника конструкторского отдела занял Василий Сергеевич Будник.

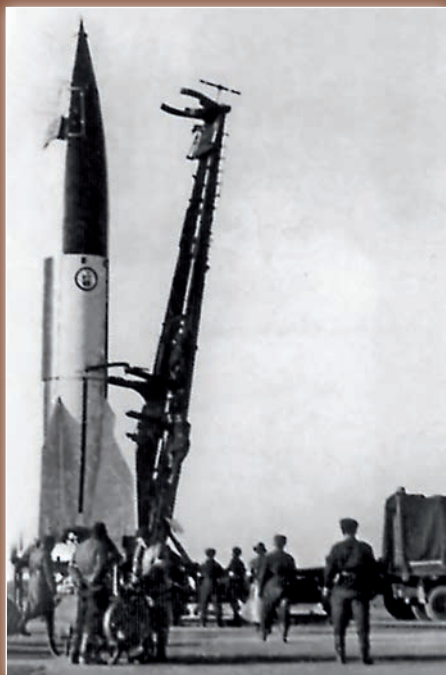
Годы становления завода, а затем и КБ «Южное», связаны с именами Д.Ф.Устинова, М.И.Неделина, Г.Н.Пашкова, К.Н.Руднева, С.А.Афанасьева, С.П.Королева, Н.А.Плюгина, В.П.Глушко, В.П.Бармина, А.М.Исаева, А.М.Макарова и других руководителей промышленности, проектно-конструкторских и научно-исследовательских организаций.

В творческом союзе производителей, конструкторов и военных новые идеи сыпались, как искры. Уже через два года появляется дерзкий на первый взгляд замысел — создать ракету собственной разработки, принципиально отличающуюся компонентами топлива, системой управления, временем приведения и нахождения в состоянии боеготовности. Взятый темп позволил уже к началу 1954 г. фактически определить основные параметры и начать эскизное проектирование. По сути было ясно, что направление, выбранное днепропетровским КБ, является более перспективным для боевых ракетных комплексов.

Справедливости ради следует отметить, что идея баллистической ра-



Ракета Р-12 разработки Главного конструктора М.К.Янгеля перед входом в главный корпус КБ «Южное»



Подготовка к пуску с полигона Капустин Яр первой советской ракеты Р-1. Ее серийное производство было организовано в Днепропетровске на Южном машиностроительном заводе.

ракеты на долгохраняемых компонентах топлива родилась в стенах НИИ-88, альма-матер советской ракетной техники. Но воплощение этой идеи в жизнь, завершившееся успешными летно-конструкторскими испытаниями — бесспорная заслуга днепропетровского коллектива.

10 апреля 1954 г. вышло Постановление правительства о преобразовании отдела главного конструктора завода №586 в Особое конструкторское бюро №586 (с 1966 г. — КБ «Южное»). Главным конструктором и начальником нового ОКБ был назначен Михаил Кузьмич Янгель. В КБ «Южное» разработаны четыре поколения стратегических и семь космических ракетных комплексов. Эти работы выполнены в тесном содружестве с головным заводом-изготовителем — «Южмашем», а также с институтами и предприятиями Москвы, Киева, Ленинграда, Харькова, Воронежа, Еревана, Чернигова...



Историю создания и освоения ракетно-космической техники можно условно разделить на три этапа. В ходе первого из них разрабатывались ракеты военного назначения. Создание ракетно-ядерного щита СССР, основу которого составляли межконтинентальные баллистические ракеты, было важнейшей политической и оборонной



М.К.Янгель и А.М.Макаров встречают Н.С.Хрущева во время его посещения «Южмаша» и КБ «Южное». г. Днепропетровск, июнь 1961 г.

задачей. На вооружение Советской Армии было принято тринадцать боевых ракетных комплексов. Более 60% ядерных боеголовок, имевшихся в арсенале СССР, устанавливались на ракеты, созданные в Днепропетровске. SS-24 (Scalpel) и SS-18 (Satana), разработанные и изготовленные здесь, до сих пор остаются непревзойденными. Следует подчеркнуть, что эти ракеты никогда не использовались по своему прямому назначению. Но цель была достигнута — паритет стратегических сил США и СССР сделал ракетно-ядерную войну бессмысленной, так как в ней не могло быть победителей. Ракета SS-18 и сейчас находится на боевом дежурстве в составе Ракетных войск стратегического назначения Российской Федерации.

Начало второго этапа ознаменовал запуск космического аппарата ДС-2 («Космос-1») в марте 1962 г. Он положил начало реализации долгосрочной комплексной программы полномасштабных исследований космического пространства, осуществляемой с помощью аппаратов и ракет-носителей «Космос», «Интеркосмос», созданных инженерами и рабочими КБ «Южное» и производственного объединения «Южный машиностроительный завод». Выбранный в то время принцип унификации спутников стал основным фактором, благодаря которому они были приняты в качестве базовых для развития международного сотрудничества в области космических исследований. На их основе было создано и запущено 22 аппарата по



Первый днепропетровский спутник ДС-2 («Космос-1»), выведенный на околоземную орбиту 16 марта 1962 г.



29 июля 2009 г. стартовавшая с космодрома Байконур ракета-носитель «Днепр» вывела на орбиты 6 космических аппаратов

программе «Интеркосмос», а также в рамках других международных программ. Они по крупицам собирали знания о ближнем космосе и формировали представления о глобальных процессах, происходящих на Земле.

В 1971 г. появилась новая унифицированная платформа, на базе которой были изготовлены и выведены на орбиты 9 космических аппаратов, в том числе семь — серии «Интеркосмос». Для их запуска последовательно создавались новые, более совершенные ракеты-носители семейства «Циклон» и «Зенит».

Сейчас наступил третий этап развития космической техники, когда ее возможности стали востребованными в новом качестве. В первую очередь это касается космических систем связи. Сегодня на геостационарных орбитах работает большое количество космических аппаратов, создаются низкоорбитальные глобальные системы коммуникации. Человечество уже не может обходиться без космических навигационных систем, без получения информации от метеорологических спутников и от систем дистанционного зондирования Земли.

В 1999 г. с космодрома Байконур ракетой-носителем «Зенит» был выведен на орбиту космический аппарат «Океан-О» массой более 6 тонн, предназначенный для изучения Мирового океана и некоторых участков суши в интересах международного хозяйства. Спутник также осуществлял глобальную оптическую и микроволновую съемку с низким, средним и высоким разрешением. Усилиями коллектива предприятия создана национальная наземная инфраструктура управления космическими аппаратами, приема и обработки информации, которая введена в эксплуатацию в 1995 г.



КБЮ является одним из лидеров в области создания транспортных космических систем. В настоящее время используется опыт, накопленный за сорок лет эксплуатации ракет-носителей серии «Циклон»

(«Циклон-2» и «Циклон-3»), продемонстрировавших высокую надежность в сочетании с возможностью автоматизированного пуска в любое время суток и при любых погодных условиях. Сейчас ведутся интенсивные работы по созданию нового комплекса для запуска ракеты-носителя «Циклон-4», предназначенного для выведения на околоземные орбиты космических аппаратов, в том числе коммерческих. Этот проект станет частью украинско-бразильских межгосударственных космических программ.

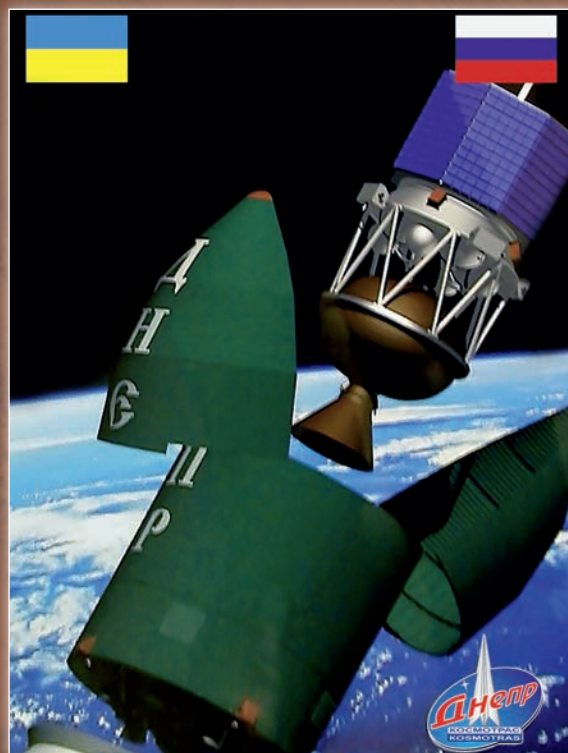
Сегодня в эксплуатации находятся ракетно-космические комплексы «Днепр», «Зенит», «Наземный старт», «Морской старт». Создание первого из них в сотрудничестве с организациями Российской Федерации стало ярким примером эффективной конверсии боевого ракетного комплекса РС-20. Следует сказать, что

энергетические возможности этого носителя позволяют обеспечить запуск космических аппаратов массой от 300 до 4000 кг на орбиты высотой от 200 до 900 км. На сегодняшний день произведено 13 пусков (в том числе восемь групповых), что позволило вывести в космос 50 аппаратов различного назначения, принадлежащих одиннадцати странам мира.

В настоящее время совместно с космической компанией «Космотрас» реализуется программа, предполагающая 3-4 ежегодных пуска исследовательских спутников вплоть до 2012 г. Они будут проводиться с космодрома Байконур и пусковой базы Ясный (РФ). Следующим этапом должен стать запуск ракеты-носителя «Днепр» с космическим буксиром, что позволит обеспечить выведение космических аппаратов на орбиты высотой до 3000 км, а также полеты к Луне и планетам Солнечной системы.



Особое место в разработках коллектива КБЮ занимает семейство ракет «Зенит». В 80-е годы прошлого века на основе передовых технологий были сконструированы ракеты-носители, выполненные по моноблочной схеме и отличающиеся высоким уровнем энергетических характеристик, большой плотностью компоновки, безопасностью эксплуатации, а также возможностью подготовки и проведения пуска в автоматизированном режиме. Эти уникальные



свойства позволили совместно с российскими, американскими и норвежскими компаниями создать и успешно эксплуатировать в течение 10 лет ракетно-космический комплекс морского базирования «Морской старт» с ракетой-носителем «Зенит-3SL». Дальнейшим развитием «Зенита» стало использование его в программе «Наземный старт», в рамках которой проведена модернизация технического и стартового комплексов на космодроме Байконур. В настоящее время на трехступенчатых носителях «Зенит-3SLБ» и «Зенит-2SLБФ» с различными разгонными блоками реализован ряд доработок, значительно повышающих их надежность и эксплуатационные характеристики.



Говоря о перспективах, следует отметить, что в настоящее время ведутся работы по принципиально новым проектам наземных («Маяк») и авиационных («Спейс Клипер», «Святязь», «Микроспейс-2») комплексов. КБ «Южное» участвует в создании легкого европейского носителя Vega, разрабатывая двигатель четвертой ступени. Совместно с фирмой Avio (Италия) и консорциумом Astrium (Германия), также работающими над этим проектом, успешно проведены огневые испытания двигателя в составе ступени.

На космодроме Алкантара (Бразилия) совместным предприятием «Алкантара Циклон Спейс» ведутся активные работы по созданию нового ракетного комплекса. Предполагается задействовать уже существующую инфраструктуру, которая включает в себя аэропорт, центр управления полетом, метеорологическую станцию, различные коммуникации, телеметрическую и радарные системы, дороги, гостиницы и другие объекты. Разрабатывается проект использования морского порта, расположенного поблизости от пускового центра. Этот проект имеет прочную техническую, коммерческую, правовую и административную базу. Его реализация способствует развитию сотрудничества между Украиной и Бразилией вплоть до непосредственного участия бразильских предприятий в изготовлении ряда конструктивных элементов ракеты «Циклон-4».

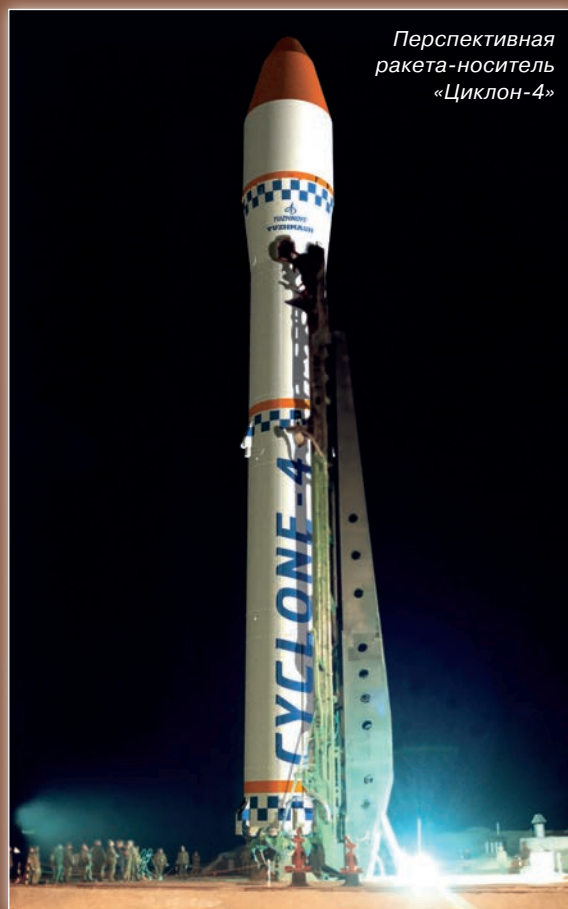


Сейчас перед КБЮ стоит задача создания современных национальных космических систем, в том числе группировки отечественных аппаратов

для наблюдения Земли из космоса и геофизического мониторинга «С-ч», спутниковых телекоммуникационных сетей связи и вещания общего пользования, специальные коммуникационные сети с использованием национального спутника связи, системы геоинформационного обеспечения как части европейской системы GMES и мировой GEOSS, системы координатно-временного и навигационного обеспечения Украины при участии Российской Федерации и Евросоюза.

Система «С-ч-2» с космическим аппаратом МС-2-8 предназначена для решения общегосударственных задач мониторинга ресурсов и рационального природопользования, прогнозирования техногенных и природных катаклизмов, повышения уровня безопасности путем своевременного выявления признаков экологических и экономических угроз и стихийных бедствий. Уже завершена экспериментальная отработка бортовых подсистем и узлов конструкции спутника МС-2-8, изготовлены их летные образцы. Выпущена эксплуатационная и программная документация на наземный комплекс управления, наземный информационный комплекс и их составные части, отработано программное обеспечение. КБ «Южное», МКК «Космотрас» и фирма SSNL (Великобритания) подписали меморандум о договоренностях по орбитальным параметрам кластерного запуска «Днепр 2009-2», согласно которому пусковое окно предусмотрено на апрель 2010 г.

Предполагается ввод в эксплуатацию модернизированной космической системы «С-ч-2М» для наблюдения Земли в инфракрасном и оптическом диапазонах с высоким разрешением. Ее данные будут использоваться для обеспечения хозяйственной деятельности. К настоящему времени



Перспективная
ракета-носитель
«Циклон-4»



Перспективный
космический аппарат
МС-2-8 («С-ч-2»)

выпущен эскизный проект этой системы. Ведется разработка универсальной космической платформы «Микросат» для научных космических исследований с целью создания и эксплуатации малых спутников.

В современных условиях для наиболее полной реализации и развития своего научно-технического, технологического и производственного потенциала в осуществлении сложнейших космических проектов КБЮ выбрало путь международного сотрудничества с ведущими компаниями России, США и стран Европы.

«Морской старт»

«Морской старт» (Sea Launch) — первый в истории коммерческий международный проект создания и эксплуатации ракетно-космического комплекса морского базирования. Его основная цель — оказание услуг на коммерческой основе по запуску космических аппаратов с плавучей стартовой платформы.

Руководство проектом осуществляет международная акционерная компания Sea Launch. Ее офис расположен в городе Лонг Бич (штат Калифорния, США). Ниже перечислены партнеры компании Sea Launch, их основные задачи и доли в уставном капитале компании:

- Boeing Commercial Space Company, г. Сиэтл (штат Вашингтон, США) — общее руководство, маркетинг, строительство и эксплуатация Базового порта, интеграция блока полезной нагрузки, дочерняя фирма компании Boeing — 40 %;

- ОАО РКК «Энергия» им. С.П.Королева, г. Королев, Российская Федерация — головное предприятие ракетного сегмента проекта, изготавливает третью ступень РКН «Зенит-3SL» (разгонный блок ДМ-SL) — 25 %;

- Aker ASA Group, Норвегия — стартовая платформа Odyssey и сборочно-командное судно Sea Launch Commander — 20 %;

- ГKB «Южное» им. М.К.Янгеля, ПО «Южный машиностроительный завод им. А.М.Макарова», г. Днепрпетровск, Украина — производят первые две ступени РКН Зенит-3SL (ракету-носитель «Зенит-2S») — 15 %.

В настоящее время запуски «Морского старта» производятся из экваториальной части Тихого океана вблизи острова Рождества (примерные координаты 0°00' с.ш. 154°00' з.д.). По собранной за 150 лет статистике этот участок считается наиболее спокойным и удаленным от морских путей. Однако уже несколько раз непростые погодные условия заставляли переносить запуски на несколько дней.

РКН «Зенит-3SL» создана на основе двухступенчатой ракеты-носителя (РН) «Зенит-2» разработки ГKB «Южное», разгонного блока ДМ разработки РКК «Энергия» и блока полезной нагрузки разработки фирмы Boeing.

Морской сегмент комплекса «Морской старт» состоит из двух судов: стартовой платформы (СП) и сборочно-командного судна (СКС).

Стартовая платформа Odyssey — это бывшая самоходная нефтедобывающая платформа Осеап Odyssey, построенная в Йокосуке (Япония) в 1982-1984 гг. Она соответствовала классу неограниченного района мореплавания. 22 сентября 1988 г. во время добычи нефти в Северном море на платформе возник сильный пожар, после чего она была частично демонтирована и по прямому назначению больше не использовалась. В 1992 г. платформа прошла ремонт и переоборудование в буровую платформу на Выборгском судостроительном заводе. Было принято решение использовать ее в проекте «Морской старт». В 1996-1997 гг. платформу

еще раз переоборудовали на верфи Rosenberg в Ставангере (Норвегия) и дали ей имя Odyssey. Следующий этап переоборудования СП снова проходил на Выборгском заводе, переименованном к этому времени в «Кварнер-Выборг-Верфь».

Сборочно-командное судно (СКС) Sea Launch Commander было построено специально для проекта «Морской старт» компанией Kvaerner Govan Ltd. в Глазго (Шотландия) в 1997 г. В 1998 СКС было дооборудовано на Канонерском судостроительном заводе (Санкт-Петербург, РФ).

Запуск с помощью «Морского старта» обеспечивает вывод на геопереходную орбиту космических аппаратов с массой до 6,1 т. Демонстрационный спутник стартовал 28 марта 1999 г. В октябре того же года был успешно произведен первый коммерческий запуск. К августу 2009 г. осуществлено 30 пусков, в том числе 27 успешных, 1 частично успешный и 2 неудачных.

22 июня 2009 г. компания объявила о своем банкротстве и финансовой реорганизации в соответствии с главой 11 Кодекса США о банкротстве.

Согласно данным, указанным в заявлении компании, ее активы составляют от 100 до 500 млн. долларов США, а долги — от \$500 млн. до \$1 млрд. «Мы хотим заверить наших заказчиков, поставщиков и партнеров, что после подачи заявления «Морской старт» намерен продолжить свою деятельность. Реорганизация, согласно главе 11, дает нам возможность продолжить работу и сконцентрировать усилия на разработке планов нашего дальнейшего развития», — сообщила пресс-служба компании.



Стартовая платформа



Сборочно-командное судно

«Наземный старт»

В совместном предприятии «Наземный старт» (Land Launch), основанном для возобновления запусков РН «Зенит» с Байконура, капитал поделен пополам между СП Sea Launch и российско-украинской компанией «Международные космические услуги» (Space International Services). Но поиском спутников для коммерческих запусков занимается маркетинговый партнер Sea Launch — Boeing Launch Services Inc. Корпорация Boeing является основным владельцем СП, созданного для Sea Launch.

- Совместное предприятие «Международные космические услуги» (MKU — Space International Services, Ltd), г. Москва — интеграция миссии и собственно пусковые операции, страхование от задолженностей;

- ГКБ «Южное» им. М.К.Янгеля, ПО «Южный машиностроительный завод им. А.М.Макарова», г. Днепропетровск, Украина — разработка и производство первых двух ступеней для «Зенит-3SLB», «Зенит-2SLB», головного обтекателя для «Зенит-2SLB», техническое руководство работ с ракетой-носителем и участие в пусковых операциях;

- ФГУП «Конструкторское бюро транспортного машиностроения» (КБТМ), г. Москва — технологическое оборудование стартового и технического комплексов, техническое руководство работ на стартовом и техническом комплексах, участие в пусковых операциях;

- ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» (ЦЭНКИ), г. Москва — общая координация и руководство работами на космических средствах; заказ, организация и контроль выполнения; оператор изготовления материальной части, оператор работ полигонного цикла (пусковые и сервисные услуги полигонного цикла, связь, телеметрия, безопасность, метеорология);

- ОАО «РКК "Энергия" им. С.П.Королева», г. Королев Московской обл. — разработка и производство разгонного блока ДМ-SLB — третьей ступени РКН «Зенит-3SLB», соответствующего наземного оборудования, техническое руководство работ

с разгонным блоком, участие в пусковых операциях;

- ФГУП «НПО им. С.А.Лавочкина», г. Химки Московской обл. — разработка и изготовление головного обтекателя для «Зенит-3SLB».

Отработанные в проекте «Морской старт» технологии и существующая инфраструктура космодрома Байконур используются для запуска коммерческих спутников весом до 3,5 т на геостационарные орбиты (с использованием трехступенчатого носителя «Зенит-3SLB») и вывода полезной нагрузки весом до 13 т на низкие наклонные околоземные орбиты (с использованием двухступенчатого носителя «Зенит-2SLB»).

Ракета-носитель «Зенит-3SLB» конструктивно близка к носителю «Зенит-3SL» — двигатели и основная

авионика оставлены без изменений. Наиболее значительно изменился головной обтекатель: вместо обтекателя производства фирмы Boeing, используемого в «Морском старте», на «Зените-3SLB» смонтирован четырехметровый обтекатель разработки НПО им. С.А.Лавочкина.

В двухступенчатом «Зените-2SLB» используется усовершенствованная версия головного обтекателя от ракеты «Зенит-2».

Для запусков модернизирован стартовый комплекс на площадке №45 космодрома Байконур (он получил наименование «Зенит-СМ»). Задействована инфраструктура космодрома, традиционно используемая при подготовке «Зенитов» и разгонных блоков.

Первый пуск по программе «Наземный старт» состоялся 28 апреля 2008 г. На орбиту был выведен космический аппарат Amos-3. К августу 2009 г. осуществлено 3 запуска (все успешные).



Ракета-носитель «Зенит-3SLB»

Глобальные навигационные системы

Космическое решение древней проблемы

Верещак Александр Петрович
Председатель правления АО НИИРИ,
д.т.н., профессор

Нестерович Андрей Геннадиевич
Главный конструктор направления
АО НИИРИ. г. Харьков

Испокон веков проблема определения собственного местоположения волновала всех, кто перемещался по земной поверхности на большие расстояния — особенно в эпоху великих географических открытий, когда сотни людей отправлялись в «неведомые страны», наносили на карты новые континенты, прокладывали сухопутные и морские торговые пути...

Географическую широту при условии чистого неба можно было измерить с помощью секстанта. Измерение долготы представляло собой значительно более сложную задачу. Для ее решения использовались наблюдения покрытий звезд Луной, затмений спутников Юпитера. Эти методы подразумевали наличие хорошей погоды и стационарной площадки для установки приборов.

С наступлением космической эры древняя проблема путешественников и мореплавателей оказалась как никогда близка к своему решению. Уже опыт слежения за первым спутником в 1957 г. показал, что измерение доплеровского сдвига частоты радиосигнала, излучаемого движущимся по известной орбите передатчиком, может быть использовано для определения географических координат точки наблюдения. В 1958–59 гг. в Ленинградской военно-воздушной инженерной академии им. А.Ф.Можайского, Институте теоретической астрономии АН СССР, Институте электромеханики АН СССР, двухморских НИИ и Горьковском НИРФИ проводились исследования по теме «Спутник», ставшие впоследствии основой для советской низкоорбитальной навигационной спутниковой

системы «Цикада». В 1963 г. начались работы по ее построению. В 1967 г. на орбиту был выведен первый навигационный спутник «Космос-192».

Характерной чертой радионавигационных спутниковых систем первого поколения было применение низкоорбитальных искусственных спутников Земли (ИСЗ) и использование для вычисления координат объекта сигнала единственного видимого в данный момент спутника. В дальнейшем космические аппараты системы «Цикада» были оборудованы аппаратурой для обнаружения терпящих бедствие кораблей и самолетов.

Параллельно в Лаборатории прикладной физики Университета Джона Хопкинса (APL, John Hopkins University, Baltimore, Maryland) изучалась возможность определения точного положения и параметров движения спутника относительно наземного пункта по характеристикам излучаемого им сигнала.

На основе этих исследований в 1964 г. в США создается доплеровская спутниковая радионавигационная система первого поколения Transit. Основное ее назначение — навигационное обеспечение пуска с подводных лодок баллистических ракет Polaris. «Отцом» системы считается тогдашний директор APL Ричард Кершнер (Richard Kershner). Для коммерческого использования она стала доступной в 1967 г.

В середине 1970-х годов началось создание систем нового поколения на основе самых передовых технологий.

Всемирно известная Global Positioning System (GPS) является частью комплекса NAVSTAR (NAVigation Satellites providing Time And Range — Навигационная система определения времени и дальности). Разработку этого комплекса Министерство обороны США начало еще в 1973 г., 22 февраля 1978 г. был произведен первый тестовый запуск, а в марте 1978 г. началась его эксплуатация. Первый спутник был

выведен на орбиту 14 июля 1974 г., последний — из 24, необходимых для полного покрытия земной поверхности — заработал в 1993 г. Гражданский сегмент военной спутниковой сети принято обозначать аббревиатурой GPS. Коммерческая эксплуатация системы в сегодняшнем виде началась в 1995 г. В настоящий момент на орбите находится 32 спутника — 24 основных и 8 резервных (на случай сбоев).

В СССР Технические предложения по высокоорбитальной спутниковой навигационной системе ГЛОНАСС (ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система) были разработаны в Красноярском НПО прикладной механики в начале 1976 г. и рассмотрены межведомственной комиссией в августе того же года. Летные испытания системы начались в 1982 г. запуском спутника «Космос-1413». Систему официально приняли в эксплуатацию в сентябре 1993 г. с неполной комплектацией орбитальной группировки. Развертывание всей космической структуры планировали закончить в 1995 г. Но из-за экономических проблем работы были приостановлены. В настоящий момент на орбите находится 20 спутников, из них 2 — на техобслуживании. Еще 6 спутников должны быть запущены до конца этого года.

Изначально предполагалось, что название Global Positioning System будет относиться к любым спутниковым системам позиционирования. Американскую службу официально именовали NAVSTAR. Но поскольку она оказалась единственной полностью развернутой глобальной навигационной системой, то ее стали называть GPS NAVSTAR, а чаще — просто GPS.

Хотя американской навигационной системой пользуются во всем мире, ее главный козырь — высокоточное наведение оружия — остается в руках Пентагона. Вдобавок Минобороны США может отключить сигнал со спутников для гражданских пользователей во

всем мире (включая пассажирские самолеты и корабли) или выборочно для какого-то географического региона. Разумеется, данное обстоятельство вынуждает другие страны, имеющие выход в космос (Россия, Евросоюз, Индия, Китай, Япония), разрабатывать или совершенствовать свои собственные системы спутникового позиционирования.

В международных документах все эти комплексы, включая GPS, обозначаются как GNSS (Global Navigation Satellites System) — глобальные навигационные спутниковые системы.

GNSS предназначены для определения не только местоположения, но и скорости движения объекта, а также точного времени для морских, воздушных, сухопутных и прочих потребителей. NAVSTAR и ГЛОНАСС — системы двойного назначения, которые разрабатывались по заказу и под контролем военных, что определяет их первоочередную и главную задачу. Все действующие ныне спутники передают два вида сигналов: стандартной точности — для гражданских пользователей и высокой точности — для военных (этот сигнал закодирован, доступ к нему может предоставить только Минобороны). Навигационные системы являются независимыми (полностью автономными) и беззапросными (пользовательская аппаратура только принимает сигнал, не посылая запрос на спутник).

Системы NAVSTAR и ГЛОНАСС состоят из трех основных компонентов: подсистемы космических аппаратов, подсистемы контроля и управления, а также навигационной аппаратуры потребителей. Спутники, разбитые на группы, вращаются в своих орбитальных плоскостях на постоянном расстоянии около 20 тыс. км от поверхности Земли. Для получения сигнала в любое время, в любой точке земного шара и в сотне километров над поверхностью требуется 24 спутника. Их орбиты распределены таким образом, чтобы над горизонтом всегда гарантированно находились минимум четыре спутника, а все «созвездие» построено так, что, как правило, одновременно доступно не менее шести из них. У полностью развернутой спутниковой системы имеются также резервные устройства — по одному в каждой плоскости (у GPS таких плоскостей шесть, у ГЛОНАСС — три). Их оперативно задействуют в случае

Региональные навигационно-информационные системы

- Система высокоточного позиционирования: Решение геодезических / кадастровых задач
- Система мониторинга транспортных средств: Логистика, управление, безопасность
- Диспетчерская система СНМП: Оперативность оказания скорой и неотложной медицинской помощи населению
- Землеустройство, энергетика, связь, сельское хозяйство, строительство, и др.

Региональные системы мониторинга транспортных средств

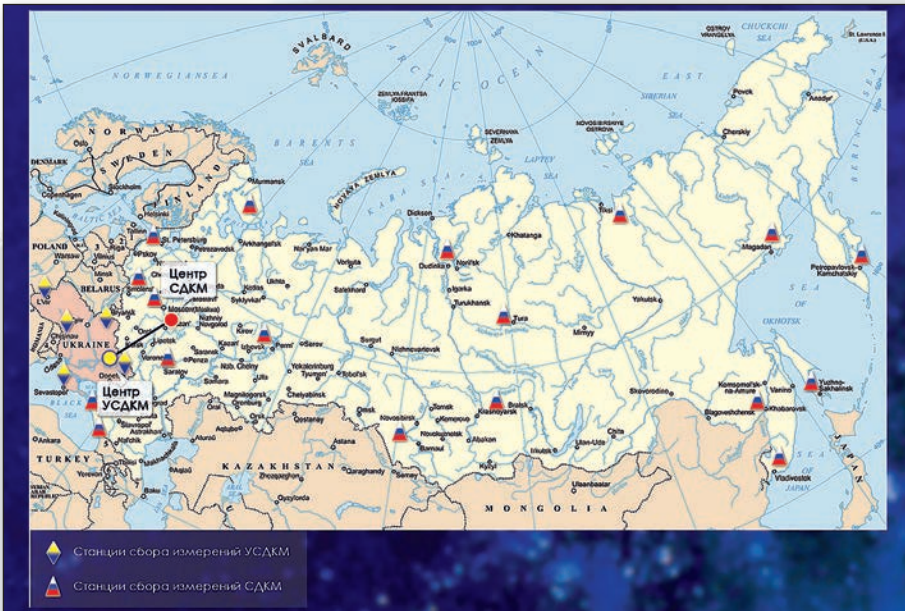
- Оборудование дорожной инфраструктуры
- Информационные табло
- Городской центр дорожного движения
- Муниципальный центр мониторинга и управления транспортными средствами
- Городской транспорт
- Интернет, WEB доступ
- Канал доступа GPRS оператора сети GSM
- 3MS центр оператора сети GSM
- Дорожные, коммунальные, аварийные службы
- УВД
- Пассажиры перевозчиков областного подчинения
- Предприятия-перевозчики
- Частные транспортные предприятия
- Служба 03

Спутниковые навигационные технологии находят широкое применение во всех сферах жизни общества: в сельском хозяйстве, геодезии и картографии (в частности, при решении задач земельного кадастра), здравоохранении, обеспечении обороноспособности, устранении последствий техногенных катастроф и стихийных бедствий и пр., но особый выигрыш применение этих технологий дает на транспорте. По прогнозам экспертов, объем услуг, связанных с внедрением спутниковых навигационных технологий, в 2010 г. составит \$233 млрд.

выхода из строя одного из основных спутников. Впрочем, в штатном режиме они тоже не бездействуют и участвуют в работе системы, улучшая точность позиционирования, а также могут быть использованы и для улучшения покрытия какого-то отдельного региона. Спутники в ограниченных пределах могут быть перегруппированы по команде с Земли, но, в связи с небольшим запасом топлива на борту, делается это только в исключительных случаях. Обычно в течение срока службы производят лишь

небольшую коррекцию движения. На борту спутника размещено несколько (три-четыре) эталонов времени и частоты («атомные часы»), но работает всегда только один эталон.

Подсистема контроля и управления состоит из центра и сетевспомогательных станций (чем шире они разбросаны, тем лучше). В ее задачи входит контроль правильности функционирования спутников, уточнение параметров орбит и выдача на спутники временных программ, команд управления и навигационной информации.



Объединенная российско-украинская система дифференциальной коррекции и мониторинга

Орбитальная группировка NAVSTAR управляется с главной контрольной станции, расположенной на авиабазе ВВС США Шривер (штат Колорадо), и с помощью десяти станций слежения. Главная контрольная станция ГЛОНАСС (Космические войска России) расположена в Краснознаменске, а семь станций слежения разбросаны от Санкт-Петербурга до Камчатки.

Спутниковые навигационные технологии находят широкое применение

В настоящее время многих потребителей спутниковой навигационной информации — это, прежде всего, различные виды транспорта, геодезические и картографические службы, научные учреждения — не в полной мере удовлетворяет точность, достоверность и другие параметры действующих в штатном режиме систем ГЛОНАСС и GPS. В мировой практике указанная проблема решается путем создания так называемых функциональных до-

В соответствии с программой российско-украинского сотрудничества в области исследования и использования космического пространства на 2007-2011 годы предусмотрено на базе национальных создать объединенную российско-украинскую систему дифференциальных коррекций и мониторинга (ОСДКМ) как наземное дополнение комплексов GPS, ГЛОНАСС, а в дальнейшем и GALILEO.

Создание ОСДКМ позволит решить задачу обеспечения потребителей на территории Украины, Беларуси и европейской части РФ навигационными данными повышенной точности и достоверности.

ние во всех сферах жизни общества: в сельском хозяйстве, геодезии и картографии (в частности, при решении задач земельного кадастра), здравоохранении, обеспечении обороноспособности, устранении последствий техногенных катастроф и стихийных бедствий и пр., но особый выигрыш применение этих технологий дает на транспорте. По прогнозам экспертов, глобальный объем услуг, связанных с внедрением спутниковых навигационных технологий, в 2010 г. составит \$233 млрд.

полнений к навигационным системам. Общий принцип их построения заключается в следующем. В пункте (пунктах) с известными координатами устанавливается опорная станция, имеющая в составе приемник ГЛОНАСС и/или GPS. По измерениям этих приемников формируются дифференциальные поправки, представляющие собой оценки погрешностей измерений и информацию о целостности навигационного поля, которые передаются потребителям в зоне обслуживания и учитываются в их деятельности.

Наиболее развитой вспомогательной местной системой позиционирования считается американская WAAS, созданная по инициативе Управления гражданской авиации США. Она включает четыре десятка наземных станций, разбросанных по всей территории Северной Америки, и два спутника. Такими системами, «накрывающими» целый регион, располагают также Европейский Союз (EGNOS, которая может работать и с NAVSTAR, а в перспективе — с GALILEO), Япония (MSAS), Индия и Китай; кроме того, несколько подобных служб (StarFire и OmniSTAR) находятся в частном ведении.

Украина участвует в проекте создания единой европейской GPS-GNSS сети, получившей название EUPOS (European Position Determination System). Суть этого проекта заключается в том, что государства-участники обязуются развивать сеть постоянно действующих наземных станций на своей территории, придерживаясь единых стандартов и обеспечивая свободный обмен данными с соседними государствами. В настоящее время в проекте принимают участие 14 стран. Их действия контролирует Международный Координационный Комитет (International EUPOS Steering Committee), расположенный в Берлине.

В соответствии с программой российско-украинского сотрудничества в области исследования и использования космического пространства на 2007-2011 годы предусмотрено на базе национальных станций создать объединенную российско-украинскую систему дифференциальных коррекций и мониторинга (ОСДКМ) как наземное дополнение комплексов GPS, ГЛОНАСС, а в дальнейшем и GALILEO.

Создание ОСДКМ позволит решить задачу обеспечения потребителей на территории Украины, Беларуси и европейской части РФ навигационными данными повышенной точности и достоверности.

В 2009 г. украинская сторона должна развернуть фрагмент системы, состоящий из сети станций контроля навигационного поля (города Дунаевцы, Евпатория, Киев, Луганск, Мукачево, Феодосия, Харьков, Чернигов, Яворов) и прототипа центра контроля навигационного поля (г. Харьков). До 2012 г. планируется расширить сеть до 32 станций.

Третья планета: взгляд со стороны

Многие наши читатели почти наверняка уже пытались составить собственные прогнозы погоды, рассматривая спутниковые снимки облачности. Современная метеорология просто немыслима без искусственных спутников, постоянно наблюдающих из космоса за состоянием земной атмосферы. Но, пожалуй, самым известным и наглядным следствием широкого применения технологий дистанционного зондирования Земли стал интернет-сервис Google Maps (<http://maps.google.com>).

Картография — одна из множества задач, решаемых с помощью космической съемки. Для потребностей сельского и лесного хозяйства регулярно проводится оценка состояния грунтов, снежного и растительного покрова, поиск очагов лесных пожаров в труднодоступных местностях. Еще одной актуальной задачей, решением которой занимается международное сообще-

ство, стало создание постоянно действующих систем глобального мониторинга околоземного космического пространства и состояния окружающей среды, а также прогноза и контроля чрезвычайных ситуаций природного происхождения и связанных с деятельностью человека. Спутники помогают искать полезные ископаемые и рационально их использовать. В 2003 г. государства Европы приступили к созданию Глобальной системы наблюдений в интересах безопасности и экологии — GMES. Другая глобальная космическая программа — GEOSS, развернутая в 1995 г. — сейчас охватывает более 50 стран-участниц.

Гидрометеорологические спутники стали первым примером космической съемки за пределами видимого диапазона. Потенциал ультрафиолетового, инфракрасного и субмиллиметрового зондирования, а также радиолокации весьма велик и актив-

но используется ведущими космическими державами. В последнее время очень актуальным направлением исследований стало изучение солнечно-земного взаимодействия. К особой категории относятся космические аппараты, запущенные по заказу военных ведомств различных государств.

Без особого преувеличения можно сказать, что выход человечества в космос помог представителям множества профессий открыть для себя новую Землю. Благодаря постоянно совершенствующимся космическим технологиям это открытие продолжается и в наши дни.

Сейчас на низких орбитах работает два российских спутника ДЗЗ — «Монитор-Э» и «Ресурс-ДК1».¹ Первый из них оснащен ионной (электро-реактивной) двигательной установкой и, в числе прочего, используется для отработки новых космических технологий.

Украина в настоящий момент обладает возможностями создания собственных аппаратов ДЗЗ и вывода их на околоземные орбиты. 31 августа 1995 г. с космодрома Плесецк украинской ракетой-носителем «Циклон-3» был запущен спутник «С-ч-1», среди задач которого числились: контроль состояния растительности, загрязнения грунта и внутренних водоемов; ледовая разведка; исследование геологических структур, конвективных движений ионосферной плазмы; выявление электромагнитных излучений, вызванных сейсмической активностью Земли; эксперименты с наземными источниками мощного акустического излучения. Он успешно проработал более 8 лет при плановом сроке эксплуатации 6 месяцев. Принято решение в следующем году запустить модифицированный аппарат «С-ч-2», обладающий более широкими функциональными возможностями. Как и его предшественник, он будет вести наблюдения с орбиты высотой около 650 км, наклоненной к экватору на 82,5°.

¹ Не считая аппаратов чисто военного назначения

Крым.
Севастопольская бухта
и мыс Херсонес



Спутники наблюдают затмение

Во время солнечных затмений искусственные спутники Земли часто становятся первыми свидетелями приближения тени Луны к нашей планете, и последними ее «проводящими» после того, как она покинула земную поверхность. Хотя большинство из спутников, находящихся на орбите, являются лишь молчаливыми свидетелями погружения окружающего пространства во тьму, специализированные инструменты способны «увидеть» затмение Солнца даже отсюда. Такими инструментами 22 июля 2009 г. стали орбитальная обсерватория ТЕСИС на борту российского космического аппарата «Коронас-Фотон»¹ и телескоп XRT на японском спутнике «Хину» (Hinode).² Последний аппарат уже однажды проводил наблюдения солнечного затмения, причем для «Хину» в тот раз оно стало полным.³

Благодаря расположению своих орбит рентгеновские телескопы, установленные на спутниках, запечатлели затмение дважды — правда, ни разу при этом Солнце не было закрыто Луной полностью. «Коронас-Фотон» прошел через область затмения в 4:30 по московскому времени (0:30 UT), «увидев» полутень Луны, еще находящуюся в космосе и только приближающуюся к Земле. А еще через 4 часа телескопы засняли затмение вторично, на этот раз с большей фазой.

Это явление стало испытанием не только для ученых, несколько дней готовившихся к нему, проводя расчеты взаимного расположения Луны, Солнца и спутников и закладывая в бортовые компьютеры специальные программы наблюдений, но и для системы ориентации космических аппаратов, основным элементом которой являются солнечные датчики. Именно во время полного затмения был потерян предыдущий японский солнечный спутник «Йокох» (Yohkoh), до этого проработавший на орбите более 10 лет. Система ориентации, потеряв Солнце из-за его закрытия Луной, в процессе поиска цели развернула космический аппарат так, что его солнечные батареи перестали освещаться. В результате после полной разрядки бортовых аккумуляторов связь со спутником

была потеряна (хоть он и остался на орбите). Возобновить контакт не удалось.

Практически одновременно с моментом максимума солнечного затмения, который пришелся на 02:35 UT, на Земле началась самая сильная за последние семь месяцев магнитная буря. В течение часа десятибалльный индекс геомагнитной активности Kp, за весь июль всего однажды превысивший уровень 3, резко увеличился до значения Kp = 6, соответствующего магнитному шторму второго уровня. Колебаний магнитного поля с такой амплитудой не наблюдалось с 11 октября прошлого года.

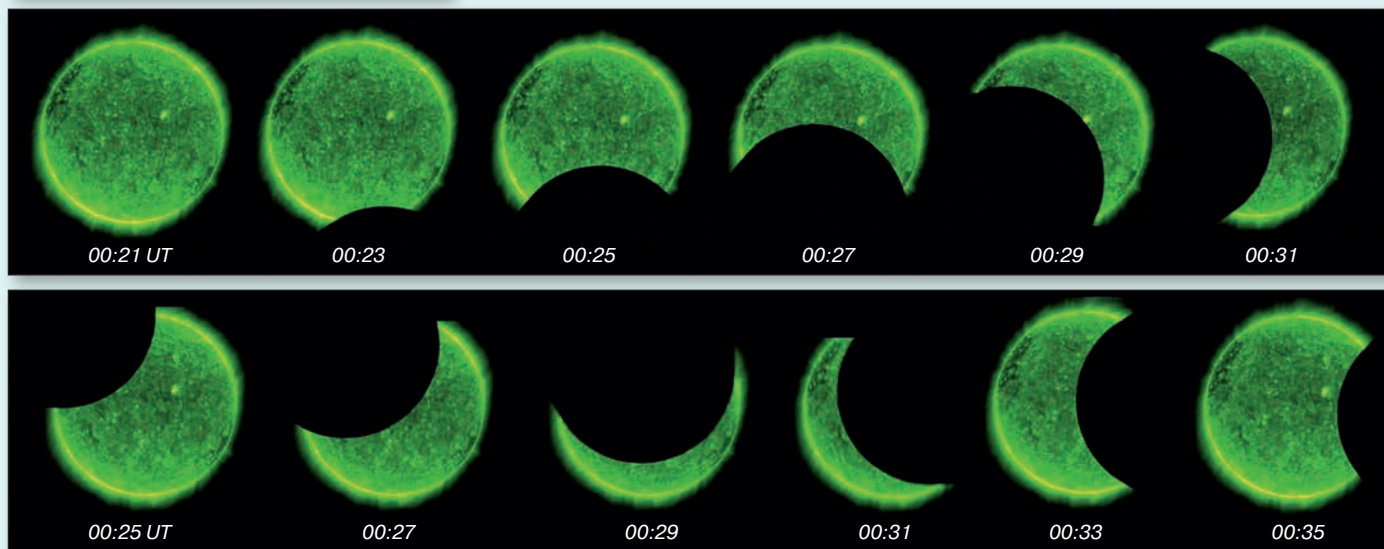
Буря удивила своей внезапностью. Солнце в настоящий момент находится в состоянии крайнего спокойствия, на его поверхности нет не только ни одного пятна, но даже ни одной заметной активной области. Кроме того, за последние дни также не было зарегистрировано ни одной вспышки или коронального выброса массы. Продолжительность магнитной бури составила около 9 часов. Примерно в 12 часов по всемирному времени земная магнитосфера вернулась в нормальное состояние.

По материалам
сайта ТЕСИС



< Изображение, полученное спутником «Хину» .

▼ Снимки первого (верхний ряд) и второго (нижний ряд) прохождений Луны по диску Солнца, полученные ТЕСИС.



Жить на Луне будут не только люди

Наталья Козыровская

зав. лабораторией микробной экологии

Института молекулярной биологии и генетики НАН Украины

Перспектива создания постоянной обитаемой базы на Луне выглядит вполне реальной и не такой уж отдаленной. Наступит момент, когда жителям нашего естественного спутника нужно будет самим обеспечивать свои базовые потребности, в том числе выращивая продукты в лунных оранжереях. Конечно же, возить для них «земную» землю будет слишком накладно. Сумеют ли растения прижиться на лунном грунте?

Эту проблему сейчас решают сотрудники лаборатории микробной экологии Института молекулярной биологии и генетики НАН Украины. Оказалось, что будущим лунным колонистам помогут обычные бархатцы, или чернобрильцы (*Tagetes spp.*) — эти неприхотливые «уроженцы» Мексики, которых чуть не каждый народ считает «своими», известны своей выносливостью и способностью произрастать на скудной каменистой почве. Правда, добыть из лунного реголита все необходимые элементы самостоятельно они не смогут — для этого им необходима помощь микроорганизмов, вдобавок способствующих приспособлению к

нелегким внесемным условиям (ионизирующей радиации, микрогравитации и прочим стрессорам).

Первые «обитатели» лунных оранжерей, выращенные на местном грунте, «лягут костями» во благо последующих поколений растений: они отдадут свою биомассу для компостирования с помощью тех же микроорганизмов и образования первичного субстрата для теплиц. Но начать этот «круговорот веществ в отдельно взятой лунной колонии» суждено, по-видимому, именно бархатцам. Предложенный сценарий уже опробован — правда, пока в земных условиях, однако результаты эксперимента, максимально имитировавшего условия лунной оранжереи, обнадеживают даже скептиков.

Такой способ формирования протогрунта для потребностей «озеленения» Луны является примером

биологических технологий будущего, которые выйдут за пределы Земли. По мнению авторов концепции, в дальнейшем бархатцы не исчезнут из лунных теплиц, превратившись в плодородную первичную почву, а будут использоваться для ее оздоровления, радуя вместе с тем глаза и сердца колонистов.



Бархатцы, выращенные в лабораторных условиях на аналоге лунной породы — анортозите — без удобрений, с помощью консорциума микроорганизмов.

Завершен первый этап проекта "Марс-500"

14 июля 2009 г. россияне Сергей Рязанский, Алексей Баранов, Алексей Шпаков, Олег Артемьев, француз Сирил Фурнье (Cyrille Fournier) и немец Оливер Книккель (Oliver Knickel) покинули специальный медико-технический комплекс, где они провели 3,5 месяца в режиме полной изоляции.¹ В комплексе были созданы условия, максимально приближенные к условиям реального полета на Марс (за исключением невесомости и радиации). Исследования проводились

¹ ВПВ 4, 2009, стр. 17

в Институте медико-биологических проблем РАН в рамках подготовки к главному, 520-суточному эксперименту, который стартует в начале 2010 г.

Нынешняя экспедиция была условно разделена на три равных этапа: вращение по околоземной орбите, перелет к Красной планете и пребывание на марсианской орбите. За время «путешествия» к цели участники эксперимента проводили научные исследования, разработанные учеными из России, Европы и США. Попутно они безуспешно учили иностранные

языки, а врач экипажа Алексей Баранов работал над своей диссертацией.

«Наземные космонавты» сошлись на том, что самым тяжелым испытанием для них стала монотонность, необходимость каждый день совершать определенный набор четко расписанных действий. Вместе с тем они согласились, что серьезных конфликтов между ними не возникало, все они подружились и готовы не раздумывая отправиться тем же составом в реальный полет.

Новости космонавтики

Endeavour: старт с шестой попытки

15 июля 2009 г. в 18:03 летнего времени восточного побережья США (22:03 UTC) в рамках миссии STS-127 из Космического центра имени Кеннеди на мысе Канаверал осуществлен пуск системы многоразового использования Space Shuttle с космическим кораблем Endeavour.

На борту находился экипаж в составе: Марк Полански (Mark Polansky) — командир корабля, Дуглас Херли (Douglas Hurley) — пилот, Дэвид Вулф (David Wolf), Кристофер Кэссиди (Christopher Cassidy), Томас Маршберн (Thomas Marshburn), Тимоти Копра (Timothy Copra) — специалисты миссии. Астронавтка Жюли Пайетт (Julie Payette) представляет Космическое агентство Канады.

За 16 дней экспедиции члены экипажа смонтировали на МКС последний сегмент японского исследовательского модуля «Кибо»,¹ развернули площадку для экспериментов в открытом космосе и провели техобслуживание станции. Астронавты совершили пять выходов в открытый космос. Одной из задач миссии является также замена одного члена 20-й экспедиции МКС: на Землю отправится Коичи Ваката,² а вместо него на станции останется Тимоти Копра, который проработает там около полутора месяцев и вернется на шаттле Discovery (STS-128).

Первоначально запуск планировали осуществить 13 июня. Однако за несколько часов до старта техники обнаружили утечку водорода. Ремонт занял четыре дня, и 17 июня шаттл еще раз попытались отправить в космос, однако течь проявилась снова. После этого старт перенесли на 11 июля, однако затем он был отложен на 24 часа из-за прошедшей накануне сильной грозы. 12, 13 и 14 июля причиной задержки также стала плохая погода.

¹ ВПВ №6, 2008, стр. 14

² ВПВ №3, 2009, стр. 27



Старт Endeavour

Во время старта на видеозаписях было замечено необычно много оторвавшихся фрагментов теплоизоляции внешнего топливного бака. 2-3 куса, как правило, «отваливаются» при каждом старте. В этот раз их было зафиксировано около 15. Некоторые из них ударились о днище шаттла, причинив его теплозащитному по-

крытию 16 незначительных повреждений (самое большое из них имеет размер 5×5 см и глубину 1,5 см), не являющихся препятствием для безопасного приземления «челнока».

Endeavour состыковался с МКС 17 июля в 17:47 UTC. Спустя примерно два часа прибывшие на шаттле перешли на борт станции. Полет в состыкованном

состоянии продлился 11 дней. Заметные неудобства astronautам доставила поломка туалета в модуле *Destiny*, из-за которой им пришлось пользоваться туалетом на космическом корабле, а экипажу станции — «переориентироваться» на российский сегмент МКС. Впрочем, неисправность была достаточно быстро устранена.

Первый выход в открытый космос состоялся 18 июля. Дэвид Вулф и Тимоти Копра подготовили японский модуль «Кибо» к установке последнего сегмента, а также раскрыли внешнюю негерметичную платформу. Эту задачу не удалось выполнить во время предыдущего полета шаттла *Discovery STS-119*.³ Применяв новые инструменты, которые с учетом предыдущего опыта были специально изготовлены для этой цели, астронавты смогли завершить работу.

Второй выход в космос осуществили Дэвид Вулф и Томас Маршберн. Они должны были разгрузить универсальную конструкцию, которая за день до этого была поднята из грузового отсека шаттла и закреплена на внешней стороне МКС. С помощью этой конструкции на станцию были доставлены антенна Ки-диапазона, насос для системы охлаждения и привод для подвижной тележки, на которой установлен стационарный робот-манипулятор. Все эти компоненты будут храниться в качестве запасных — на случай выхода из строя их аналогов, работающих на МКС. Они могут быть доставлены только на шаттлах, эксплуатация которых прекратится в 2010 г.

Третий выход совершили Дэвид Вулф и Кристофер Кэссиди. Проблемы со скафандром последнего заставили астронавтов вернуться на станцию раньше времени, не выполнив всех поставленных задач. Планировалось заменить четыре из шести аккумуляторов на сегменте Р6 ферменной конструкции станции, но успели поменять только два. Эта работа была завершена в ходе четвертого выхода в открытый космос. В нем участвовали Кэссиди и Маршберн.

На девятый день полета шаттла астронавты Ваката и Копра впервые использовали японский робот-манипулятор по назначению. С помощью него приборы с транспортной конструкции были перемещены на экспериментальную платформу. Первым

³ ВПВ - 4, 2009, стр. 13



Так выглядят повреждения носовой части челнока после выхода на орбиту



Томас Маршберн во время работы в открытом космосе 20 июля.

перенесли прибор, предназначенный для изучения космического излучения в рентгеновском диапазоне (MAXI — Monitor of All-sky X-ray Image). В 15 часов 25 минут он был установлен на передней стороне платформы. За ним последовала система межорбитальной коммуникации (Inter-orbit Communications System), предназначенная для непосредственной связи между японским исследовательским модулем «Кибо» и центром управления в Цукуба.

Последний, пятый выход в открытый космос состоялся 26 июля и снова был выполнен астронавтами Кэссиди и Маршберном

Кроме основных заданий, связанных с достройкой МКС, в ходе миссии *STS-127* проводились различные эксперименты. Из грузового отсека шаттла осуществлены запуски искусственных спутников Земли. В частности, на орбиту вышли два миниспутника DRAGONSAT — Dual RF Autonomous GPS On-Orbit Navigator Satellite. Их размеры — 12,7×12,7×12,7 см (5×5×5 дюймов). Задача спутников — отработка автоматического сближения и стыков-

ки с использованием навигационных сигналов глобальной спутниковой системы позиционирования (GPS).

Состоялся также запуск двух микроспутников ANDE-2 (Atmospheric Neutral Density Experiment-2). Эти аппараты имеют форму сферы диаметром 46 см (19 дюймов), вес одного из них — 50 кг, другого — 25 кг. Они предназначены для изучения плотности и состава атмосферы на высоте 350 км. Полученные данные будут использоваться для более точного расчета траекторий космических аппаратов.

Среди научных задач миссии — изучение свойств ионной турбулентности в реактивных струях двигателей шаттла и помех, которые они создают для радиосвязи и навигации. В определенное время в определенной точке траектории при заданной ориентации корабля будут включаться двигатели орбитального маневрирования. Параметры реактивной струи регистрируют несколько вспомогательных спутников, а также сеть наземных оптических телескопов и радаров.

По материалам NASA

Первопроходец «ПЫЛЬНЫХ ТРОПИНОК»

Люк посадочного модуля бесшумно открылся, и глазам человека с планеты Земля предстала серая равнина Моря Спокойствия. Спустившись по трапу, в 2 часа 56 минут 20 секунд по Гринвичу 21 июля 1969 г. Нейл Армстронг ступил на лунную поверхность. Еще держась рукой за поручень, он произнес: «Это небольшой шаг для человека, но гигантский скачок для человечества».



Иллюстрация Роберта МакКолла. Rendezvous-Apollo 11

С картины Роберта МакКолла, «Встреча, Аполло-11» (1969 г.)

Леон Розенблюм

член Британского межпланетного общества, Израиль

Нейл Армстронг (Neil Alden Armstrong) родился 5 августа 1930 г. в городе Уапаконета, штат Огайо. Его отец был финансовым аудитором, мать преподавала в школе литературу.

В семье он был первенцем, и поначалу ничем среди сверстников не выделялся, разве что с детства очень интересовался самолетами. В своем родном городе он каждую неделю в сопровождении отца ходил в воскресную школу. «Однажды, — вспоминала мать Нейла, — когда сыну было шесть лет, они оба вернулись с очень загадочным выражением на лицах. Я спросила: «Уж не катались ли вы на самолете?». Я слышала, что в город прилетел самолет и за плату возил всех желающих. Так оно и было. Вместо того, чтобы идти в церковь, они совершили воздушную прогулку».

С десятилетнего возраста Нейл подрабатывал (стриг газоны на местном кладбище), чтобы покупать авиационные журналы и модели, которых, по воспоминаниям родителей, у него была полная комната. Он даже сам построил модель турбины. А тут еще в столице штата устроили праздник в честь победы над нацистской Германией. На парад привезли боевые самолеты, и Нейл, конечно, облазил каждый с носа до хвоста. В старших классах он стал заниматься в городской авиашколе. Попутно он работал курьером в аптеке, и каждую субботу, вскочив на велосипед,

спешил на аэродром, где брал уроки пилотажа за 9 долларов в час...

Он оказался способным учеником и, быстро выучившись летать, получил удостоверение пилота на следующий день после своего 16-летия — раньше, чем водительские права. Копия одномоторного самолета марки Aerona 7AC Champion, на котором он впервые самостоятельно поднялся в небо, теперь стоит в Аэрокосмическом музее имени Нейла Армстронга, открытом в 1972 г. в Уапаконете.

К границе космоса

Армстронгу хотелось получить высшее образование, но для этого требовались деньги, так что он воспользовался программой, по которой Военно-морские силы оплачивали юношам учебу взамен обязательства заключить контракт на военную службу. В 1947 г. Нейл поступил в Университет Пурдю (Purdue University) в штате Индиана, а в январе 1949-го получил повестку из ВМС, которая привела его в школу морских летчиков на авиастанции Пенсакола. Пока он учился, разразилась война в Корее, и Армстронга отправили в действующую армию.

Он взлетал с прославленного авианосца Essex на реактивном палубном истребителе F9F Panther, а свои задачи позднее описывал как «уничтожение мостов, атаки поездов, поражение танков и такого рода вещи». В сентябре 1951 г. его истребитель подбили из зенитной пушки, он «клюнул» носом и на высоте 150 м задел за натянутый поперек долины трос. Самолету оторвало часть крыла, и Армстронгу пришлось катапультироваться. Он спустился на парашюте; к счастью, за ним быстро приехали свои на «джипе». Всего будущий астронавт сделал в Корее 78 боевых вылетов и заслужил 3 медали.

После окончания своего трехлетнего контракта с ВМС в 1952 г. Нейл вернулся в университет и окончил инженерный факультет. Там же он познакомился со своей будущей женой Джэннет. С молодости он был чересчур молчалив и скромнен. Гораздо позже в интервью журналу Life его жена рассказывала:

— Нейл — великий молчальник. Молчание — его обычный стиль раз-

говора. Если он кивает головой или просто улыбается, это уже оживленная беседа. Если он говорит «да», значит, беседа приняла бурный характер. Если же он говорит «нет» — значит, он ожесточенно спорит. Три года понадобилось ему, чтобы пригласить меня на первое свидание. Когда он сделал предложение, я сразу согласилась, ибо опасалась, что повторения этой фразы придется ждать еще несколько лет!

28 января 1956 г. они обвенчались в церкви города Уиллметта в Иллинойсе.

Окончив университет, Нейл уже точно знал, что хочет быть летчиком-испытателем. Он пытался устроиться в НАСА (организация-предшественница NASA), чтобы попасть на Станцию изучения высокоскоростных полетов на авиабазе Эдвардс, но там не оказалось вакансий. Тогда в феврале 1955 г. он поступил на работу в Лабораторию двигательных установок имени Льюиса в Кливленде. И только через 5 месяцев он попал на вожденную базу Эдвардс в Калифорнии.

Это место среди высохших соляных озер — главный испытательный центр американской авиации — окрестили «Созвездием героев». Там служили самые прославленные пилоты и будущие астронавты, проводились авиационные эксперименты на грани возможного. Через 8 месяцев после начала работы Нейл попал в передрягу: у четырехмоторного бомбардировщика B-29, несущего экспериментальный самолет D-558-2 Skyrocket, вышел из строя двигатель. Чтобы отделить Skyrocket, нужно было набрать скорость, для чего командир Буткарт (Stan Butchart) и «правый пилот» Армстронг направили B-29 в пикирование, что было довольно рискованно. Сразу после отделения один из пропеллеров разрушился, «угробив» осколками еще два двигателя, так что пришлось сажать бомбардировщик на последнем оставшемся.

В Эдвардсе Нейл пилотировал самолеты прославленной «сотой»



Нейл Армстронг

серии — сверхзвуковые истребители F-100, F-101, F-102, F-104, F-105, F-106, потом сел за штурвал экспериментальных ракетных самолетов X-1B, X-5, X-15, на которых начал летать на гиперзвуковых скоростях и на заоблачных высотах.

Вместе с Джэннет он поселился в небольшом домике в лесу у подножья горы Сан-Габриэль северо-восточнее Лос-Анджелеса — по тем временам это место слыло глухоманью. Там же Армстронг похоронил маленькую дочку Кэрен (у нее обнаружили неизлечимую опухоль мозга), и с еще большей нежностью растил первого сына Эрика (позже у него родился второй — Марк). Нейлу доверили испытания ракетоплана X-15, который мог подниматься так высоко, что небо над головой становилось по-космически черным. Но в тот раз до кромки космоса (50 миль или 80,5 км по «стандарту» ВВС США) он не долетел: первая попытка выполнить высотный полет 29 марта 1962 г., как и две последующие (30 и 31 марта), были отменены по техническим причинам. В конце концов 5 апреля Армстронг достиг высоты 54,9 км, а 20 апреля — 63,2 км при скорости 5,74 М.¹ Ему немного не повезло во время возвращения: самолет срикошетировал от атмосферы на вы-

¹ 1 М — скорость звука в воздухе. При температуре 0°C и давлении 101325 Па (1 атм) она равна 331,46 м/с (1193 км/ч).



Армстронг рядом с ракетным самолетом X-15 после завершения исследовательского полета 1 января 1960 г.

Эти полеты отнюдь не были безопасными. На таком ракетоплане 15 ноября 1967 г. погиб майор ВВС США Майкл Адамс (Michael J. Adams). Выполняя суборбитальный полет (X-15 Flight 191) по программе NASA/USAF, он поднялся на высоту 81,1 км. Из-за возникших проблем с электрооборудованием пилот потерял контроль над аппаратом. При возвращении в атмосферу на скорости 5 М началось неконтролируемое вращение ракетоплана, из которого Адамсу так и не удалось выйти. Чрезмерные ускорения привели к разрушению X-15 на высоте 19,8 км.

соту 43 км и «проскочил» Эдвардс на скорости в «три звука». Все же пилот сумел развернуться и посадить ракетоплан в южной части высохшего озера. Всего он взлетел на X-15 семь раз.

Укрощение Gemini

Между тем вокруг все бурлило: в космос вышли вначале Советы на «Востоках», а потом — и американцы на Mercury.² «Жокеи с Эдвардса» поначалу в космос не рвались, хотя Армстронг еще до полетов на X-15 в июне 1958 г. был отобран в состав группы астронавтов ВВС для программы MISS (Man In Space Soonest — «Человек в космосе как можно скорее»). Однако через 2 месяца, с появлением на сцене NASA, эта программа была свернута.

Некоторые супер-пилоты с Эдвардса смотрели на семерку первых астронавтов немного свысока: ходили шуточки, что те дублируют обезьян, летавших на беспилотных кораблях, и что сами они в своих тесных капсулах — не более, чем

«колбасный фарш в консервной банке»... Такие взгляды открыто декларировал овеванный славой покорителя «звукового барьера» Чак Йегер (Charles Elwood Yeager), но Нейл так не думал — после того, как «меркурийцы» вышли на такие высоты и скорости, до которых «летунам» из Эдвардса было далеко (вдобавок 5 мая 1961 г. Джон Кеннеди провозгласил национальным приоритетом задачу высадки на Луну), даже самым убежденным авиаторам стало ясно, что космические корабли оказались в авангарде, а ракетные самолеты, увы, позади. Армстронг понял это одним из первых и, побыв в составе секретной группы из семи астронавтов для полетов на военном космоплане X-20 (Dyna Soar), подал заявление в NASA.

Пройдя отбор, в котором участвовали 253 претендента, он стал одним из первых двух — вместе с Эллиоттом Си (Elliott See) — гражданских пилотов, принятых во вторую группу американских астронавтов. 17 сентября 1962 г. NASA объявило о зачислении девяти новых астронавтов. Имя Армстронга прозвучало первым в списке — просто по алфавиту...

Он приступил к тренировкам и в августе 1965 г. дублировал Гордона Купера (Leroy Gordon Cooper), командира Gemini-5, а 16 марта следующего года стартовал в качестве командира экипажа на Gemini-8 вместе с Дэвидом Скоттом (David Randolph Scott). За 1 час 40 минут до этого на орбиту отправилась ракета-мишень Agena. Им предстоял трехсуточный полет, стыковки, расстыковки, выходы в открытый космос, полеты Скотта с реактивным ранцем... Через семь часов после запуска впервые в истории космонавтики астронавты произвели ручную стыковку с мишенью. Но вскоре Скотт, контролировавший положение корабля по указателю горизонта, с тревогой обратился к своему командиру: «Нейл, мы накреемся». Связка аппаратов потеряла устойчивость и стала быстро вращаться. Как назло, космический корабль в этот момент шел над Индийским океаном, и связь с Землей отсутствовала. Рассчитывать приходилось только на свои знания и опыт.

Армстронг остановил вращение — но ненадолго. Скотт отключил двигатели ракеты, но это не помогло. Двигатель № 8 Gemini сам по себе включался и выключался. Расход топлива рос угрожающими темпами...

Командир вручную включил двигатели системы ориентации и снова приостановил вращение. Однако после их выключения оно возобновилось. Решив, что источник дестабилизации — Agena, Нейл отстыковал корабль, однако тот стал вращаться еще быстрее — как волчок, делая почти 60 оборотов в минуту. Это было ошибкой, но командир боялся, что сломается стыковочный узел. Ситуация становилась все более опасной. Вышедший из-под контроля Gemini мог столкнуться с наполненной горючим ракетой-мишенью и взорваться. Надо было срочно искать выход.

Армстронг не потерял самообладания и, опробовав несколько вариантов стабилизации аппарата, пошел на риск, задействовав резервные двигатели, предназначенные для управления кораблем на этапе спуска. Если бы топливо в этих двигателях оказалось перерасходованным, то его не хватило бы для ориентации Gemini при спуске с орбиты. Спускаемый аппарат вошел

² ВПВ № 4, 2009, стр. 4

бы в плотные слои атмосферы под нештатным углом и сгорел дотла.

К счастью, риск оправдался — корабль стабилизировался, и командир повел его на вынужденную посадку. Астронавты приводнились в «запасном» районе Тихого океана, в 600 милях южнее Йокосуки, но спасательные команды сработали блестяще, и через 3 часа после приводнения Армстронг со Скоттом были уже на борту эсминца Leonard Mason. Нейл, как «старый морской волк», вскарабкался на него по веревочной лестнице. Настроение у командира было не блестящее: программа полета осталась невыполненной. Но руководство признало действия экипажа правильными и претензий к нему не предъявило.

Забавно, что после всего Армстронг первым из астронавтов не получил нагрудные «крылья астронавта»: он был гражданским специалистом, а у NASA, в отличие от ВВС, такого значка не имелось...

Лунная дорожка

В мае 1968 г. Нейлу не повезло: он попал в аварию на имитаторе лунного посадочного модуля LLRV на базе Эллингтон под Хьюстоном. Реактивный тренажер потерял управление, пилот катапультировался на ничтожной высоте в 60–70 метров, и парашют чудом успел раскрыться. Аппарат стоимостью 1,5 млн. долларов разбился вдребезги, а через какой-то час после аварии астронавт работал в своем офисе с документами, как будто ничего не произошло.

За полгода до этого, в ноябре 1967 г., Армстронга назначили дублером Фрэнка Бормана (Frank Frederick Borman) — командира Apollo-8, первым облетевшего Луну; еще раньше он успел «отдублировать» командира Gemini-11 Пита Конрада (Charles Conrad). Тогда он впервые сошелся в одном экипаже со своим будущим «вторым» — Эдвином Олдрином (Edwin Eugene Aldrin) по прозвищу «Базз».

9 января 1969 г. дирекция NASA официально объявила, что полет с первой высадкой на Луну совершит экипаж в составе Нейла Армстронга, Эдвина Олдрина и Майкла Коллинза (Michael Collins). За пять дней до этого руководитель подготовки астронавтов Дик Слейтон (Donald Kent Slayton) сообщил тро-

им астронавтам об этом решении.

Почему именно Армстронг? Пожалуй, он был ничем не лучше и не хуже любого из своих коллег. Просто — как свидетельствовал позже Слейтон — один из возможных кандидатов (Гриссом) погиб, кто-то еще не восстановился, вернувшись из космоса, остальные готовились к другим полетам 1969 года. Оставались дублеры экипажа восьмого Apollo — Армстронг, Олдрин и Хейз. Но Фрэд Хейз (Fred Wallace Haise) еще ни разу не летал в космос, а для первой посадки на Луну все-таки требовался опытный астронавт. Так возникла кандидатура Коллинза, и исторический экипаж был, наконец, сформирован. Впрочем, руководители NASA тогда же сочли, что Армстронг является подходящей кандидатурой еще и потому, что, по их словам, он «не является обладателем большого эго».

...16 июля 1969 года гигантская 110-метровая ракета Saturn-5 — самое мощное транспортное средство, созданное руками человека — направила космический корабль

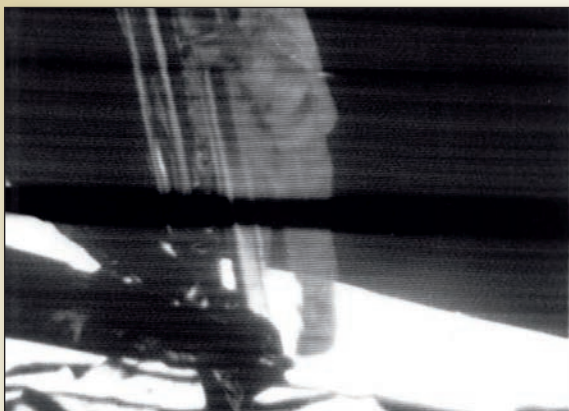


Нейл Армстронг и Дэвид Скотт 16 марта 1966 г., после приводнения Gemini 8 в западной части Тихого океана. Желтый баллон, окружающий спускаемый аппарат, служил для обеспечения плавучести в неспокойных водах. Пятно зеленой флуоресцентной краски, вытекающее в океан из носового отсека, позволяло поисковой авиации быстро обнаружить астронавтов.

Apollo-11 к Луне. Земляне летели в малознакомый, по сути, мир, который до этого лишь видели вблизи экипажи Apollo-8 и Apollo-10. Пугало ли их это? Накануне на телевизионной пресс-конференции, отвечая на вопрос, Нейл сказал: «Страх не является для нас незнакомым чув-



Экипаж Apollo 11. Слева направо: Нейл Армстронг, Майкл Коллинз, Эдвин Олдрин.



Кадр видеосъемки, запечатлевшей первый в истории человечества выход на лунную поверхность 21 июля 1969 г. (<http://www.hq.nasa.gov/alsj/a11/video11.html>).

ством, но мы, в сущности, не испытываем страха перед этой экспедицией...»

Между тем, в обстановке полной секретности, в Белом доме подготовили сценарий на случай, если события примут трагический оборот. Планировалось, что если астронавты не смогут взлететь с Луны, президент США Ричард Никсон выступит с телевизионной речью с такими словами: «Судьба распорядилась, чтобы эти парни, отправившиеся на Луну с мирной целью — исследовать ее, обрели на ней вечный покой... Их оплакивают их близкие, их оплакивает вся нация, их оплакивает все человечество, их оплакивает мать-Земля, отважившаяся послать двух своих сыновей в неизвестность...» — после чего в эфир должен был выйти священник, чтобы провести заупокойную церемонию.

Сказать, что весь мир следил за миссией троих астронавтов — просто ничего не сказать. Пожалуй, в современной истории не было еще столь яркого события, приковавшего всеобщее внимание. Почти миллион человек собрался в районе космодрома на мысе Кеннеди, около миллиарда не отрывались от телевизоров. Ученые, политики, журналисты и простые американцы с волнением ждали новостей с борта Apollo-11... Америка переживала свой вполне заслуженный национальный триумф. В большинстве стран Запада готовились смотреть прямую трансляцию с Луны. (Советские телезрители увидели репортаж о высадке в записи, в программе «Время»).

Через 75 часов полета корабль вышел на окололунную орбиту. Поч-

ти через сутки, ушедшие на приведение орбиты к заданным параметрам и проверку всех систем, Армстронг и Олдрин перешли в лунный модуль Eagle («Орел»). Коллинз остался на борту основного блока Columbia — ему следовало ожидать своих товарищей на орбите.

— Эй, на «Орле»! — крикнул он в микрофон радиосвязи, осмотрев в иллюминатор отстыкованный лунный модуль. —

Похоже, вам достался отменный летательный аппарат, хоть вы и летаете на нем вниз головой...

— Кто-то из нас летает вниз головой, — в тон ему ответил Нейл.

Через два с четвертью часа он включил тормозной двигатель на снижение. Несколько раз «засбоил» компьютер, но из Хьюстона сразу сообщили, что серьезных проблем нет. На высоте 150 м над поверхностью Моря Спокойствия Армстронг взял управление в свои руки. Он всегда считал и говорил, что этот момент — переход с компьютерного управления на ручное — был самым опасным. Частота пульса астронавта поднялась до 156 ударов в минуту, но он оставался предельно собранным и внимательным. Под кабиной простирался кратер величиной с футбольное поле. На его дне виднелось множество камней; некоторые из них, по словам Нейла, были размером с «Фольксваген». Если бы посадочный модуль попал на такой валун, он мог опрокинуться или занять такую позицию, что взлет с Луны стал бы невозможен.

Армстронг сориентировался мгновенно. Он заставил «Орел» зависнуть и повел его в сторону в поисках приемлемой площадки. Базз в этот момент считывал показания приборов, чтобы его командир ни на миг не отвлекался от управления. Запас топлива стремительно

уменьшался, и его оставалось всего на 50 секунд, когда Нейл нашел подходящее место и посадил модуль. Лунная пыль, поднятая реактивной струей, в вакууме быстро разлетелась, и через 17 секунд он радировал на Землю:

— Хьюстон, это База Спокойствия. «Орел» сел.

Это было 20 июля 1969 года, в 20 часов 17 минут по Гринвичу. Люди прибыли на Луну. Сколько веков человечество ждало этого момента! Сколько сказок, мифов, легенд и фантастических романов было сложено в мечтах об этом событии! И сколько слов, газетных статей, книг и фильмов будет отныне посвящено этой минуте! Но и тогда все чувствовали грандиозность момента.

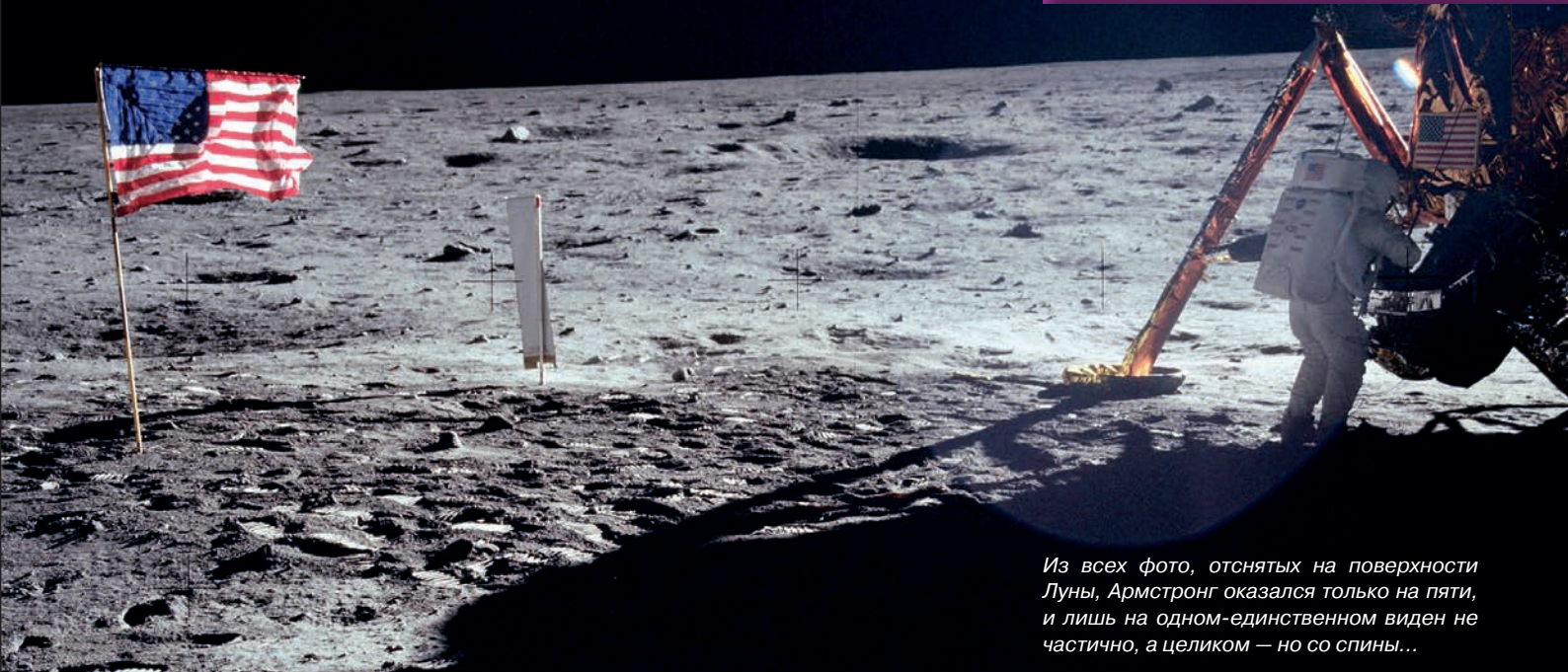
— Вы заставили нас всех едва ли не посинеть! — прозвучало из Хьюстона. — Теперь мы перевели дух...

— Спасибо, — ответил Олдрин за себя и за Нейла.

По первоначальному плану экспедиции после прилунения астронавты должны были поспать. Но куда там! Разве кто-нибудь смог бы уснуть на их месте?! Еще накануне посадки они просили Центр управления разрешить им вместо



Историческая, самая узнаваемая фотография, на которой запечатлен «первый» человек на Луне — Базз Олдрин. В стекле шлема его скафандра отражается лунный модуль и фигура Армстронга.



Из всех фото, отснятых на поверхности Луны, Армстронг оказался только на пяти, и лишь на одном-единственном виден не частично, а целиком — но со спины...

сна выход на поверхность. С ними согласились.³

Все было готово к выходу. Нейл Армстронг впервые в истории распахнул люк в мир иного небесного тела и, спустившись по трапу, 21 июля в 2 часа 56 минут 20 секунд по Гринвичу ступил на лунную «почву». Почувствовав, что обеими ногами стоит на поверхности, он произнес слова про «маленький шаг», с которыми вошел в историю. Похоже, эта фраза родилась у него спонтанно — позже он так и не припомнил, размышлял ли на эту тему, пока Apollo-11 летел к Луне. Слишком он был занят в полете, да и натура у него была не такая.

Армстронг начал продвижение по Луне, с суховатой точностью сообщив: «Мои ботинки погрузились примерно на восьмую часть дюйма». Немного позже он остановился и описал открывшийся его глазам пейзаж: «Словно высокогорная пустыня... Очень своеобразно и очень красиво». По программе ему полагалось сразу набрать немного лунных камней, которые назывались «образцом на непредвиденный случай» — если бы астронавтам пришлось экстренно покинуть Луну. Об этом не преминули напомнить из Хьюстона:

³ Поначалу рассматривался вариант, при котором первым на Луну спускается пилот лунного модуля (Олдрин) — подобно тому, как из Gemini выходил в открытый космос пилот, а не командир. Но при попытке отработать такой порядок на тренажере выяснилось, что, пролезая в тесном модуле к люку, Олдрин может повредить громоздким скафандром внутреннее оборудование.

— Нейл, прием... Напоминаем про снимки и образец на непредвиденный случай...

В этот момент связь на минуту прервалась.

— Нейл, это Хьюстон. Вы взяли образец на непредвиденный случай? Перехожу на прием. — повторил главный оператор связи Брюс МакКэндлесс (Bruce McCandless).

— Вас понял, — ответил Армстронг. — Я займусь этим, как только закончу фотоснимки.

Олдрин не слышал их разговора.

— Послушай, Нейл, — спросил он, — ты собираешься взять образец на непредвиденный случай?

— Ладно, — буркнул Армстронг.

Над этим диалогом можно было посмеяться: человека достали придирами даже на Луне!

Астронавты (через 18 минут к Армстронгу присоединился Олдрин) установили на лунной поверхности флаг США и сняли крышку с памятной доски с надписью «Мы пришли с миром от имени всего человечества...», прикрепленную к опоре посадочного модуля. Золоченую оливковую ветвь и медали с именами погибших астронавтов и космонавтов они опустили на грунт в конце выхода, предварительно установив сейсмометр и лазерный отражатель. Они также поговорили по телефону с президен-



Нейл Армстронг внутри посадочного модуля после завершения выхода на лунную поверхность.

том Никсоном и, без преувеличения, были горды и растроганы этим. (Величие момента не помешало циничным американским журналистам отметить, что это был «самый дорогой телефонный звонок в истории»).

Еще одна историческая «скрижаль» — известные всей планете фотографии «первого человека на Луне». Злая ирония судьбы заключается в том, что на всех этих фото запечатлен не Армстронг, а Олдрин, вторым сошедший на Луну и почему-то не позаботившийся как следует сфотографировать Армстронга, которому — видимо, ввиду отсутствия какого-либо тщеславия — не пришло в голову скомандовать: «Базз, сфотографируй меня!».



Нейл Армстронг на мероприятиях, посвященных празднованию 30-летней годовщины высадки на Луну в Космическом центре им. Джона Кеннеди (16-20 июля 1999 г.).



Члены исторического экипажа в овальном зале Белого дома 21 июля 2004 г., на праздновании 35-летней годовщины полета. Слева направо: Майкл Коллинз, Президент Соединенных Штатов Джордж Буш-младший, Нейл Армстронг, Эдвин Олдрин.

Цинциннат с Луны

А потом были старт с Луны, полет к Земле, приводнение, борт авианосца Hornet, где «лунопроходцев» ждал президент Никсон, 18-дневный карантин в закрытой лаборатории (опасались, что астронавты могли занести с Луны неизвестные микроорганизмы) и триумфальная встреча в Нью-Йорке, Чикаго, Хьюстоне, Вашингтоне, в Конгрессе, в Белом доме, парады, шествия, обеды, бесконечные торжественные приемы и пресс-конференции. Армстронг получил две высшие награды США: Президентскую медаль свободы и Космическую медаль почета Конгресса.

Выдержать поистине вселенскую славу было непросто. Вскоре после возвращения Армстронг, Олдрин и Коллинз отправились в грандиозный 45-дневный тур по 22 странам мира под девизом «Гигантский шаг». Всю поездку Нейл оставался спокойным, корректным и дружелюбным, хотя приходилось весьма нелегко: с Олдрином, к примеру, от напряжения случился нервный срыв, он перебил спиртного, ссорился с женой...

Нейл, замкнутый и сдержанный по природе, не был готов к той роли, которая ждала его на Земле. Он никогда не отличался ни чрезмерной эмоциональностью, ни особой разговорчивостью. Он не любил встреч с журналистами, выступлений в телепрограммах, спецвыпусков журна-

лов, героем которых он стал. Он не пресытился славой, как это случается с очень знаменитыми людьми — он не желал известности вовсе, ему не была нужна и сотая ее часть. В отличие от своих друзей по экипажу, он не написал книги о лунном путешествии, а она стала бы бестселлером (авторизованная биография Армстронга вышла только в 2005 г.).

...Античная история хранит предание о римском консуле по имени Цинциннат, который долго и мудро правил Римом, пользуясь заслуженной любовью и уважением сограждан. Но в один прекрасный день по собственному желанию он прервал свое благодатное правление и удалился к себе в поместье выращивать розы, несмотря на призывы римлян вернуться к власти. Разумеется, Нейл Армстронг не задумывался об исторических аналогиях, когда в 1971 г., сбежав от всемирной славы, вернулся в свой родной штат Огайо и стал профессором факультета аэрокосмической техники в Университете города Цинциннати. Там он проработал до 1979 г., отвергая обращения журналистов, просьбы об автографах и т.п. В 1994-м он развелся с Джэннет и женился на Кэрол Найт, с которой познакомился в гольф-клубе за пару лет до этого.

Покинув университетскую кафедру, Армстронг ушел в бизнес. В 1980-1982 гг. он занимал должность председателя совета директоров

компании Cardwell International в городе Лебанон в Огайо, потом до 1992 г. был президентом Computing Technologies for Aviation в Шарлотсвилле (Вирджиния). Одновременно с 1981 по 1999 г. Армстронг заседал в совете директоров компании Eaton Corporation.

В 2000 г. он возглавил совет директоров компании EDO Corporation, производящей электронику и различные приборы для аэрокосмической и военной промышленности. Между прочим, все эти годы о нем не забывали ни в NASA, ни в Белом доме: когда в 1986 г. взорвался шаттл Challenger, Армстронга назначили заместителем председателя комиссии, расследовавшей причины катастрофы и выработавшей рекомендации по возобновлению полетов. В 2002-м Нейл окончательно ушел на покой. Сейчас он по-прежнему живет в своем доме, который они с Кэрол построили в Лебаноне, и менять образ жизни не собирается. В последние годы он чаще появляется на публике, и всегда присоединяется к своим товарищам — астронавтам-ветеранам, когда в NASA отмечают «круглые» годовщины первой высадки на Луну.

...Однажды Армстронгу сказали, что отсутствие ветров и непогоды на Луне навечно сохранит оставленные им следы. На это он ответил: «Я надеюсь, в один прекрасный день кто-нибудь вновь окажется там и затопчет их».

Первые результаты миссии LRO

23 июня 2009 г., через 4,5 суток после старта, американский космический аппарат Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) успешно вышел на окололунную орбиту.¹ Еще 4 дня потребовалось ему, чтобы перейти на промежуточную орбиту, проходящую в 31 км над южным и в 200 км над северным полюсом Луны, на которой в течение примерно двух месяцев будет проверяться бортовое оборудование. По завершении тестирования аппарат перейдет на рабочую орбиту высотой около 50 км над поверхностью нашего спутника. На ней он проработает как минимум год.

Стоимость проекта LRO — 504 млн. долларов США. Его девиз — «Исследования для освоения и освоение для исследований». Основная задача миссии — поиск мест для безопасной посадки на Луну и, возможно, создания постоянных обитаемых форпостов. Разрабатывался аппарат под эгидой GSFC — Центра космических полетов имени Годдарда (подразделение NASA). На счету этого центра — успешное руководство проектами целого ряда астрономических обсерваторий, зондов для исследования солнечно-земных связей и для наблюдений Земли из космоса, но LRO станет первым «годдардовским» аппаратом для изучения планет Солнечной системы и их спутников. До сих пор все подобные аппараты создавались под руководством или под надзором Лаборатории реактивного движения (JPL) и Исследовательского центра имени Эймса (ARC). LRO вместе с другим аппаратом — Lunar Crater Observation and Sensing Satellite (LCROSS) — являются авангардом программы NASA «Lunar Precursor Robotic Program», предшествующей возвращению человека на Луну.

Проект LCROSS предложила группа сотрудников ARC под руководством Дэниела Эндрюса (Daniel Andrews). Идея состояла в том, что-

бы сбросить в заданный район Луны последнюю ступень носителя — так же, как в 1960-е и 1970-е годы поступали со ступенями S-IVB в рамках программы Apollo. Отправка дополнительного зонда, предназначенного для исследования состава выбросов от удара этой ступени о лунную поверхность, стала возможной после того, как было принято решение об использовании для запуска LRO более грузоподъемной ракеты Atlas-5 (вместо ранее запланированной Delta 2). Проект выбрали в результате конкурса среди центров NASA, на который было подано 19 предложений.²

Чтобы люди смогли обосноваться на Луне, им нужно там «прилуниться», найти кислород, воду и источники энергии, а также быть уверенными, что их здоровью не угрожают микрометеориты и разнообразные космические излучения. Получение соответствующей информации возложено на шесть научных инструментов LRO (седьмой — радар Mini-RF — предназначен для проверки новых технологий радиозондирования). Далее они перечислены в порядке убывания предполагаемого «потока информации» от каждого прибора.

1. Лазерный высотомер Lunar Orbiter Laser Altimeter (LOLA), с помощью которого планируется провести полную топографическую съемку поверхности Луны с высоким разрешением, измерить углы наклона поверхности в районах предполагаемых посадок будущих аппаратов и найти полярные льды в тех областях Луны, которые всегда находятся в тени.

2. Фотокамера Lunar Reconnaissance Orbiter Camera (LROC) для максимально подробной съемки поверхности в районах предполагаемой посадки, а также получения широкоугольных изображений приполярных областей Луны в разных диапазонах длин волн. Она сможет «рассмотреть» на лунной поверхности детали размером около полуметра.

3. Нейтронный детектор Lunar Exploration Neutron Detector (LEND) — с его помощью будут искать доказательства существования на Луне водяного льда и вести измерения радиационного фона с целью подготовки к будущим пилотируемым миссиям. Этот прибор был предложен группой сотрудников московского Института космических исследований.

4. Радиометр Diviner Lunar Radiometer Experiment поможет составить карту распределения температур по всей поверхности Луны с шагом в 300 м для поиска холодных мест, где могут находиться скопления льда.

5. Спектрометр Lyman-Alpha Mapping Project (LAMP) проведет наблюдения лунной поверхности в дальнем ультрафиолетовом диапазоне. Его данные будут использованы для поиска поверхностных залежей льда и инея в приполярных областях, а также в тех районах Луны, которые освещаются лишь звездами.

6. Телескоп CRaTER (Cosmic Ray Telescope for the Effects of Radiation) будет исследовать влияние галактического космического излучения на пластиковые образцы, имитирующие ткани живых организмов. Это, опять же, необходимо для подготовки пилотируемой экспедиции на Луну.

Работа зонда на полярной селеноцентрической орбите высотой около 50 км в течение года потребует значительных затрат топлива ввиду сильных возмущений из-за неоднородностей гравитационного поля Луны и тяготения Земли. Далее LRO может быть переведен на более высокую орбиту, не требующую постоянных коррекций, с которой продолжит наблюдения еще в течение пяти лет. Возможно, он будет использоваться как спутник-ретранслятор для передачи сигналов с аппаратов, находящихся на лунной поверхности.

Предыдущие исследования показали, что полюса Луны содержат достаточные количества водорода, который может служить признаком

¹ ВПВ 6, 2009, стр. 2

² ВПВ 5, 2006, стр. 8



МОРЕ
ОБЛАКОВ

наличия воды. Впрочем, окончательно подтвердить это пока не удастся, и в этом смысле большие надежды возлагаются на LCROSS. Достоверная информация о том, что в полярных районах Луны имеются запасы льда, значительно облегчила бы планирование и осуществление пилотируемой лунной программы. Конечно, LCROSS — далеко не единственный аппарат, который исследует Луну таким «ударным» способом: все лунные миссии в XXI веке завершались подобным образом.³ До этого попытка непосредственного ударного зондирования южного полюса Луны предпринималась NASA в 1999 г. с использованием зонда Lunar Prospector, однако в ходе наблюдений с Земли признаки водяного льда обнаружены не были.⁴

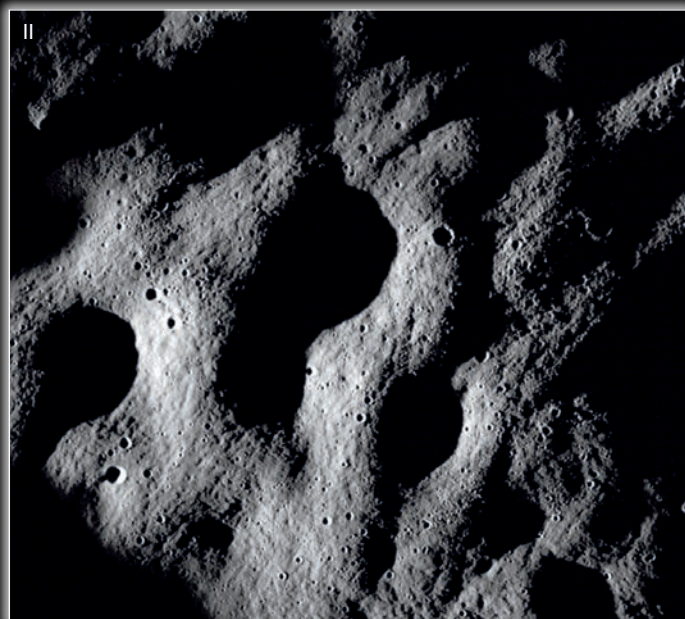
³ ВПВ №9, 2006, стр. 14; №3, 2009, стр. 20; №6, 2009, стр. 19

⁴ ВПВ №4, 2008, стр. 19

NASA/Goddard Space Flight Center/Arizona State University



NASA/Goddard Space Flight Center/Arizona State University



NASA/Goddard Space Flight Center/Arizona State University

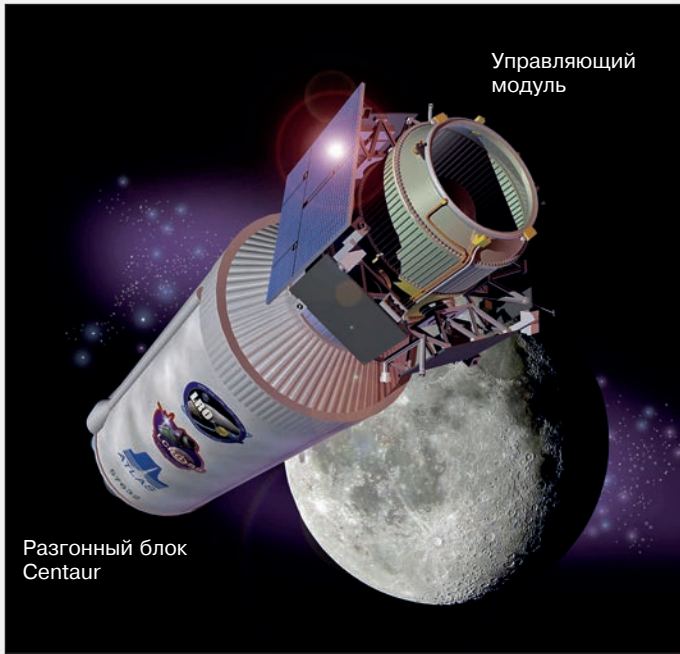
Тестовые снимки LRO, переданные на Землю 1 июля.

Разработчики LCROSS сделали все возможное, чтобы удар получился внушительным. Вместо того чтобы отправиться к Луне «напрямую», аппарат за 110 дней дважды по вытянутому эллипсу обогнет Землю, используя ее притяжение в качестве «гравитационной пращи». Только получив дополнительное ускорение, в начале октября «лунный снаряд» устремится к цели.

Сам по себе этот аппарат состоит из двух частей: разгонного блока Centaur (последней ступени ракеты-носителя) и управляющего модуля, который направит Centaur в нужную точку, после чего отделится от него. По расчетам ученых, 2,3-тонный «разгонник» должен врезаться Луну под углом 85° на скорости около 2,5 км/с. Как ожидается, такой массив-

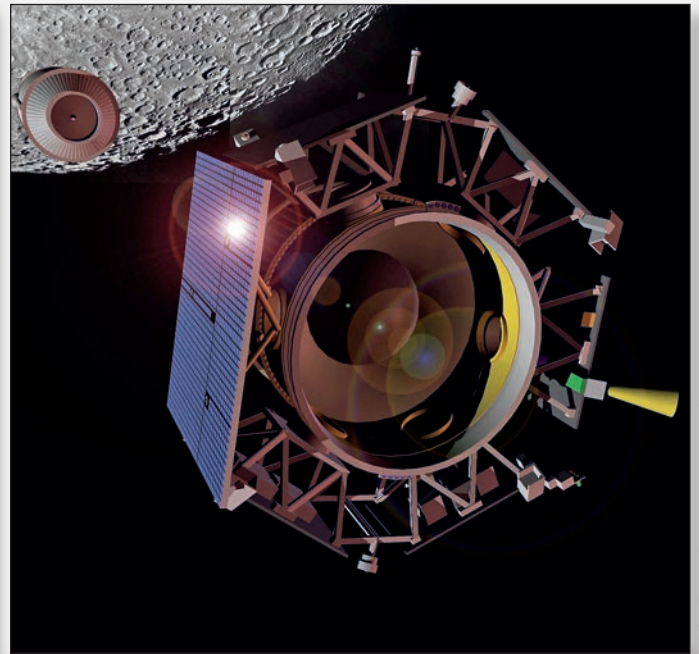
ный снаряд должен поднять до 350 тыс. тонн лунной пыли высоту 50 км и оставить на поверхности след — воронку глубиной около 4 м и диаметром 25 м.

Тем временем экспонометр управляющего модуля быстро и точно измерит яркость самого взрыва, который произойдет при столкновении и продлится буквально десятые доли секунды. Эти данные позволят сказать, насколько глубоко в результате удара Centaur проник под поверхность, а значит — уточнить плотность грунта в этом районе. Модуль пролетит сквозь пылевое облако и всеми пятью бортовыми камерами и тремя спектрометрами исследует его в видимом, ближнем и среднем инфракрасном диапазонах, пытаясь найти воду и другие химические соединения.



Разгонный блок Centaur

Управляющий модуль



На иллюстрации изображен аппарат LCROSS, состоящий из двух частей — разгонного блока Centaur и управляющего модуля. Комплекс LCROSS после разделения

Затем настанет его черед упасть на Луну — примерно через 4 минуты после разгонного блока и на расстоянии 3 км от места его падения. Такой подход был признан самым разумным способом использования модуля с целью получения дополнительной возможности наблюдать за столкновением, а значит, и новой информации о ситуации в окрестностях лунного южного полюса. Следить за октябрьским «фейерверком» стоимостью \$79 млн. собираются два окололунных аппарата (американский и индийский), два околоземных орбитальных телескопа и дюжина профессиональных обсерваторий на Земле, не считая тысяч астрономов-любителей.

LCROSS передал первые снимки лунной поверхности уже 23 июня. Они были получены камерами видимого и инфракрасного диапазона при пролете над южным полюсом Луны на высоте около 3,2 тыс. км. В поле зрения оказались окрестности кратера Менделеев — огромной воронки, образовавшейся после встречи нашего спутника с крупным астероидом. Сейчас специалистами миссии проводится калибровка приборов аппарата. Позже на нем заработает спектрометр, при помощи которого ученые собираются исследовать состав минералов лунной поверхности.

* * *

Тестовые снимки LRO были переданы на Землю 1 июля, через день после активации камеры LROC. Ее первой целью стала граница дня и ночи в районе Моря Облаков (Mare Nubium). На снимках видны детали размером около полутора метров, то есть по разрешающей способности они почти на порядок превосходят лучшие снимки японского зонда «Кагуяя».⁵

С 11 по 15 июля лунный разведчик произвел фотографирование с переходной орбиты мест прилунения пяти американских пилотируемых экспедиций — Apollo 11,⁶ 14, 15, 16 и 17.⁷ На них четко видны посадочные ступени лунных модулей, а также характерные тени, отбрасываемые ими. Вблизи модуля Antares (миссия

Apollo 14, январь-февраль 1971 г.) различимы даже цепочки следов астронавтов и оставленный ими блок научной аппаратуры ALSEP. Место посадки модуля Intrepid (Apollo 12) заснять пока не удалось из-за неблагоприятных условий освещенности.

Изображения были обработаны в ускоренном режиме, чтобы представить их на торжествах, посвященных 40-летию первой высадки человека на поверхность небесного тела. Разрешение снимков — от полутора до одного метра на пиксель. По заверениям рабочей группы миссии LRO, после выхода зонда на рабочую орбиту он сможет получать фотографии Луны еще более высокого качества.

По материалам NASA

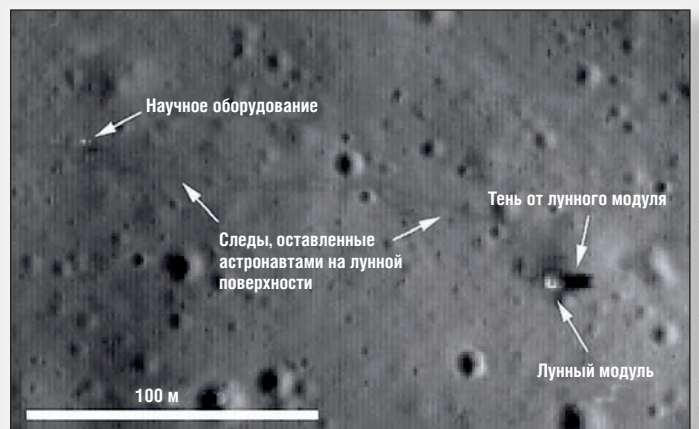
⁵ ВПВ - 8, 2008, стр. 16;

⁶ ВПВ - 11, 2008, стр. 24

⁷ ВПВ - 6, 2005, стр. 34

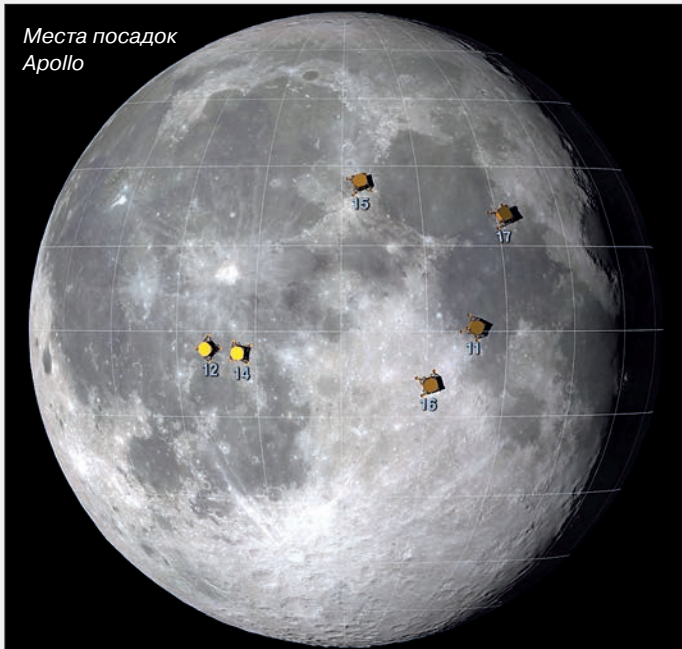
⁷ ВПВ - 8, 2005, стр. 24

Вблизи модуля Antares (миссия Apollo 14, январь-февраль 1971 г.) различимы цепочки следов астронавтов и оставленный ими блок научной аппаратуры.

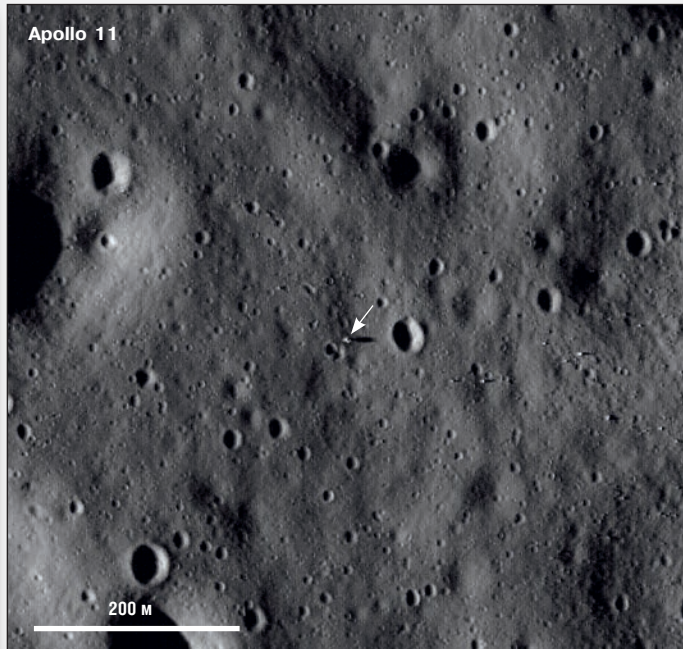


NASA's Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio

Места посадок
Apollo



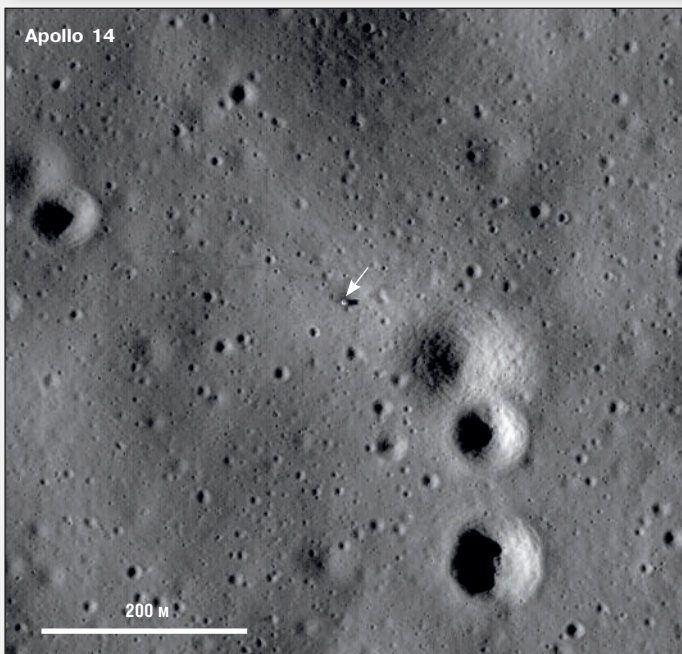
Apollo 11



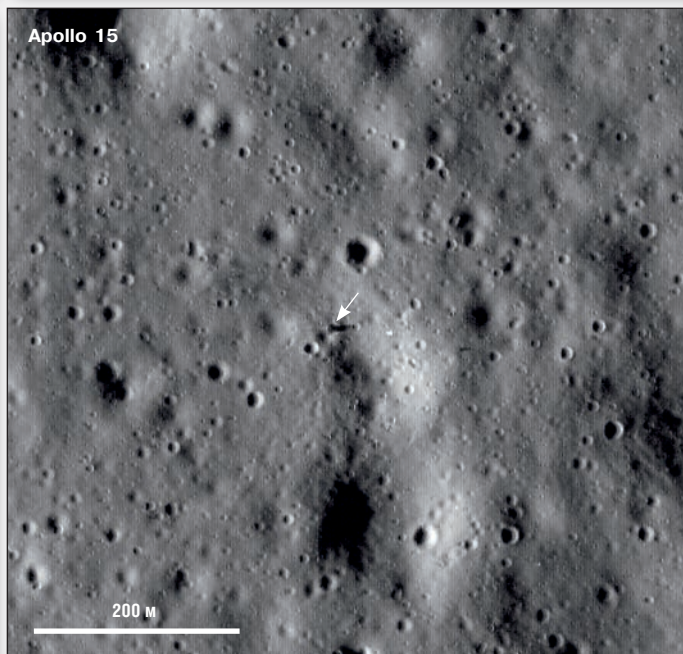
NASA/Goddard Space Flight Center/Arizona State University

NASA/Goddard Space Flight Center/Arizona State University

Apollo 14



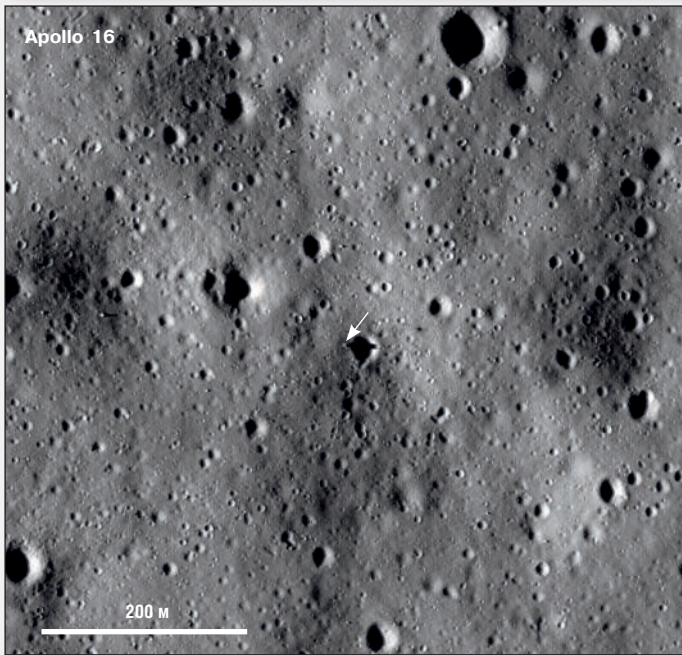
Apollo 15



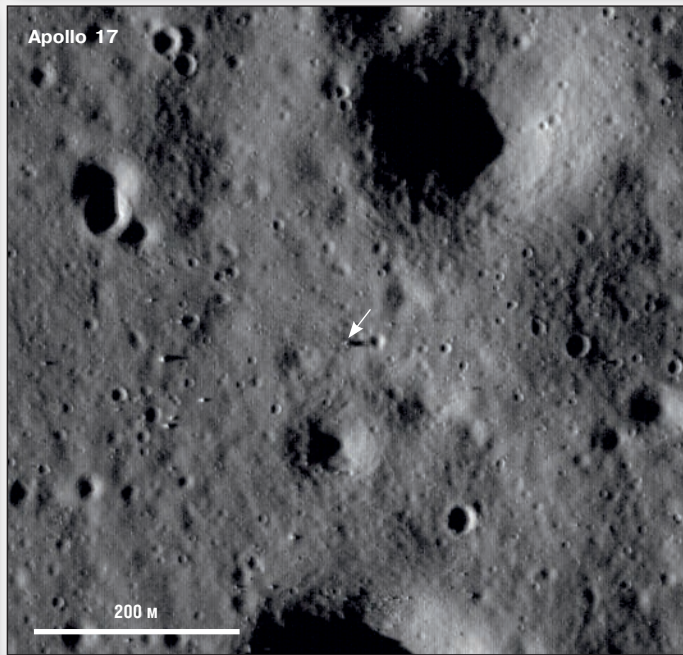
NASA/Goddard Space Flight Center/Arizona State University

NASA/Goddard Space Flight Center/Arizona State University

Apollo 16



Apollo 17



NASA/Goddard Space Flight Center/Arizona State University

Изучая наследие телескопа Hubble

Пока на легендарной орбитальной обсерватории, носящей имя Эдвина Хаббла,¹ проводится проверка и калибровка нового оборудования, рабочая группа космического телескопа продолжает обработку и публикацию снимков, сделанных в предыдущие годы. На одном из них запечатлена галактика NGC 4921 в т.н. «скоплении Комы», видимая в созвездии Волос Вероники (Coma Berenices). Скопление, обозначенное индексом Abell 1656, находится от нас на расстоянии около 320 млн. световых лет и содержит более тысячи «звездных островов». Ярчайшие из них обнаружил еще в конце XVIII века известный английский астроном Вильям Гершель (William Herschel).

В густонаселенных скоплениях галактики интенсивно взаимодействуют друг с другом, постепенно превращаясь из спиральных звездных систем, богатых межзвездным газом и характеризующихся интенсивными процессами звездообразования, в «спокойные» эллиптические галактики, в которых новые поколения звезд практически не рождаются. В результате после миллиардов лет эволюции скопления почти не содержат галактик со спиральной структурой.

Примером подобного «старого» скопления является Abell 1656, а NGC 4921, в свою очередь — один из немногих сохранившихся в нем «спиральных реликтов». Но и здесь четко видны следы активного гравитационного взаимодействия: спиральные рукава в этой галактике заметно размыты, а межзвездная пыль сконцентрирована в основном в тонкие темные волокна, замыкающиеся призрачными кольцами вокруг центрального сгущения. Вдоль этих колец расположены молодые горячие голубые звезды, легко разрешаемые аппаратурой космиче-

ского телескопа. Сквозь полупрозрачный диск NGC 4921, делающий ее похожей на большую медузу, легко просвечивают многочисленные, значительно более удаленные «галактики фона» самых разнообразных форм и размеров, относящиеся к намного более молодой Вселенной (расстояния до них оцениваются в миллиарды световых лет).

Данное изображение скомпоновано из 50 снимков, сделанных сквозь желтый фильтр, и 20 снимков в инфракрасных лучах (общее время экспозиции — 27 часов). Оно получено группой исследователей из Ливерморской национальной лаборатории под руководством Кема Кука (Kem Cook, Lawrence Livermore National Laboratory, California) с целью поиска в NGC 4921 цефеид — переменных звезд, по известному периоду изменения блеска которых можно вычислить их абсолютную яркость, а по ней — расстояние до галактики, в которой они «обитают».² Эта работа была начата еще в 2007 г., однако ее завершению помешала поломка Усовершенствованной обзорной камеры (Advanced Camera for Surveys). Камеру отремонтировали члены экипажа шаттла Atlantis в ходе последнего визита к телескопу Hubble.³

По материалам NASA

² ВПВ 6, 2009, стр. 7

³ ВПВ 6, 2009, стр. 14



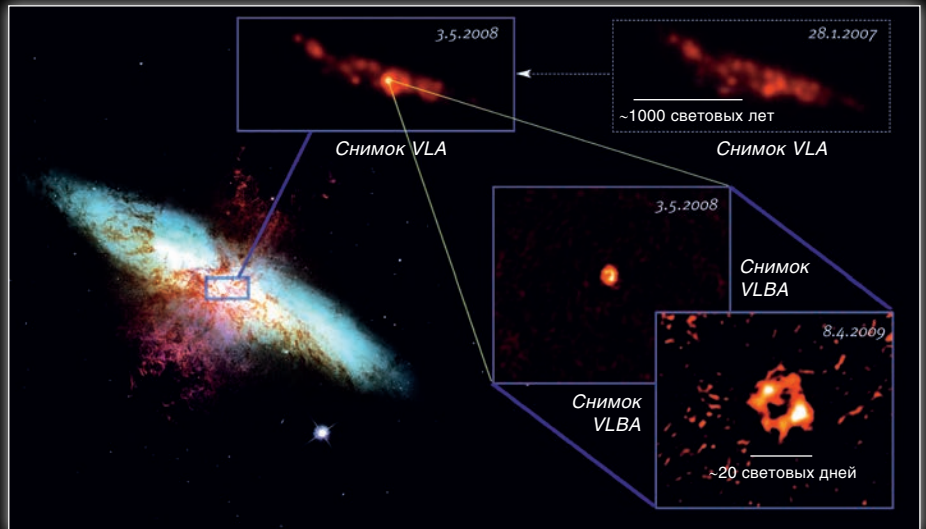
¹ ВПВ 5, 2009, стр. 4



Сотрудники NRAO открыли «невидимую сверхновую»

Необычную вспышку сверхновой звезды зарегистрировали 8 апреля 2009 г. сотрудники Национальной радиоастрономической обсерватории США (NRAO) с помощью массива телескопов Very Large Array (VLA) в штате Нью-Мексико.¹ Вспышка произошла в галактике M82, находящейся на расстоянии около 12 млн. световых лет и видимой в созвездии Большой Медведицы.² Особенность вспышки заключается в том, что до нас «добралось» только ее радиоизлучение — ни в инфракрасных, ни в видимых, ни в ультрафиолетовых, ни в высокоэнергетических рентгеновских и гамма-лучах она никак себя не проявила. Однако в радиодиапазоне она стала самым мощным подобным событием после Сверхновой 1987A, наблюдавшейся невооруженным глазом в Большом Магеллановом Облаке.³

Судя по всему, погибшая звезда располагалась в достаточно плотном газовой-пылевом сгустке, эффективно рассеивающем и поглощающем коротковолновую часть спектра. Звздообразование в нем идет весьма активно, и наиболее массивные из новорожденных звезд, полностью израсходовав свое водородно-гелиевое термоядерное «горючее» в течение нескольких миллионов лет, переживают гравитационный коллапс, сопровождаемый вспышкой сверхновой. Собственно говоря, наличие таких «звездных яслей» в M82 не было секретом для астрономов; непонятным было лишь то, что подобных вспышек



Graphics: Mide Science Communication, HST Image, NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA); Radio Images: A. Brunthaler, MPIFR.

На снимке космического телескопа Hubble сама галактика M82 имеет голубой цвет, а гигантские выбросы водорода из ее центральной части — красный. Изображение, полученное в мае 2008 г. в радиодиапазоне с использованием VLA, явно свидетельствует о наличии в обозначенной области остатка вспышки сверхновой, обозначенной SN 2008iz. На снимках с очень большим разрешением, сделанных с использованием техники интерферометрии со сверхдлинной базой в различные моменты времени, удается проследить динамику расширения оболочки, сброшенной взорвавшейся звездой. Сейчас ее поперечник равен примерно 20 световым дням, что соответствует 3500 астрономическим единицам (более 500 млрд. км).

в этой галактике до сих пор наблюдать не удавалось. Теперь эта загадка успешно разрешена, и ученые собираются приступить уже к целенаправленному поиску «невидимых взрывов». Для этого будут использованы инструменты нового поколения, обладающие большей чувствительностью — например, такие, как система радиотелескопов Аллена (Allen Telescope Array), спонсируемая одним из основателей компании Microsoft.⁴

Интенсивное радиоизлучение возникает при взаимодействии ударной волны, порожденной взрывом звезды, с веществом окружающего

газово-пылевого облака. Изображение остатка вспышки, полученное с применением радиоинтерферометра со сверхдлинной базой (VLBA⁵), включающего 100-метровые рефлекторы на обсерваториях Грин-Бэнк (США) и в немецком Эффельсберге, представляет собой асимметричную кольцеобразную структуру — проекцию сферической ударной волны на картинную плоскость. Причиной ее не совсем правильной формы может быть исходная асимметрия взрыва или же неравномерное распределение газовой-пылевой компоненты в ближайших окрестностях погибшей звезды.

¹ ВПВ №1, 2006, стр. 7

² ВПВ №5, 2006, стр. 23

³ ВПВ №4, 2007, стр. 16

⁴ ВПВ №11, 2007, стр. 15

⁵ ВПВ №1, 2006, стр. 8

В звездных системах, по размерам и массе похожих на Млечный Путь, сверхновые вспыхивают в среднем дважды в столетие. Однако в нашей Галактике мы можем полноценно наблюдать лишь те из них, которые не «прячутся» от нас за массивными облаками межзвездной пыли, лежащими вблизи главной галактической плоскости.*

Считается, что первой вспышкой Сверхновой, зарегистрированной в древних летописях, стала очень яркая «звезда-гостья», наблюдавшаяся китайскими астрономами в 185 г. новой эры на границе нынешних созвездий Центавра и Циркуля. Сведения о ней содержатся также в

* ВПВ №3, 2008, стр. 5

древнеримских источниках. Ее остатком, по-видимому, является диффузная туманность RCW 86.

Пытаясь определить наиболее «позднюю» Сверхновую в пределах Млечного Пути, необходимо внести уточнение, идет ли речь об «истинном» моменте вспышке, или же о моменте, когда ее теоретически смогли бы увидеть жители нашей планеты. Источник радио- и рентгеновского излучения G1.9+0.3 в 1985 г. был идентифицирован как «газовый пузырь», образовавшийся в результате взрыва звезды. По скорости его расширения, превышающей 15 тыс. км/с (более 5% скорости света), удалось определить, что он возник примерно 140 лет назад. Точнее, тогда излучение, принесшее нам ин-



NRAO, MPIfR Bonn



NRAO, MPIfR Bonn



NRAO, MPIfR Bonn

На снимке сверху — массив телескопов Very Large Array (VLA) в американском штате Нью Мексико. Справа сверху — 100-метровый радиотелескоп в Эффельсберге (Германия), внизу — телескоп Грин Бэнк в Западной Виджинии (США). В совокупности эти инструменты представляют собой интерферометр со сверхдлинной базой — VLBA.

Анализ данных более ранних наблюдений VLA показал, что мощный радиоисточник в M82 имелся уже в марте 2008 г., но в конце 2007 г. он отсутствовал. Этот факт, в совокупности с известной скоростью расширения фронта ударной волны, составляющей около 12 тыс. км/с (ее определили по доплеровскому сдвигу характерных спектральных линий), позволяет с хорошей точностью установить дату начала

вспышки: она появилась в конце января — начале февраля 2008 г., поэтому ей был присвоен индекс SN 2008iz. Теперь, точно измеряя скорость увеличения угловых размеров соответствующего радиоисточника с течением времени, астрономы смогут уточнить расстояние до M82, используя простые тригонометрические формулы.⁶

⁶ ВПВ №6, 2009, стр. 7

Источник:
An exploding star in an "exploding" galaxy. Max-Planck-Institut for Radioastronomie. Press Release May 27, 2009.

формацию о грандиозном катаклизме, достигло Земли, но не было замечено астрономами, поскольку они еще не имели возможности вести наблюдения за пределами видимого диапазона, в котором излучение вспышки было полностью блокировано пылевыми облаками. А сама вспышка произошла на 25 тыс. лет раньше — именно столько времени потребовалось фотонам, чтобы преодолеть огромное расстояние от гибнущей звезды до Солнечной системы.

Остаток сверхновой RX J0852.0-4622 (имеющий также индекс G266.2-1.2), расположенный в созвездии Парусов, находится от нас на расстоянии 650-700 световых лет, а ее вспышка наблюдалась примерно 1400 лет

назад — следовательно, «в абсолютном измерении» гибель звезды случилась около двух тысяч лет назад и может считаться самым поздним из подобных событий в нашей Галактике. Информация о более поздних сверхновых к нам пока просто не дошла. Все до единой внегалактические сверхновые — даже «проявившиеся» в самые последние дни — вспыхнули значительно раньше. Свет от знаменитой Сверхновой SN 1987A,** наблюдавшейся невооруженным глазом в Большом Магеллановом Облаке,*** шел к нам 168 тыс. лет...

** ВПВ №4, 2007, стр. 16

*** ВПВ №6, 2007, стр. 7

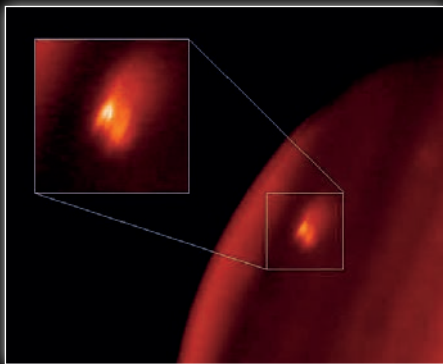
На Юпитер опять что-то упало

19 июля, наблюдая самую большую планету Солнечной системы, австралийский любитель астрономии Энтони Уэсли (Anthony Wesley) заметил в ее южной приполярной области отсутствовавшее днем раньше темное пятно. На первый взгляд оно выглядело похожим на облачные образования, сопровождающие крупномасштабные структуры в юпитерианской атмосфере, но такие образования встречаются почти исключительно в тропических поясах газового гиганта. То, что новое пятно не является тенью от одного из галилеевых спутников,¹ было очевидно сразу: их движение «расписано» на много лет вперед.

Очень похожие «следы» (только более масштабные) оставили на облаках Юпитера обломки кометы

¹ ВПВ □1, 2005, стр. 12; □3, 2005, стр. 14; □1, 2006, стр. 24

Снимок нового темного пятна на Юпитере в ближнем ИК-диапазоне, полученный телескопом Кекск



Шумейкер-Леви 9, упавшие на него ровно 15 лет назад — в конце июля 1994 г.² Тогда космическое столкновение помогло астрономам лучше понять строение газовой оболочки планеты. При внедрении достаточно крупного тела — большинство из них падают на Юпитер со скоростью около 60 км/с — ее более глубокие слои прогреваются и поднимаются вверх, вынося с собой значительные массы темных пылевых частиц. Эти же частицы оказываются «ответственными» за то, что след от удара, отражая мало света в оптическом диапазоне, одновременно интенсивно излучает в инфракрасном.

Именно это и обнаружили при наблюдениях нового «юпитерианского пятна» сотрудники специализированного ИК-телескопа (Infrared Telescope Facility, NASA) на вершине вулкана Мауна Кеа. На снимках в инфракрасных лучах (на длине волны 1,65 мкм) темное пятно в полярной области выглядит ярким, подтверждая факт интенсивного нагрева небольшого участка атмосферы. Более того, у пятна на этих изображениях даже обнаружился «хвост» — шлейф разогретых газов, возникший при вхождении в атмосферу облака мелких частиц, сопровождавших «главное тело». Наиболее вероятным, таким образом, выглядит предположение о том, что это тело — как и во время событий 1994 г. — пред-

ставляло собой небольшую комету, только она не развалилась на части перед столкновением с Юпитером, а упала на него целиком. И, к сожалению, астрономы не смогли разглядеть ее «заблаговременно»; соответственно они не знали точного момента падения и теперь имеют возможность наблюдать лишь его последствия.

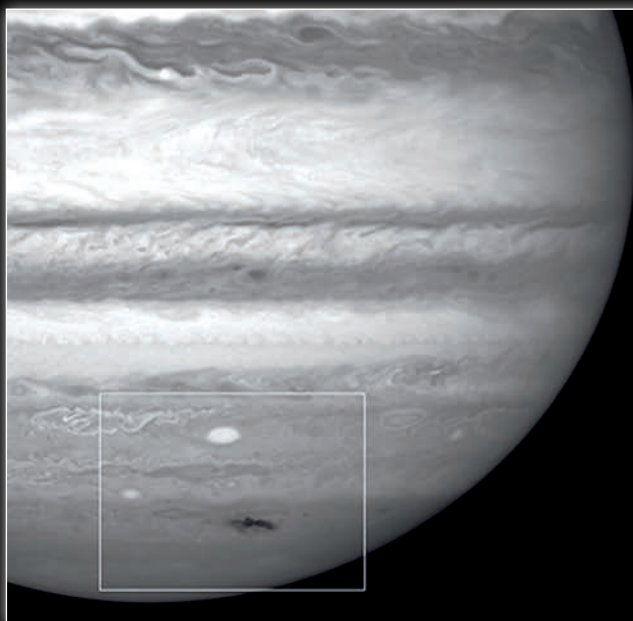
Чтобы подробнее исследовать редкое явление, NASA приняла решение прервать тестирование новых инструментов космического телескопа Hubble, установленных в ходе последней ремонтной миссии, и направить его на гигантскую планету. Снимки, сделанные 23 июля широкоугольной камерой³ (Wide Field Camera 3) в видимом и ультрафиолетовом диапазонах, превзошли все ожидания ученых. На них прекрасно видно как само пятно, сформированное поднятыми из глубины темными аэрозолями, так и протяженные шлейфы, «вытянутые» из него мощными юпитерианскими ветрами за четверо суток, прошедших с момента столкновения. Самый мощный шлейф, расположенный к востоку (справа) от места падения, скорее всего, образован при взаимодействии с атмосферой Юпитера пылевых частиц кометного хвоста.

Источник:

Jupiter's new impact scar. NASA/JPL NEWS RELEASE — July 20, 2009

² ВПВ □10, 2007, стр. 26

³ ВПВ □6, 2009, стр. 14



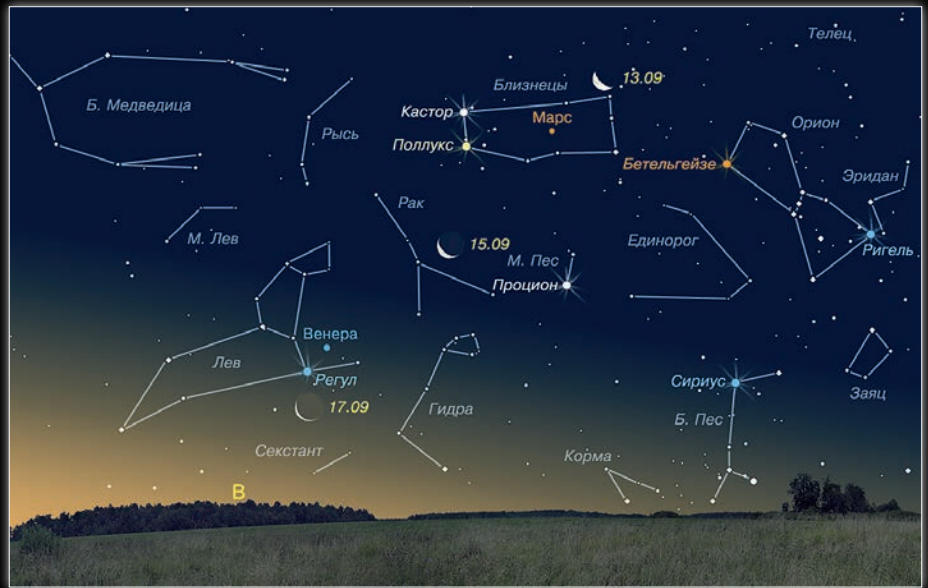
Снимок космического телескопа Hubble.

Небесные события сентября

«Долгое свидание» спутников гиганта. 6 сентября благодаря достаточно редкому взаимному расположению спутник Юпитера Ио¹ почти 3 часа будет виден на фоне диска другого спутника гигантской планеты — Ганимеда.² Явление можно наблюдать в восточной Сибири, в Забайкалье, в Амурском и Приморском крае.

Противостояние Урана. Первая планета, открытая с помощью телескопа, окажется в оппозиции Солнцу 17 сентября — на месяц позже своего более далекого «соседа» по Солнечной системе. Видимая яркость Урана достигнет значения 5,7^m, и на чистом темном небе его можно будет наблюдать невооруженным глазом. Луна пройдет недалеко от планеты в ночь с 4 на 5 сентября.

Крупнейшие астероиды. 21 сентября в противостоянии окажется малая планета Юнона (3 Juno) — одна из первых представителей этого класса объектов, открытая еще в 1804 г. Карлом Хардингом (Carl Ludwig Harding).³ Это самый легкий и самый маленький астероид «первой четверки», включающей также



Юго-восточная часть предрассветного неба в середине сентября 2009 г. на 50° с.ш.

Цереру, Палладу и Весту.⁴ Тремя днями позже оппозицию пройдет Массалия (20 Massalia). Эта малая планета имеет слабо наклоненную к эклиптике орбиту сравнительно небольших размеров, двигаясь по которой, она никогда не удаляется от Солнца более чем на 2,753 а.е. (412 млн. км). Условия видимости Массали

и в текущем году нельзя назвать благоприятными — ее блеск будет ниже 9-й звездной величины.

Солнце уходит на юг. 22 сентября 2009 г. в 21 час 20 мин. по всемирному времени (23 сентября в 0:20 по киевскому времени) центр солнечного диска пересечет небесный экватор и перейдет из северного в южное полушарие небесной сферы. Начнется астрономическая осень.





¹ ВПВ 1, 2005, стр. 16
² ВПВ 3, 2005, стр. 16
³ ВПВ 11, 2005, стр. 40

⁴ Размеры Юноны, вычисленные по результатам наземных наблюдений, равны 320×265×200 км.

Календарь астрономических событий (сентябрь 2009 г.)

- | | | |
|--|--|--|
| 1 19:55-20:08 Спутник Юпитера Ио (4,9 ^m) частично закрывает Европу (5,2 ^m) | 20 ^h Меркурий (1,0 ^m) проходит точку стояния | 19 13:50-14:00 Ио (5,0 ^m) частично закрывает Европу (5,2 ^m) |
| 2 13:40-14:10 Спутник Юпитера Ганимед (4,5 ^m) частично закрывает Европу | 8 22:22-22:32 Ио частично закрывает Европу | 20 13 ^h Венера (-3,9 ^m) в 0,5° севернее Регула |
| 19 ^h Луна (Ф = 0,97) в 2° севернее Юпитера (-2,7 ^m) | 9 19-21 ^h Луна (Ф = 0,74) закрывает звезду ε Овна (4,6 ^m). Явление видно в Украине, Беларуси, Казахстане, в Закавказье и на всей территории РФ (кроме Дальнего Востока) | 15 ^h Меркурий в нижнем соединении, в 3° южнее Солнца |
| 3 6 ^h Луна (Ф = 0,98) в 2° севернее Нептуна (7,8 ^m) | 12 2:15 Луна в фазе последней четверти | 21 Астероид Юнона (3 Juno, 7,6 ^m) в противостоянии, в 1,206 а.е (180,3 млн. км) от Земли |
| 4 0-1 ^h Луна (Ф = 0,99) закрывает звезду θ Водолея (4,2 ^m) для наблюдателей Северного Кавказа, Закавказья и западного Казахстана | 11:33-11:43 Ио частично закрывает Европу | 24 Астероид Массалия (20 Massalia, 9,3 ^m) в противостоянии, в 1,421 а.е (212,5 млн. км) от Земли |
| 15:35-16:10 Спутник Юпитера Ио (4,9 ^m) частично закрывает Европу | 13 15-16 ^h Луна (Ф = 0,32) закрывает Марс (0,9 ^m) для наблюдателей севера Центральной Сибири | 26 4:50 Луна в фазе первой четверти |
| 16:02 Полнолуние | 16 8 ^h Луна (Ф = 0,08) в перигее (в 364053 км от центра Земли) | 16:10-16:15 Ио (5,0 ^m) частично закрывает Европу (5,3 ^m) |
| 5 6 ^h Луна (Ф = 0,99) в 4° севернее Урана (5,7 ^m) | 16 ^h Луна (Ф = 0,06) в 4° севернее Венеры (-3,9 ^m) | 28 4 ^h Луна (Ф = 0,68) в апогее (в 404431 км от центра Земли) |
| 19-21 ^h Луна закрывает звезду λ Рыб (4,5 ^m). Явление видно в Европе, на Урале, в Закавказье, на севере Западной и Центральной Сибири. | 23 ^h Луна (Ф = 0,04) в 4° севернее Регула (α Льва, 1,3 ^m) | 19 ^h Меркурий (1,2 ^m) проходит точку стояния |
| Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Рака (6,1 ^m) | 17 10 ^h Уран (5,8 ^m) в противостоянии | 29 23 ^h Луна (Ф = 0,82) в 2° севернее Юпитера (-2,7 ^m) |
| 6 10:10-12:50 Ио частично закрывает Ганимед | 18 ^h Сатурн в верхнем соединении, в 2° севернее Солнца | 30 11 ^h Луна (Ф = 0,86) в 2° севернее Нептуна (7,8 ^m) |
| | 18 18:44 Новолуние | |








Время всемирное (UT)

	Полнолуние	16:02 UT	4 сентября
	Последняя четверть	02:15 UT	12 сентября
	Новолуние	18:44 UT	18 сентября
	Первая четверть	04:49 UT	26 сентября

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

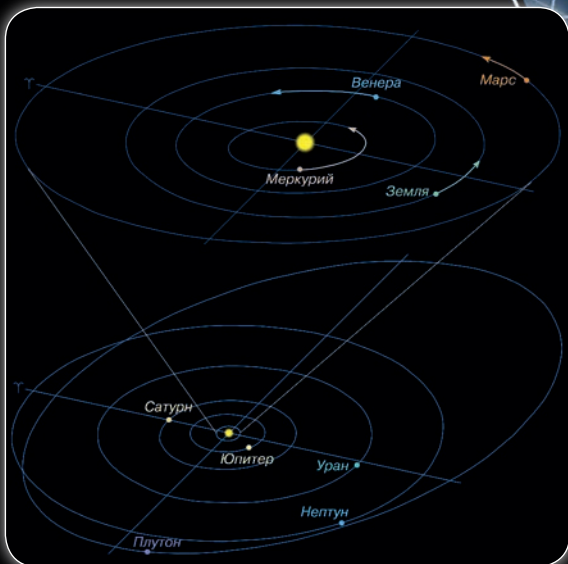
Положения Луны даны на 20^h
 всемирного времени указанных дат

Условные обозначения:

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



Положение планет на орбитах
 в сентябре 2009 г.



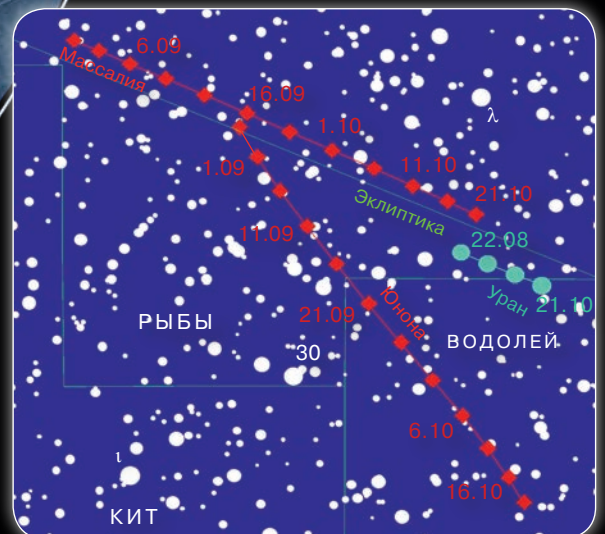
▲ Иллюстрации
 Дмитрия Ардашева

Видимость планет:

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



Астероиды Юнона, Массалия и планета Уран в сентябре-октябре 2009 г.



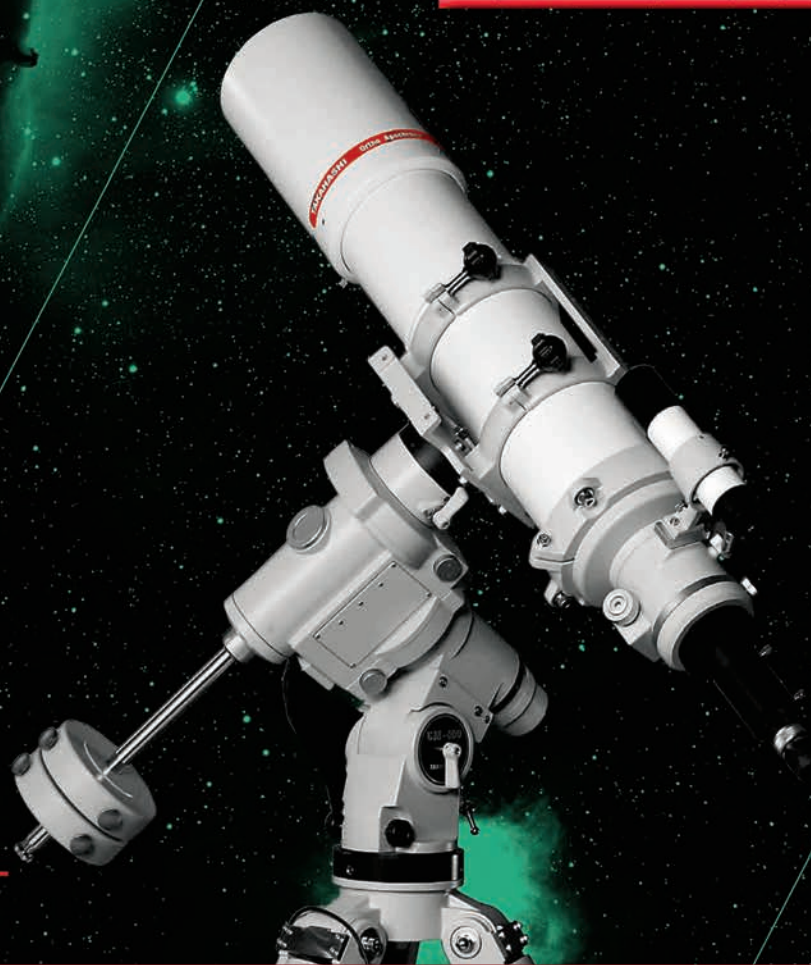
Галерея любительской астрофотографии

➤ Александр Мананников из Раменского Московской области вполне может считаться профессиональным астрономом: он закончил физический факультет МГУ по специальности «астрономия». Сейчас он работает в Центральном аэрогидродинамическом институте (ЦАГИ) в городе Жуковском — месте проведения авиасалона МАКС. Пейзаж с солнечной короной Александр запечатлел 22 июля 2009 г. в 9 часов 36 минут по местному времени (1:36 UT), находясь в 20 км западнее города Ханчжоу (провинция Чжэцзян). Камера Canon 350 D, объектив «Пеленг» ($F = 8$ мм), выдержка 4 секунды, ISO 200, одиночный кадр.

✔ Любитель астрономии Андрей Литвинов в июле 2009 г. проделал долгий путь от Москвы до китайского города Чунцин, где ему удалось «поймать» участок чистого неба и получить впечатляющее изображение внутренней солнечной короны. Съемка велась фотоаппаратом Canon 30D с объективом Canon 100-400L (фокусное расстояние 400 мм, диафрагма 5,6), установленным на монтировке Kellco Sky Mento. Сложено 50 снимков короны — 5 серий по 10 снимков с экспозициями от 1/125 до 4 се-



ТАКАHASHI



**Такахаши
в Москве:**

+7 (925) 740-99-91

+7 (903) 720-16-15

takahashi@ultranet.ru

Уважаемые Читатели!

НА НАШЕМ САЙТЕ

WWW.WSELENNAYA.COM

ВЫ НАЙДЕТЕ

- ☞ Информацию о выходе свежего номера
- ☞ Последние новости астрономии и космонавтики
- ☞ Анонсы статей последних номеров
- ☞ Где купить и как заказать журналы почтой

АРХИВ РЕТРОНОМЕРОВ

В формате **.pdf** вы можете бесплатно скачать все номера, изданные с 2003 по 2007 гг. включительно.

Мы продолжаем работать над наполнением наших сайтов.

НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСНАЯ КАМПАНИЯ на 2010 г.

Наши подписные индексы:

В Украине

91147 в "Каталоге изданий Украины, 2010 г."

В России

46525 – в каталоге "Роспечать"

12908 – в каталоге "Пресса России"

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

Более детальная информация размещена на нашем сайте в разделе "Как подписать"
<http://wseleonnaya.com/content/view/44/97/>



ГЛАВНЫЕ ТЕМЫ



Киевское издательство "А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА" выпустило иллюстрированную космическую энциклопедию "УКРАИНСКИЙ КОСМОС" >>>



Первая в мире династия космонавтов нагрнула в Донбасс >>>



В Евпатории на 9-й Украинской конференции по космическим исследованиям состоялось заседание представителей Роскосмоса, НКАУ, РАН и НАНУ >>>



На авиасалоне МАКС-2009 состоялась презентация фотоальбома "Украина космическая" >>>



Генеральный директор НКАУ Александр Зинченко провел ряд встреч и переговоров на Международном авиакосмическом салоне МАКС-2009 >>>



Космическая отрасль Украины – на Международном авиационно-космическом салоне МАКС-2009 >>>



Александр Зинченко: "Миссия НКАУ: космические технологии - на службе обществу" >>>



Конструкторское бюро "Южное": итоги и проекты >>>



РН "Днепр" вывела на орбиту 6 космических аппаратов >>>



Нацбанк Украины ввел в обращение памятную монету "Международный год астрономии" >>>



30 июня исполнилось 95 лет со дня рождения Генерального конструктора ракетно-космической техники, академика В.Н. Челомея >>>



С космодрома Байконур успешно стартовала ракета-носитель "Зенит-3SLB" >>>



Заводу "Арсенал" - 245 лет >>>



Открылся 48-й Международный аэрокосмический салон в Ле-Бурже >>>



Состоялось подписание Рамочного соглашения между Кабинетом Министров Украины и Правительством Республики Беларусь о сотрудничестве в сфере исследования и использования космического пространства в мирных целях >>>

[Все темы >>>](#)

ВЕЖИЕ НОВОСТИ

Аэрокосмические новости >>>

29.09.2009: Глонасс: работают 16, не работают 3
 29.09.2009: На космодром Куру доставлен спутник NSS-12
 29.09.2009: "Авиакор" передал очередной Ан-140-100 Финансовой Лизинговой компании
 28.09.2009: Суд прекратил банкротство Государственного предприятия "Завод "Арсенал"
 28.09.2009: На Байконур доставлены две ракеты "Союз" для пусков 2010 года

Экономические аспекты >>>

24.09.2009: "Днеправиа" предлагает за госпакет "Аэросвита" 232 млн. грн

Законодательство >>>

28.09.2009: Правительство РФ утвердило Концепцию федеральной целевой программы "Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009-2015 годы"
 28.09.2009: Суд прекратил банкротство Государственного предприятия "Завод "Арсенал"
 17.09.2009: Кабмин предлагает Верховной Раде выделить 240,5 млн. грн. на развитие украинского авиапрома в 2010 г.

Актуальные статьи и интервью >>>

29.09.2009: Люди с планеты МКС
 31.08.2009: МАКС-2009 подтвердил эффективность российско-украинской кооперации реальными контрактами

Новости науки и техники >>>

24.09.2009: Ученые обнаружили следы воды на поверхности Луны
 22.09.2009: Озоновый слой Земли восстанавливается быстрее, чем предполагали ранее

Это интересно >>>

29.09.2009: Житомир отправил в космос зашифрованную эмблему города
 25.09.2009: Поисковики нашли настоящее место приземления Гагарина

Страницы истории >>>

14.09.2009: 50 лет назад СССР впервые в истории осуществил успешный полет на Луну
 11.08.2009: Главному конструктору "Руслана" и "Мрии" Виктору Толмачеву - 75 лет

Анонс событий >>>

29.09.2009: 29-30 сентября 2009 г. - Украинско-канадский космический и авиационный саммит
 12.11.2009: 12-13 ноября 2009 г. - Конференция и выставка "Содействие тесному партнерству между представителями космической отрасли Европы и Украины"

Навигация по сайту >>>

Раздел для поиска >>>



Интернет-магазин

ФОТОАЛЬБОМ "УКРАИНА КОСМИЧЕСКАЯ"



УЖЕ В ПРОДАЖЕ!

Наши партнеры (сайты по авиации и космонавтике) >>>



Проекты Аэрокосмического общества Украины >>>



Пуски украинских ракет-носителей >>>



Статистика пусков >>>

RSS

