ВПВ
№10 (88) 2011

ВСЕЛЕННАЯ
пространство • время

Научно-популярный журнал



Главный конструктор ракетно-ядерного щита

к 100-летию М.К.Янгеля

Маневичская кольцевая структура

еще одна астроблема на территории Украины?

На Весте обнаружена вторая по высоте гора Солнечной системы

4 820094 000 01 00088





УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!
Продолжается подписная кампания на 2012 год

Наши подписные индексы:

В Украине
91147 в "Каталоге изданий Украины, 2012 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://wselennaya.com

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 2008 гг. включительно. Мы продолжаем работать над наполнением наших сайтов.



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

Заместитель главного редактора:
Манько В.А.

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

Редакционный совет:
Андронов И. Л. — декан факультета Одесского национального морского университета, доктор ф.-м. наук, профессор, вице--президент Украинской ассоциации любителей астрономии
Вавилова И.Б. — ученый секретарь Совета по космическим исследованиям НАН Украины, вице-президент Украинской астрономической ассоциации, кандидат ф.-м. наук
Митрахов Н.А. — Президент информационно-аналитического центра Спейс-Информ, директор информационного комитета Аэрокосмического общества Украины, к.т.н.
Олейник И.И. — генерал-полковник, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РФ
Рябов М.И. — старший научный сотрудник Одесской обсерватории радиоастрономического института НАН Украины, кандидат ф.-м. наук, сопредседатель Международного астрономического общества
Черепащук А.М. — директор Государственного астрономического института им. Штернберга (ГАИШ), академик РАН
Чурюмов К.И. — член-корреспондент НАН Украины, доктор ф.-м. наук, профес+сор Киевского национального Университета им. Т. Шевченко

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

Адреса редакций:
02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-Б / 53
тел. (050)960-46-94
e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua
thplanet@i.kiev.ua
г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16
тел.: (499) 253-79-98;
(495) 544-71-57
сайты: www.wselennaya.com
www. vselennaya.kiev.ua

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

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

Учредитель и издатель
ЧП “Третья планета”

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время — №10 октябрь 2011

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

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

Формат — 60x90/8
Отпечатано в типографии
ТОВ “СЛОН”, г. Киев, ул. Фрунзе, 82.
т. (044) 592-35-06, (097) 910-07-93

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

№10 (88) 2011

История космонавтики

Главный конструктор ракетно-ядерного щита 4
Иван Иванович Олейник

Космонавтика

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

НБУ выпустил памятную монету, посвященную М.К.Янгелю 13

В Киеве прошли мероприятия, посвященные 100-летию со дня рождения М.К. Янгеля 13

Российские ученые выбрали места для посадки зонда "Луна-Глоб" 13

Тяжелый спутник упал в океан 14

NASA продолжает программу Explorer 14

ESA утвердило программы космических миссий 15

Возобновлены пуски по программе "Морской старт" 15

В КНР будут запущены исследовательские спутники для поисков темной материи 15

Китай отправил в космос "Небесный дворец" 16

Земля

Маневичская кольцевая структура: еще одна астроблема на территории Украины? 18
Владислав Шумлянский
Елизавета Мирижук

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Откуда прибыл "убийца динозавров"? 17

NEOWISE: в окрестностях Земли стало спокойнее 22

Динозавры вымерли не сразу? 23

Космические раны Земли 24

Солнечная система

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Девятая планета: поиски продолжаются 26

На Весте обнаружена вторая по высоте гора Солнечной системы 28

Первый этап исследований Меркурия завершен 30

На Утренней звезде обнаружен озоновый слой 32

Вселенная

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Сверхсветовые нейтрино: реальность или погрешность? 33

Вокруг Земли обнаружен пояс антиматерии 35

Достигнуто соглашение о месте строительства E-ELT 36

Любительская астрономия

Sky Watcher 2001 PEQ 5 37

Небесные события декабря 38

Книги 42





Главный конструктор ракетно-ядерного щита

Иван Иванович Олейник
Советник Генерального конструктора-Генерального директора КБ «Южное» им. М.К. Янгеля, начальник космодрома Плесецк (1985-1991 гг.), генерал-полковник, доктор технических наук

Великой несправедливостью минувшего века было «закрытие» имен выдающихся людей, чей титанический труд технически обеспечивал политику ядерного сдерживания. Личности, работавшие на переднем крае научно-технического прогресса — в том числе создававшие ракетно-космические системы — являлись одними из наиболее «засекреченных» людей XX века.

Усилиями писателей и журналистов в сознание людей был внедрен мифический образ безымянного Главного конструктора, которому приписывались достижения в области военной и космической техники многих коллективов высококвалифицированных сотрудников «почтовых ящиков» под руководством таких крупнейших представителей конструкторской мысли в ракетно-космической отрасли, как С.П.Королев, М.К.Янгель, В.П.Глушко, В.Н.Челомей, Н.А.Пилюгин, В.П.Бармин, М.Ф.Решетнев и многих других. Единственным преимуществом таких людей-«невидимок» было полное отсутствие «нагрузки» славой и восхищением народа. В этом заключалась величайшая несправедливость не только по отношению к ним как людям, но и к народу огромной страны, не имевшей права знать имена своих лучших представителей. В то время само слово «ракета» являлось большой тайной. Поэтому даже в кругу «посвященных» это понятие подменялось казенным словом «изделие».

Михаил Кузьмич Янгель, 100-летие со дня рождения которого отмечается 25 октября 2011 г., несомненно, является неординарной Личностью. Он оставил глубокий след не только в истории ракетно-космической техники, но и в сердцах людей, трудившихся под его началом, испытывавших и эксплуатировавших его стратегические и ракетно-космические комплексы.

Будущий Главный конструктор, дважды Герой Социалистического Труда, академик Михаил Янгель родился в далекой сибирской деревушке Зыряновой Иркутской губернии. Крестьянская семья, в которой было 12 детей, дала ему самое главное для жизни — трудолюбие и тягу к знаниям. Учился он в начальной Зыряновской трехклассной школе, затем, до шестого класса — в школах Нижнеилимска и Куйтуна. Седьмой класс окончил в Москве, куда его забрал старший брат Константин, а в следующем году — по его же совету — для приобретения профессии поступил в школу фабрично-заводского ученичества. Получив специальность, стал работать помощником мастера в ткацком цехе.

Уже в эти годы в характере Михаила Янгеля начинают формироваться черты, необходимые для руководителя коллектива: принципиальность, независимость, требовательность к себе и людям, справедливость, способность увлечь идеей, высокая мера человечности.

В тридцатые годы вся молодежь мечтала об авиации. Каждый день по радио и из газет люди черпали информацию о рекордах высоты и дальности полетов. Романтика воздушных рекордов стала знамением того времени.

Не остался в стороне от этого увлечения и молодой рабочий ткацкой фабрики Михаил Янгель. Свое будущее он видел сквозь призму авиационного института, страстно желая стать инженером-самолетостроителем. В 1931 г., сдав вступительные экзамены в Московский авиационный институт, Янгель в течение шести лет успешно осваивал учебную программу, сочетая ее с активной общественной работой, которая помогла ему впоследствии выработать качества инженера-руководителя.

Проработав меньше года после окончания института в конструкторском бюро (КБ) под началом Николая Николаевича Поликарпова, Янгель в 1938 г. отправился в служебную командировку в США для участия в подписании советско-американского торгового договора. Пытливый инженер детально знакомился с конструкциями и технологическими процессами производства самолетов в Бруклине, Чикаго, Лос-Анджелесе, Санта-Монике, Сан-Франциско и канадском Монреале. Ему приходилось встречаться с многочисленными руководителями компаний и фирм, присматриваться к их стилю работы и ведения деловых переговоров. После возвращения Михаила Кузьмича из Америки Поликарпов назначил его своим заместителем, затем — ведущим инженером проекта тяжелого истребителя сопровождения.

Сложным для Янгеля оказался период с 1940 по 1948 г. В эти годы он работал заместителем директора авиационного завода и ведущим инженером Опытно-конструкторского бюро Н.Н.Поликарпова, затем — директором авиазавода. На его плечи была возложена эвакуация в глубокий тыл (а позже — реэвакуация) всего оборудования завода. Объем работы и ответственность были огромны. За короткий период времени требовалось демонтировать, перевезти, смонтировать технологическое оборудование, создать условия для работы и наладить выпуск продукции для фронта. На этом тернистом пути были свои трудности. Некоторое время Янгелю пришлось работать заместителем главного инженера в КБ А.И.Микояна и В.М.Мясищева.

В 1948 г. для повышения квалификации руководящих работников отрасли была организована Академия авиационной промышленности. Михаил Кузьмич стал ее слушателем и через два года блестяще ее закончил. В характеристике, полученной по окончании академии, сделан четкий и однозначный вывод: «…Имея широкое и разностороннее развитие и большой опыт руководящей работы в промышленности, тов. Янгель обладает принципиальным, прямолинейным характером… по своему развитию и способностям может с успехом вести как самостоятельную научно-исследовательскую работу, так и руководящую административно-техническую в промышленности».

По инициативе заместителя министра вооружения В.Л.Лобанова Янгель получил назначение в засекре-



Родина Михаила Кузьмича Янгеля — деревня Зырянова на берегу реки Илим. Сюда в конце XIX века был сослан на вечное поселение (вместе с двумя сыновьями Леонтием и Кузьмой) уроженец Черниговской губернии Лаврентий Янгель — дед Михаила. В 1973 году деревня была затоплена при постройке Усть-Илимской ГЭС.



Дом в деревне Зырянова, в котором 25 октября 1911 г. родился будущий Главный конструктор. Там же он и жил с родителями до окончания трехлетней начальной школы. В семье Анны Павловны и Кузьмы Лаврентьевича Янгелей было 12 детей: 8 сыновей и 4 дочери. Миша был 6-м ребенком



Михаил Янгель – инженер КБ авиаконструктора Н.Н.Поликарпова, 1938 г.



Михаил Янгель (крайний слева) – инженер КБ Н.Н.Поликарпова. Во время командировки в США, 1938 г.

ченный Научно-исследовательский институт (НИИ) №88, который в будущем станет широко известным Центральным научно-исследовательским институтом машиностроения. В те далекие годы этот институт состоял из трех крупных организационно-штатных блоков: теоретических подразделений (материаловедения, прочности, аэро- и газодинамики, систем управления и испытаний), КБ по проектированию ракет и двигательных установок и большого опытного завода. Михаил Кузьмич получил должность начальника отдела приборов управления Особого конструкторского бюро (ОКБ) №1, начальником и Главным конструктором которого был С.П.Королев.

* * *

Смелость конструкторского мышления при решении сложных задач, накопленный ранее опыт, а также высокая работоспособность позволили Янгелю быстро освоиться с новой работой и зарекомендовать себя перспективным руководителем. Он смог заинтересовать сотрудников результатами своего труда, помог реализовать их творческий потенциал. Его неординарные идеи, корректное отношение к смежникам способствовали быстрому росту личного авторитета.

Творческая энергия, способности, решительность Михаила Кузьмича, его умение отстоять свои взгляды не остались незамеченными. В июле 1951 г. приказом министра оборонной промышленности Д.Ф. Устинова он был назначен заместителем Королева. Возлагая на него новые обязанности, среди прочих вопросов Королев поручил Янгелю конструкторский контроль серийного производства ракет Р-1 и Р-2, которые собирались выпускать в Днепропетровске.

Работа в ОКБ №1 оказала большое влияние на формирование взглядов и представлений Янгеля о перспективах развития систем управления ракет и всей ракетной техники. За этот период он проникся глубоким убеждением военных в том, что применение жидкого кислорода в боевых ракетах не обеспечит постоянной высокой боевой готовности, что будущее принадлежит высококипящим компонентам ракетного топлива и автономным системам управления.

Сложилось так, что в лице своего заместителя Королев получил стойкого и последовательного оппонента, который за короткий срок выработал свои глубоко обоснованные взгляды на разработку боевых ракет и мог убежденно и аргументировано отстаивать их на любом уровне.

В мае 1952 г. неожиданно для всех, в том числе и для Королева, директором НИИ №88 назначили М.К. Янгеля. В июле того же года в соответствии с существовавшим положением его утвердили председателем научно-технического совета НИИ, в который структурно входило и ОКБ Королева. Таким образом, Главный конструктор и его заместитель фактически поменялись ролями. Начальником стал не просто молодой, но и заведомо менее опытный человек, который, по выражению известного журналиста Ярослава Голованова (поначалу относившегося к новому директору несколько предвзято), «только два года назад узнал, с какого конца ракету поджигать надо».

Назначение Янгеля на пост директора совпало с новыми поисковыми работами. В институте уже начались активные исследования возможности применения высококипящих компонентов топлива для ракет дальнего радиуса действия. Эта проблема очень заинтересовала Михаила Кузьмича: он интуитивно почувствовал ее перспективность для ракетного вооружения и сосредоточил на ней свое внимание, особо выделяя эти исследования и активно поддерживая соответствующие разработки. Очевидно, тогда у него сформировался свой, особый взгляд на дальнейшие пути повышения боеготовности стратегических ракетных комплексов.

С этим направлением исследований была связана и другая перспективная проблема. Кратко ее можно сформулировать так.

В апреле 1953 г. на научно-техническом совете института инженер В.А.Ганин сделал интересный доклад, в котором обосновывалась необходимость оснащения подводных лодок ракетами дальнего действия с возможностью пуска из под-

водного положения. Естественно, это исключало использование ракет на жидком кислороде в связи со сложностью его длительного хранения.

Все это — и назначение на должность руководителя НИИ, и безоглядная поддержка альтернативных принципов выбора новых компонентов ракетного топлива — стало суровым испытанием для отношений между Янгелем и Королевым. Кроме того, Михаила Кузьмича раздражали в Королеве не только властолюбие, но и стремление к непререкаемому авторитету. Сергей Павлович обладал волевым, диктаторским характером. Его кипучая деятельность, неутомимость, способность организовать и сплотить людей, привлечь и подчинить поставленной задаче поражали окружающих. Он был глубоко увлеченным человеком, но в то же время — очень резким, несдержанным, скорым на оргвыводы. Отношения между двумя неординарными личностями можно описать известным народным афоризмом: «нашла коса на камень». Чтобы лучше почувствовать глубину разногласий и непонимания между ними, понять их истинную причину, стоит привести несколько моментов из книги Л.В.Андреева и С.Н.Конюхова «Янгель. Уроки и наследие»:

«Две крупные фигуры — С.П.Королев и М.К.Янгель — не могли состоять в какой-либо административной зависимости друг от друга. Судьба свела лидеров с диаметрально противоположными характерами, с принципиально различными взглядами на развитие ракетных систем.

…Королев, несомненно, на подъеме. За непродолжительное время сумел поставить дело так, что вслед за ракетой Р-2 создается вторая ракета собственной конструкции Р-5, в которой ничего не осталось от первенца — Р-1, являвшейся, по сути, повторением немецкой "Фау-2". Несомненно, на данном этапе он уже много сделал для становления ракетной техники, ему необходимо дать возможность проявить себя на всю мощь. Но, как человек, он обладал очень сложным, властолюбивым характером. Поэтому, когда Янгель стал начальником над Королевым, это явилось трудным испытанием для отношений между ними.

С этого момента начались разногласия, выливавшиеся нередко в споры, вспышки… Сотрудники конструкторского бюро по этому поводу в шутку даже адресовали им слова популярной в то время песни:

Жили два друга в нашем полку,
Пой песню, пой,
Если один говорил из них «да»,
«Нет», — говорил другой.

Но в шутке была большая доля правды. Вскоре С.П.Королев демонстративно перестал посещать совещания у директора НИИ, всячески пытаясь игнорировать его решения и не торопясь выполнять приказы».

Неприятие Королевым нового директора сразу натолкнулись на спокойное, твердое, умелое и тактичное противодействие Янгеля.

Вот какой интересный эпизод приводит Ярослав Голованов, который со временем стал наиболее близким к кругам ракетно-космического сообщества журналистом. В своей книге «Королев» он написал:

«Обиженный Королев решил сразу показать свой норов. На первое большое совещание, на которое Янгель пригласил Глушко, Пилюгина, Рязанского, Кузнецова и других смежников, Королев не явился, придумав (или организовав) вызов в министерство. Оглядев присутствующих, Михаил Кузьмич сказал:

— Королева нет? Жаль. Кто от Королева? Мишин? Ну и отлично! Давайте начинать…

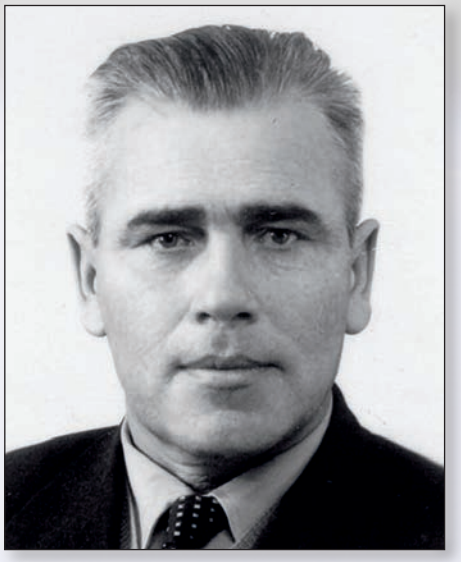
Королев появился к концу совещания, извинился, что не мог присутствовать, поскольку…

— Ничего страшного, — весело перебил его Янгель, — мы тут без вас уже все вопросы решили.

Это был хороший урок для "Главного". Он понял, что с новым назначением ему считаться придется, иначе он рискует вообще остаться не у дел, а более страшной перспективы для Королева не существовало.»

Наступил момент, когда двум талантливым и неординарным личностям стало тесно в одной организации. Они перестали воспринимать друг друга. Очень верно и с горечью писал об их взаимоотношениях Б.Е.Черток в трилогии «Ракеты и люди»:

«К сожалению, они не выдержали испытания на мирное, дружественное, идеологическое и практическое взаимодействие. Оба они поощряли деловые контакты своих заместителей и сотрудников, но друг с другом встречались только на совещаниях в



Михаил Янгель — директор НИИ-88 (Центрального научно-исследовательского института СССР по ракетной технике), в состав которого входило и ОКБ-1 С.П.Королева, 1952 г.

министерстве по вызову или в других высоких инстанциях.

Наша ракетно-космическая техника могла бы, вероятно, получить еще большее развитие, если бы эти два талантливых руководителя объединили свои усилия, а не противоборствовали. Обострение взаимоотношений дошло до того, что они старались не встречаться и не разговаривать друг с другом. Королев использовал меня, Мишина и других своих заместителей как посредников для связи с новым директором.

Янгеля раздражали властолюбие, в какой-то мере естественное честолюбие и нелегкий характер Королева…»

Сам Михаил Кузьмич об этом периоде и по этому поводу как-то сказал:

— Ссорились? Нет. Разногласия были. К примеру, в выборе топлива и системы управления боевых ракет. Как известно, боевая ракетная техника стала развиваться с использованием автономных интегральных более защищенных систем управления и высококипящих, более стабильных в эксплуатации топлив, на чем именно мы — оппоненты Королева — настаивали.

Активное сопротивление, нежелание понять, неприятие Королевым руководства Янгеля стало объективно вредить общему делу, что потребовало вмешательства высшего руководства, желавшего сохранить двух крупных и перспективных руководителей.

Вот как Ирина Викторовна Стражева — жена Михаила Янгеля — пере-

дает его воспоминания по этому поводу:

«…Вчера меня вызывали в Центральный комитет. Состоялся принципиальный разговор, в конце которого меня спросили:

— Как вы полагаете, правильно ли, что все задачи по новой технике решает одна-единственная организация?

— Считаю, что неправильно.

— Где, по-вашему, лучше всего создать вторую организацию не меньшего масштаба?

Я назвал одно хорошее место. Там и завод отличный, и специалисты…

— Приказ будет подписан в начале июля. Видимо, монополия одной организации — пройденный этап. Это таит в себе потенциальную опасность предъявления чрезмерно высоких требований и запросов при отсутствии гарантии в успехе дела. Готовьтесь…»

Конечно, Михаил Кузьмич сразу понял, что ему предстоит создать новое КБ, которое будет тесно связано с Вооруженными силами, и его ждет сложный «предпусковой» период. За короткое время следовало сформировать коллектив, наладить опытное производство. Некоторое время, видимо, пришлось бы заниматься тематикой Королева. Но своими первыми шагами он уже в общих чертах сформировал иной, принципиально отличный путь становления КБ, которое будет иметь более рациональные возможности для решения многих важных задач.

Стиль работы Королева оказал большое влияние на его соратников и учеников. Лучшие деловые черты характера Сергея Павловича — целеустремленность, оптимальное построение организационной работы, умение отстаивать свои взгляды в верхних эшелонах власти и высокое доверие к молодым специалистам — несомненно, взял на вооружение и Михаил Кузьмич Янгель. Напряженный период работы в ОКБ №1 и в НИИ №88 предоставил ему возможность стать выдающимся руководителем не только КБ, но и новой, более сложной кооперации научно-производственных объединений. Однако все это будет значительно позже…

* * *

В 1950 г. завершился первый этап совместных летных испытаний ракеты Р-2. Их успех очень воодушевил Королева, но все его мысли и устремления в то время были связаны с разработкой ракеты Р-5. Ей он отдавал большую часть своего рабочего времени, хотя параллельно приходилось заниматься отработкой серий геофизических ракет Р-1Б, Р-1В, Р-1Д, Р-1Е, крайне необходимых для исследований верхних слоев атмосферы. Одновременно требовалось уделять внимание разработке и корректировке технической документации для серийного производства Р-1.

В это сложное время директор НИИ №88 Константин Руднев требовал, чтобы Королев форсировал выполнение Постановления правительства от 4 декабря 1950 г. о разработке оперативно-тактической ракеты, способной повысить боеготовность к пуску за счет использования высококипящих компонентов ракетного топлива — высокотоксичных веществ (предельно допустимая концентрация горючего в воде составляла 0,0001 мг/литр). Главный конструктор, как и большинство его ближайшего окружения, не хотели этими ракетами заниматься. Дело это было хлопотное, и, как считалось, не имевшее перспективы. Многие думали, что разработка ракеты с аналогичной дальностью и с таким же по мощности боевым зарядом — занятие бесполезное, что этот путь ими уже пройден.

Однако в ОКБ №1 нашлись энтузиасты, убежденные в том, что новый вид ракетного топлива имеет большое будущее. Среди них был заместитель Главного конструктора Михаил Янгель, которого сам Королев назначил ответственным и наделил правами Главного конструктора по разработке ракеты Р-11. В тот момент интуиция Королева не сработала — он и мысли не допускал, что это его решение определит новое перспективное направление в создании ракетно-космических систем.

Янгель подобрал группу единомышленников, в которую вошли подающие надежду способные, энергичные и инициативные молодые специалисты. Среди них оказался выходец с Украины Михаил Федорович Решетнев, ставший в дальнейшем Генеральным конструктором легких космических носителей и космических аппаратов специальной связи и разведки. Молодые конструкторы получили возможность ознакомиться с работой многих КБ — А.Исаева (двигательные установки), Н.Пилюгина (системы управления), В.Бармина (стартовое оборудование). Изучение возможностей будущих смежников позволило использовать их достижения в новом направлении. Увлекательная работа над эскизным проектом дала свои результаты. В ноябре 1951 г. он был принят Государственной комиссией и высоко оценен Министерством Обороны. Параллельно с разработкой конструкторской документации в цехах опытного завода началась сборка отдельных узлов и систем ракеты Р-11.

Условия работы над опытным образцом ракеты значительно улучшились, когда в мае 1952 г. директором НИИ №88 был назначен М.К.Янгель. Несмотря на дефицит времени, он находил возможность глубоко вникать в процесс комплектации ракеты, полигонные испытания первого и второго этапов. Ракета понравилась военным и после успешного выполнения Программы испытаний была принята на вооружение. На Оренбургском заводе началось ее серийное производство. Первая ракета на высококипящих компонентах топлива по своим конструктивным решениям существенно отличалась от аналогичных ракет Королева. По сравнению с Р-1 она имела в 2,5 раза меньшую стартовую массу при той же дальности полета. Самым значительным достижением было то, что ракета могла стоять на боевом дежурстве в заправленном состоянии 30 суток. Использование новой системы управления позволило улучшить точность и кучность стрельбы более чем вдвое. В этой разработке Михаил Кузьмич увидел перспективное направление развития боевой ракетной техники для создания ракетно-ядерного щита.

Безусловно, за время работы в подчинении Королева и в должности директора НИИ №88 Янгель приобрел опыт разработки и отработки ракет, ознакомился с процессом их изготовления на заводе. Хорошей школой стало частое общение с широким кругом Главных конструкторов, руководителями ведомств и министерств, видными военачальниками и лицами, принимающими решения в высших эшелонах власти.

Михаил Кузьмич обладал природной склонностью впитывать все новое, стремился вникнуть в то, что иногда отвергали признанные авто-



Первый инженерный корпус №14 ОКБ-586, введенный в эксплуатацию в сентябре 1955 г.

ритеты. В его жизненной позиции сочетались талант ученого и выдающиеся организаторские способности, которые в дальнейшем и определили успех его многогранной деятельности. Работая заместителем Королева, а затем — его непосредственным начальником (в должности директора НИИ, в подчинении которого находился ОКБ №1), Янгель сумел сформировать свои принципиальные взгляды на развитие боевых ракетных комплексов. Вместе со своими единомышленниками он увидел, что с позиции повышения боевой готовности разработка королевских ракет для этих целей бесперспективна. У противников кислородных боевых ракет имелись на этот счет очень веские аргументы: они подтвердили расчетами, что потери кислорода на испарение при транспортировке и хранении в 2-3 раза превосходили объемы, необходимые для заправки.

За полтора года руководства НИИ Янгель пришел к твердому убеждению, что новые боевые комплексы должны использовать высококипящие компоненты ракетного топлива, а перспективы развития систем управления ракетами в полете не будут соответствовать взглядам Королева.

В то же время интересы дальнейшего повышения обороноспособности Советского Союза требовали создания межконтинентальных ракет, способных не только доставлять ядерные заряды в любую точку земного шара, но и обладающих высокой степенью боевой готовности. Межконтинентальные баллистические ракеты на низкокипящих компонентах ракетного топлива такому требованию не удовлетворяли.

Правительством СССР было принято решение создать несколько КБ, которые бы изучили и смогли реализовать новые научно-технические идеи, связанные с непрерывным несением дежурства с высокой степенью боевой готовности. Такие тактико-технические требования и характеристики смогли обеспечить только ракетные комплексы (РК) на высококипящих компонентах топлива. Эта задача была возложена на новое ОКБ №586, созданное в апреле 1954 г. на базе конструкторского отдела ракетного завода №586 в Днепропетровске. Первым Главным конструктором ОКБ в июле 1954 г. был назначен Михаил Кузьмич Янгель.

Эта чрезвычайно засекреченная организация сегодня всемирно известна как Государственное конструкторское бюро «Южное» имени М.К.Янгеля.

...К большому моему сожалению, с Михаилом Кузьмичом я лично не был знаком, но при проведении учебно-боевых пусков ракет Р-16 с Южного полигона (ныне космодром Байконур), которые для ракетного полка являлись зачетным моментом допуска к несению боевого дежурства, встречал его несколько раз. На меня он произвел сильное впечатление. Это был неординарный человек, притягательно выделявшийся на фоне своих подчиненных.

Его внешность сразу обращала на себя внимание окружающих. Довольно крупные черты слегка продолговатого и скуластого лица вначале могли произвести впечатление человека сурового и недоступного. Но, увидев его при разговоре с собеседниками, очень быстро приходилось менять свое первое впечатление: в его лице удивительным образом сочетались мужественность и мягкость, мудрость и простота, доступность и глубокая внутренняя интеллигентность. Внешне Янгель выделялся высоким ростом, худощавостью, был подчеркнуто подтянут. Нам, офицерам-ракетчикам, он понравился своей простотой, скромностью и уверенностью в себе. Позже я узнал, что первое впечатление от Главного конструктора, которое сложилось у нас, молодых офицеров, есть его повседневный образ, сопровождавший его всю жизнь.

Очень точно передали портрет и характер Михаила Кузьмича его ученики и соратники Лев Андреев и Станислав Конюхов в книге «Янгель. Уроки и наследие». В этой многоплановой книге они приводят впечатления сослуживцев о первом прибытии конструктора на гигантский сверхсекретный Днепропетровский ракетный завод №586:

«Командированными на подобном гиганте никого не удивишь. Неугомонная армия вездесущих посланцев родственных заводов и конструкторских бюро вечно что-то решает, согласовывает, увязывает. Энергии, темперамента и "пробивной способности" смежникам не занимать.

Статный человек в ладно сидящем костюме резко выделялся среди них в первую очередь тем, что меньше старался обращать на себя внимание. Его приятные мягкие манеры общения, нарочито приглушенный говор, еле уловимая доверительная, порой без тени лукавства, выразительная улыбка на простом строгом лице с добрыми внимательными глазами располагали к себе с первого взгляда. Во всем чувствовалась скромность и неизменная деликатность в общении. В разговорах с собеседниками больше слушал, чем говорил, подчеркнуто уважительно и очень внимательно. Порой чуть-чуть нахмуренные брови невольно свидетельствовали о ни на минуту не прекращавшейся работе мысли. Чувствовалось, что он беспрестанно что-то анализирует, взве-



В 1959 г. на базе ракет Р-12 были созданы Ракетные войска стратегического назначения (РВСН). Эти ракеты несли службу более 30 лет!

шивает, берет на заметку. Вопросы, с которыми командированный неизменно обращался к собеседникам, были предельно лаконичными, точными, глубоко содержательными, нередко многих ставили в тупик. В сфере интересов загадочного посетителя было буквально все: можно ли наращивать производство ракет, осваивать новые технологические процессы, какова квалификация рабочих, инженерно-технических работников, их жилищно-бытовые условия и многое, многое другое.

Большинство из тех, кто участвовал в этих беседах, ничего определенного сказать не могли. Мало ли приезжает из Москвы руководителей разного ранга на завод: и по-столичному важных, и по-чиновному неприступных — знай, мол, наших. Они обычно без свиты не ходят и без разносов не видят смысла в своем выезде на периферию. А этот, хоть своими вопросами и брал быка за рога, ходил один, никуда не торопился, судя по всему, везде успевал и как-то в одно мгновение, незаметно завоевывал любого собеседника. И лишь немногие из числа весьма осведомленных, с неизменными оговорками и непременно строго конфиденциально обсуждая надвигающиеся большие перемены на заводе, связывали их с фигурой загадочного посетителя как руководителя будущего Особого конструкторского бюро».

Вступив в должность Главного конструктора и разобравшись в обстановке, М.К.Янгель вместе с директором завода Л.В.Смирновым обратился с письмом в Министерство оборонной промышленности, в подчинении которого было ОКБ:

«При утверждении временной схемы организации и штатов ОКБ-586 в июле 1954 г. 7-е Главное управление Министерства оборонной промышленности и заместитель министра К.Н.Руднев приняли решение об укомплектовании штатов ОКБ-586 за счет лимитов завода №586. Завод №586 не располагает возможностями к высвобождению лимитов инженерно-технических работников и служащих для передачи их в ОКБ, необходимо пересмотреть и изыскать другие источники для выделения лимитов по численности инженерно-технических работников, рабочих, служащих и младшего обслуживающего персонала».

Ответ на письмо был положительным, и в Днепропетровск распределили много перспективных молодых выпускников Московского, Казанского, Харьковского авиационных институтов, Московского высшего технического училища им. Баумана, Ленинградского военно-механического института, а также главного вуза страны — Московского государственного университета. В дальнейшем подход к формированию коллектива из молодых специалистов себя полностью оправдал.

С приходом в КБ М.К.Янгеля проектные работы приобрели более широкий размах. Памятуя напутствие заместителя председателя Военно-промышленной комиссии Г.Н.Пашкова («надо увеличить дальность»), Михаил Кузьмич предложил проектантам доработать уже утвержденный проект ракеты Р-12 (8К63) с учетом двух весьма существенных изменений: увеличить дальность ее полета до 2000 км, а также предусмотреть возможность установки головной части с ядерным зарядом.

Весь коллектив конструкторов, создавая новую ракету и осваивая ее производство, трудился с большим воодушевлением и энтузиазмом. В процессе проектирования и отработки отдельных узлов Михаил Кузьмич ни на кого не давил своим авторитетом. Выслушивая обоснования предлагаемого решения, он давал возможность свободно защищать свою идею, все свои замечания высказывал очень корректно, всегда желая направить мысль конструктора к более рациональному решению.

...Коллектив КБ верил в выбранное направление разработок, в интуицию своего Главного конструктора, в рождение новой перспективной ракеты. И вот долгожданное событие свершилось: 22 июня 1957 г. с полигона Капустин Яр состоялся первый успешный пуск ракеты Р-12. Это была огромная победа молодого конструкторского бюро.

Говорили, что Сергей Королев, зная, что планируется старт первой янгелевской стратегической ракеты, не выдержал и под предлогом запуска очередной геофизической ракеты на базе Р-2 прибыл на полигон. Увидев стоящую на пусковом столе Р-12, он иронически произнес: «Что это за карандаш? Да он сломается, не успев взлететь!» Хотя он прекрасно знал, что ракета была такого же диаметра, как и его Р-5, только длиннее примерно на два метра.



Межконтинентальная ракета Р-16 — основа стратегического могущества страны. Первый успешный пуск Р-16 состоялся в феврале 1961 г. Техническое руководство испытаниями осуществлял главный конструктор М.К.Янгель.

По случаю успешного пуска на стартовой позиции состоялся импровизированный митинг, на котором разработчиков и испытателей тепло и сердечно поздравил Главный маршал артиллерии М.И.Неделин.

Спустя полвека Генеральный конструктор Государственного КБ «Южное» (1991-2010 гг.) академик С.Н. Конюхов писал об этом пуске:

«Значимость его была видна сразу же, как только ракета оторвалась от стартового стола и ушла в небо по заданному курсу. Это был старт первой в стране мощной стратегической ракеты средней дальности на высококипящих компонентах топлива.

Отчетливо была видна и другая, не афишируемая сторона: пуск Р-12 возвестил миру о рождении нового творческого коллектива самой высокой квалификации во главе с новым Главным конструктором Михаилом Кузьмичом Янгелем. Сегодня, как известно, это имя вписано в историю ракетостроения золотыми буквами».

В марте 1959 г. ракета Р-12 была принята на вооружение Советской Армии, а 17 декабря того же года вышло Постановление Совета Министров СССР №1384-615 «Об учреждении должности Главнокомандующего Ракетными войсками в составе Вооруженных Сил СССР». Этим Постановлением был создан новый вид Вооруженных Сил — Ракетные войска стратегического назначения (РВСН). Главнокомандующим Ракетными войсками и заместителем министра обороны был назначен Главный маршал артиллерии М.И.Неделин, а его первым заместителем — генерал-лейтенант В.Ф.Толубко.

Ко времени создания РВСН парк стратегических ракет выглядел так:

— Р-5М (8К51) на жидком кислороде и керосине, разработки Королева (ОКБ-1), дальность 1200 км — принята на вооружение 21 июля 1956 г.;

— Р-12 (8К63) — на высококипящих компонентах, разработки Янгеля (ОКБ-586), дальность 2000 км — принята на вооружение 4 марта 1959 г.

Ракета Янгеля, благодаря сравнительной простоте, невысокой стоимости, надежности и высокой боевой готовности, стала самой массовой «долгожительницей» в РВСН. За короткий промежуток времени на заводах Днепропетровска, Перми, Омска и Оренбурга их было изготовлено около 2300 экземпляров. На боевом дежурстве она простояла 30 лет.

Первые ракетные полки заступили на дежурство 15 мая 1960 г. в Прибалтике и Белоруссии. К концу 60-х годов в РВСН было развернуто 608 пусковых установок ракет Р-12. Одновременно эта ракета широко использовалась для проведения многочисленных экспериментов — как в научных, так и в военных целях.

К началу 1959 г. международная обстановка резко обострилась в связи с новым витком так называемого «Берлинского кризиса». Правительство СССР потребовало ускоренной разработки новой межконтинентальной баллистической ракеты, способной доставить термоядерный заряд в любую точку территории США. Эта задача была за короткий срок успешно решена безымянным Главным конструктором, и только спустя много лет о нем узнает человечество. Ракету Р-16 разработали в КБ «Южное» под руководством М.К.Янгеля и изготовили в Днепропетровске на Южном машиностроительном заводе.

Во второй половине 60-х годов между США и Советским Союзом наметился новый виток гонки стратегических вооружений, что вызвало необходимость совершенствования стратегических ракетных комплексов. В этот период РВСН стали массово принимать на вооружение РК второго поколения с ракетой тяжелого класса Р-36, разработанной в КБ «Южное», и с ракетой легкого класса УР-100, разработанной в Центральном КБ машиностроения под руководством В.Н.Челомея. В СССР активно развернулось строительство РК с рассредоточенными шахтными пусковыми установками. Эти установки стали называть отдельными стартами (соответственно ОС-67 и ОС-84). В те годы в десятках ракетных дивизий ежегодно ставились на боевое дежурство по нескольку ракетных полков, что позволило за 4 года преодолеть отставание и достичь паритета с США по стратегическим ракетным вооружениям.

Однако вскоре стратегическая разведка предоставила данные о том, что в Америке началась разработка принципиально новых межконтинентальных ракет, способных нести не одну, а несколько ядерных боеголовок. При этом разделяющаяся головная часть была способна наводить каждую боеголовку на выбранный



Старт из подземной шахты ракеты Р-36 с разделяющейся головной частью. Эта ракета стала базовой для создания целого ряда ракетных комплексов.

объект с высокой точностью. Все это нарушало сложившееся равновесие и требовало создания нового поколения РК, которые могли противостоять вызову вероятного противника.

Михаил Кузьмич Янгель одним из первых среди Главных конструкторов увидел необходимость модернизации ракет Р-36 и УР-100, а также разработки РК третьего поколения. В результате выполнения в 1967-1968 гг. научно-исследовательских работ, проведенных с учетом последних достижений науки и техники, КБ «Южное» совместно с другими КБ и НИИ сформулировали пять основных требований к новым комплексам.

Учитывая повышенные точностные характеристики американских ракет Minuteman IIIM, необходимо было увеличить как степень защищенности шахтных пусковых установок на всех этапах боевого дежурства, так и повышение стойкости самих ракет и боевых блоков к поражающим факторам ядерного взрыва. Поэтому первое требование заключалось в том, чтобы повысить эффективность ответного ракетно-ядерного удара за счет разделяющихся головных частей на отдельные боевые блоки увеличенной мощности и существенного повышения точности стрельбы. Это требование относилось также к превентивным ударам.

Для более эффективного преодоления перспективной противоракетной обороны противника головная часть ракеты оснащалась не только боевыми блоками, но и комплексом ложных целей. На конечном активном участке траектории полета, при разделении головной части, они мешали противнику выделить на их «фоне» боевые блоки с ядерными зарядами. Ставилась задача увеличить гарантийные сроки нахождения ракет на

боевом дежурстве — как в угрожаемый период, так и после нанесения по ним поражающего удара — и повысить автономность боевых РК за счет обеспечения энергоснабжения, независимого от основных энергосистем.

Ключом к реализации этих требований М.К.Янгель считал размещение полностью ампулизированной ракеты в транспортно-пусковом контейнере, из которого она начинала первичное движение за счет минометного старта. Это решение позволяло увеличивать толщину стенок шахты и размещать устройства для сохранения контейнера с ракетой при восприятии через грунт сейсмического воздействия ядерного взрыва.

Эти требования и другие технические идеи, сформулированные Михаилом Кузьмичом, в дальнейшем стали ключевыми при разработке ракет 4-го поколения. Автору статьи в должности начальника космодрома заложенные требования к будущим РК пришлось на практике отрабатывать при испытаниях стратегических РК 4-го поколения с твердотопливной ракетой.

* * *

У академика, дважды Героя Социалистического Труда М.К.Янгеля не имелось собственных, чисто научных трудов или зарегистрированных открытий. Однако с его именем, изобретательским талантом и научным предвидением, когда он формулировал задачи и направления разработок, связаны многие выдающиеся научно-технические проекты, конструкторские и технологические новшества и достижения в ракетно-космической отрасли 50-70-х годов прошлого века.

Загруженность практической работой не позволяла Михаилу Кузьмичу заниматься профессорско-преподавательской деятельностью. У него не было своей кафедры ни в одном учебном заведении, но он воспитал и обучил искусству проектировать ракеты сотни молодых инженеров. У него был талант видеть и раскрывать способности молодых выпускников ведущих вузов страны, которые ежегодно пополняли коллектив конструкторского бюро.

Как уже упоминалось, роль и значение Михаила Янгеля в проектировании ракетно-космической техники в период его активной деятельности была сильно засекречена и известна только узкому кругу специалистов, работавших в этой сфере (также почти не известных широкой общественности)... Ученики и последователи Янгеля высоко оценили его опыт, организаторский талант, выдающиеся способности по формированию и воспитанию творческого коллектива. Позднее его первый заместитель и преемник, академик, дважды Герой Социалистического Труда В.Ф.Уткин напишет:

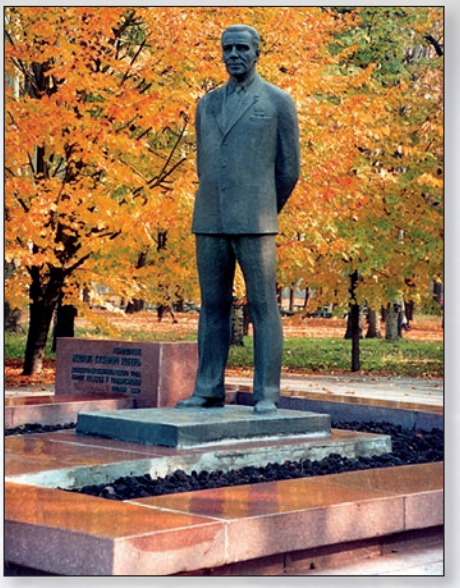
«Для нашего коллектива роль Михаила Кузьмича была огромна, для отечественного ракетостроения — велика чрезвычайно. Его порядочность, доброжелательность, целеустремленность, умение с достоинством отстаивать свои идеи снискали у всех, кто с ним работал, глубокое уважение. М.К.Янгель создал уникальный коллектив, в основном из молодежи, коллектив, обладающий высочайшей деловитостью и трудоспособностью, коллектив, который доводил до конца взятые на себя обязательства... Михаил Кузьмич обладал великим даром видеть главное в любом деле, организовывать выполнение поставленной задачи, умел брать на себя ответственность».

Талант организатора и научное предвидение Янгеля позволили ему стать основоположником нового перспективного направления в ракетно-космической технике. Михаил Кузьмич подарил ей яркое созвездие выдающихся конструкторов и талантливых руководителей — таких, как В.Ф.Уткин, Н.Ф.Герасюта, Ю.А.Сметанин, В.М.Ковтуненко, И.И.Иванов, В.В.Грачев, М.И.Галась, Ю.П.Семенов, Б.И.Губанов, С.И.Ус, В.И.Кукушкин, В.Г.Команов, Г.Д.Хорольский...

Научно-конструкторскую и инженерно-административную «школу Янгеля» прошли будущий Президент Украины Л.Д.Кучма, политический деятель В.П.Горбулин...

Еще один ученик Янгеля и руководитель КБ «Южное», академик, Герой Украины Станислав Конюхов засвидетельствовал:

«Наследие Янгеля не исчерпывается созданной им структурой КБ "Южное" с системой специализированных КБ, комплексов и служб, уникальным симбиозом опытно-конструкторских бюро и серийно-экспериментального завода, устойчивой разветвленной кооперацией смежных организаций,



Михаил Кузьмич Янгель умер после шестого инфаркта в день своего 60-летия — 25 октября 1971 года. Из некролога мир впервые узнал его имя. На снимке: памятник Янгелю в Днепропетровске на территории завода «Южмаш» и КБ «Южное». Скульптор Г.Н.Кальченко.

работавших в едином творческом и производственном ритме под авторитетным знаменем Янгеля. Его государственный подход к делу прослеживается в судьбах многих организаций, связанных с ракетно-космической отраслью.

Безусловно, важнейшим достижением М.К.Янгеля стало воспитание огромного коллектива единомышленников, учеников и последователей. Секрет его педагогического таланта состоял в высокой человеческой одухотворенности, личном обаянии, справедливости суждений и компетентности в своем деле. Ясностью поставленных целей и конкретностью задач он сформировал коллектив эффективно работающих новаторов, готовых отдать все свои силы любимому делу».

К сожалению, Михаил Кузьмич Янгель прожил сравнительно недолгую жизнь — он умер в день своего 60-летия, 25 октября 1971 г. Тем не менее, он навсегда останется в истории человечества яркой Личностью, одним из создателей ракетно-ядерного щита, не позволившего политическим и государственным деятелям — сторонникам силового решения всех проблем на планете Земля — развязать третью мировую войну в последнем веке второго тысячелетия.

Фото из архивов КБ "Южное",
Центра "Спейс-Информ",
В.П. Платонова

НБУ выпустил памятную монету, посвященную М.К.Янгелю



Аверс.



Реверс.

7 октября 2011 г. Национальный банк Украины ввел в обращение памятную монету номиналом 5 гривен, посвященную выдающемуся конструктору ракетно-космической техники, основателю украинской школы ракетостроения, создателю и первому начальнику ОКБ №586 (ныне КБ «Южное»), дважды Герою Социалистического Труда, академику Михаилу Кузьмичу Янгелю. «Под руководством Янгеля разработаны и созданы ракеты на высококипящих компонентах топлива; три поколения стратегических ракетных комплексов; ракеты-носители серий "Космос", "Интеркосмос", "Циклон"; космические аппараты серий "Космос", "Интеркосмос", "Метеор", "Целина"» — отмечается в письме НБУ.

На аверсе монеты вверху размещен малый Государственный Герб Украины и надпись полукругом «Национальный банк Украины», стилизованная композиция, изображающая первую ракету-носитель «Космос» и первый спутник «Космос-1», разработанные Особым конструкторским бюро №586 в Днепропетровске под руководством М.К.Янгеля. Справа — номинал и год чеканки монеты: 5 гривен, 2011.

На реверсе монеты изображен портрет Михаила Янгеля, слева от которого размещены годы жизни — 1911-1971, справа — надпись «Михаил Янгель».

Изготовлена монета из серебра 925-й пробы, чистая масса — 15,55 г, диаметр — 33,0 мм, тираж — 5 тыс. шт. Она выпущена накануне 100-летнего юбилея М.К.Янгеля и является продолжением серии монет НБУ «Выдающиеся личности Украины».

Пресс-служба НБУ

В Киеве прошли мероприятия, посвященные 100-летию со дня рождения М.К. Янгеля



13 октября в украинской столице прошли мероприятия, посвященные 100-летию со дня рождения выдающегося советского конструктора ракетно-космических систем Михаила Кузьмича Янгеля.

На территории Национального технического университета «Киевский политехнический институт» состоялся митинг, в котором приняли участие представители Государственного космического агентства Украины, ветераны ракетно-космической отрасли, студенты киевских ВУЗов. Собравшиеся возложили цветы к барельефу М.К.Янгеля, установленному на улице его имени.

В тот же день в НТУ «КПИ» прошли Янгелевские научно-технические чтения, в которых приняли участие представители многих предприятий Украины и Российской Федерации. Были зачитаны доклады о жизни и деятельности академика М.К.Янгеля, о состоянии дел в ракетно-космической отрасли Украины, о перспективах международного сотрудничества в сфере освоения космоса.

Российские ученые выбрали места для посадки зонда «Луна-Глоб»

Российские специалисты по космическим исследованиям выбрали возможные места прилунения посадочного аппарата миссии «Луна-Глоб».[1] Главной целью этого аппарата, производством которого занимается НПО имени Лавочкина, будет поиск запасов воды. Его старт намечен на 2014 г. В настоящий момент отобрано шесть вероятных точек посадки: три — недалеко от северного полюса Луны и три — недалеко от южного.

Первая из северных точек (75,6° с.ш., 8,4° в.д.) располагается между тремя кратерами — Гольдшмидта, Скорсби и Метона. Вторая точка (73,8° с.ш., 2,8° з.д.) находится почти в центре первого из этих кратеров. Наконец, последняя северная точка (74,1° с.ш., 34,5° в.д.) расположена между кратерами Эвктемон и Байо.

На юге точки «разбросаны» следующим образом: первая находится в окружении кратеров Симпелия, Богуславского и Манцини (70,6° ю.ш., 24,5° в.д.), вторая (82,7° ю.ш., 33,5° в.д.) — в районе кратера Скотта, в качестве третьей точки выбраны «внутренности» кратера Шомбергера (76,7° ю.ш., 27,3° в.д.).

С научной точки зрения наиболее интересна местность в окрестностях кратера Скотта. По данным американского аппарата LRO,[2] в этом регионе поток нейтронов, исходящих от поверхности, заметно ниже среднего значения для Луны. Это указывает на присутствие в грунте водорода (и, вероятно, воды), а также других летучих веществ — например, ртути. Однако данный участок сравнительно плохо освещен, что может затруднить работу исследовательских зондов, снабжаемых энергией от солнечных батарей.

[1] ВПВ №11, 2010, стр. 10; №9, 2011, стр. 33

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

Тяжелый спутник упал в океан

Спутник UARS (Upper Atmosphere Research Satellite), предназначенный для изучения верхних слоев газовой оболочки Земли, прекратил функционировать в 2005 г. и с тех пор неуправляемо снижался. Мировые средства массовой информации не упустили возможность напомнить своим читателям, что орбита спутника пролегает над обширными территориями планеты между 57-м градусом северной и южной широты, и потенциально в этих пределах он может упасть куда угодно. В итоге спутник вошел в атмосферу 24 сентября 2011 г. в Южном полушарии, над Тихим океаном. Примерные координаты места падения основной массы его обломков — 14,1° ю.ш., 179,8° в.д.

В сообщении NASA подчеркивается, что все обломки космического аппарата упали в океан, на значительном расстоянии от ближайших участков суши.

UARS был доставлен на орбиту на борту многоразового космического корабля Discovery в сентябре 1991 г. Информация, полученная с его помощью, оказалась весьма ценной, в частности, при проектировании Международной космической станции.

Ожидается, что в конце октября неуправляемо сойдет с орбиты спутник ROSAT — космическая рентгеновская обсерватория, названая в честь Вильгельма Рентгена (Wilhelm Conrad Röntgen). Она была запущена 1 июня 1990 г. при помощи ракеты-носителя Delta-2 с базы ВВС на мысе Канаверал. Обсерватория была совместным астрофизическим проектом ФРГ, США и Великобритании. Она проработала до 12 февраля 1999 г. на орбите с наклонением 53°. Хотя ROSAT компактней и легче уже упавшего UARS, однако в его конструкции больше термостойких элементов — в частности, его главное зеркало, которое, вероятно, станет крупнейшим фрагментом, достигшим поверхности Земли.



German Aerospace Center/DLR

Рентгеновская обсерватория ROSAT (иллюстрация).

NASA продолжает программу Explorer

Американская аэрокосмическая администрация в рамках программы Explorer выделила почти 7 млн. долларов на разработку 11 научно-исследовательских проектов, среди которых — космические телескопы для изучения экзопланет и разного рода исследовательские зонды. Об этом сообщается на сайте NASA.

Программа Explorer состоит из двух подпрограмм. В рамках первой из них — Explorer Mission — из 22 участников, которые подали заявки в феврале 2011 г., было отобрано пять. Каждый проект получит по миллиону долларов, чтобы через год представить подробную проработку. Производственная стоимость аппарата не должна превышать $200 млн. без учета стоимости пусковых услуг.

Еще пять команд, отобранные из 20 участников, получат по 250 тыс. долларов в рамках подпрограммы Mission of Opportunity. Стоимость разрабатываемых ими проектов не должна превышать $55 млн. Еще один проект в рамках Explorer Mission получил $600 тыс. на разработку перспективной технологии.

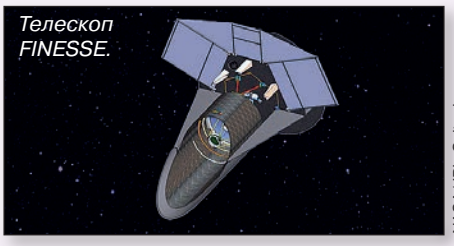
В подпрограмме Explorer Mission принимают участие следующие проекты:

— Ionospheric Connection Explorer (ICON) — аппарат для исследований ионосферы Земли. В рамках миссии, в частности, планируется прояснить влияние изменений в ионосфере на радиосвязь;

— Fast INfrared Exoplanet Spectroscopy Survey Explorer (FINESSE) — первая миссия, посвященная изучению состава атмосфер экзопланет. Проект, который разрабатывает Лаборатория реактивного движения (JPL NASA), предусматривает наблюдения около двухсот уже известных планет, расположенных за пределами Солнечной системы;

— Observatory for Heteroscale Magnetosphere-Ionosphere Coupling (OHMIC) — пара космических аппаратов для изучения магнитных бурь (в частности, предполагается исследовать процессы, влияющие на мощность этих явлений);

— Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) — космический телескоп, предназначенный для поиска экзопланет, а также определения зон возможной обитаемости вокруг близлежащих звезд. Аппарат будет способен обнаруживать



Телескоп FINESSE.

NASA/JPL-Caltech

в том числе и планеты земного типа;

— Atmosphere-Space Transition Region Explorer (ASTRE) — орбитальный зонд, предназначенный для изучения взаимодействия земной атмосферы и космической плазмы. Он также поможет усовершенствовать существующие модели торможения космических аппаратов в атмосфере, что позволит с большей точностью предсказывать их траектории при сходе с орбиты.

В подпрограмме Mission of Opportunity принимают участие:

— Global-scale Observations of the Limb and Disk (GOLD) — небольшой аппарат, предназначенный для наблюдений за ионосферой и термосферой (его планируют отправить в космос на борту коммерческого спутника);

— Gal/Xgal U/LDB Spectroscopic/Stratospheric THz Observatory (GUSSTO) — аэростат с метровым телескопом на борту, целью которого будет изучение Млечного Пути и Большого Магелланова Облака в различных спектральных диапазонах;

— Ion Mass Spectrum Analyzer for SCOPE (IMSA) — инструмент для японского аппарата SCOPE (его запуск намечен на 2017 г.), предназначенный для изучения процессов в плазме на низкой околоземной орбите;

— Neutron star Interior Composition ExploreR (NICER) — рентгеновская миниобсерватория для наблюдения нейтронных звезд, которую собираются установить на Международной космической станции. Полученные ею данные помогут уточнить строение этих загадочных объектов;

— Coronal Physics Investigator (CPI) — еще один прибор, предназначенный для установки на МКС. Его главная задача — наблюдения Солнца. С его помощью ученые хотят лучше разобраться в процессах формирования быстрого и медленного солнечных ветров.

Также были выделены средства на осуществление технической разработки проекта The Exoplanetary Circumstellar Environments and Disk Explorer (EXCEDE), целью которого является создание технологии прямого фотографирования экзопланет.

ESA утвердило программы космических миссий

Европейское космическое агентство (ESA) утвердило две новые научные миссии, в ходе которых будут проводиться исследования Вселенной и Солнечной системы. В 2017 г. зонд Solar Orbiter отправится изучать солнечный ветер, а в 2019 г. будет запущен телескоп Euclid, предназначенный для поисков темной энергии. Обе миссии станут первыми проектами стратегического плана Cosmic Vision, рассчитанного на 10 лет (2015-2025). Рассмотрение проектов началось в 2007 г., две итоговые заявки были отобраны из трех миссий-финалистов. Третий проект — PLATO (PLAnetary Transits and Oscillations of stars), предполагавший запуск нескольких оптических телескопов для изучения систем экзопланет[1] — отложен для возможного рассмотрения в будущем.

Зонд Solar Orbiter подойдет к Солнцу ближе, чем какой-либо другой из его предшественников.[2] Он будет производить фотографирование светила в видимом, ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах спектра, а также изучать механизмы возникновения солнечного ветра. Номинальная продолжительность миссии составит 7 лет. Запустить этот аппарат собираются с космодрома на мысе Канаверал с помощью ракеты-носителя Atlas.

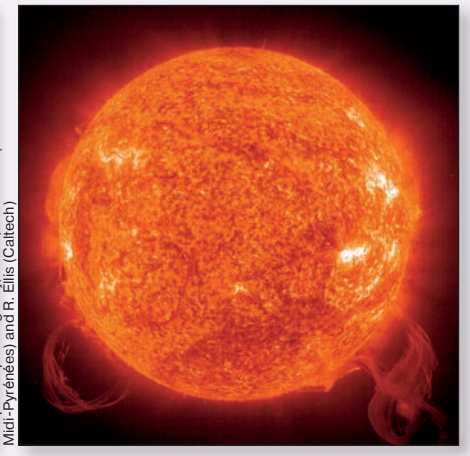
Космический телескоп Euclid с проектным сроком эксплуатации не менее шести лет будет искать признаки существования и попытается оценить параметры темной энергии — гипотетической субстанции, которая, как считается, ответственна за ускоренное расширение Вселенной, открытое по измерениям блеска далеких сверхновых типа Ia.[3]

За космологические исследования ускоренного расширения Вселенной американским ученым Солу Перлмуттеру из Университета Калифорнии в Беркли (Saul Perlmutter, University of California, Berkley) и Адаму Райесу из Университета Джона Хопкинса в Балтиморе (Adam Riess, Johns Hopkins University, Baltimore), а также австралийцу Брайану Шмидту из Австралийского национального университета (Brian Schmidt, Australian National University) была присуждена Нобелевская премия по физике за 2011 г.



European Space Agency, NASA, J.-P. Kneib (Observatoire Midi-Pyrénées) and R. Ellis (Caltech)

Новые цели европейских миссий: глубокий космос...



...и ближайшая звезда.

[1] ВПВ №12, 2006, стр. 4
[2] ВПВ №8, 2006, стр. 21
[3] ВПВ №8, 2011, стр. 29

Возобновлены пуски по программе «Морской старт»

24 сентября 2011 г. в 20:18 UTC с морской стартовой платформы Odyssey, находившейся в экваториальной зоне Тихого океана, выполнен пуск ракеты-носителя «Зенит-3SL» с телекоммуникационным спутником Atlantic Bird 7. Таким образом, возобновлена эксплуатция морского космодрома, прерванная два года назад после объявления о банкротстве компании Sea Launch.[4]

Спутник Atlantic Bird 7 массой около 4,6 тонн принадлежит концерну Eutelsat и сконструирован EADS Astrium. Ожидается, что он проработает на геостационарной орбите более 15 лет, обеспечивая цифровое телевещание и доступ к сети Интернет для стран Ближнего Востока, севера и северо-запада Африки.

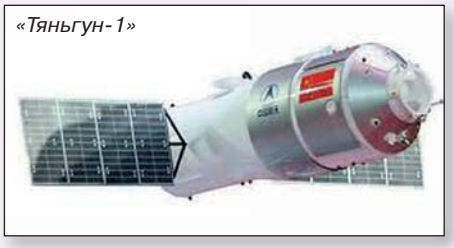
[4] ВПВ №7-8, 2009, стр. 12; №11, 2010, стр. 12



В КНР будут запущены исследовательские спутники для поисков темной материи

В течение ближайшего десятилетия Академия наук Китая планирует запустить пять научных спутников для изучения темной материи и квантовых методов связи, а также для других целей. Об этом сообщил президент АН Бай Чуньли. «Мы готовы запустить один научный спутник для того, чтобы зондировать космическое пространство с целью подтверждения существования темной материи», — сообщил он. В число новых аппаратов войдет также научный экспериментальный спутник. Некоторые из них могут быть запущены в течение следующих двух-трех лет.

Китай отправил в космос «Небесный дворец»


«Тяньгун-1»

29 сентября 2011 г. в 13:16 UTC (21:16 по пекинскому времени) с китайского космодрома Цзюцюань, расположенного на краю Баданьцзилиньской пустыни в низовьях реки Хэйхэ (провинция Ганьсу), выполнен пуск ракеты-носителя «Чанг-Женг 2FT» с орбитальным модулем «Тяньгун-1» (буквально — «небесный дворец» или «небесный чертог»). Запуск прошел успешно, космический аппарат выведен на расчетную орбиту.

«Тяньгун-1» проведет на околоземной орбите примерно месяц в ожидании беспилотного космического корабля «Шэньчжоу-8», после прибытия которого на высоте 340 км над поверхностью Земли будет проведена первая китайская орбитальная стыковка. Согласно плану национальной программы космических полетов, после двух экспериментальных стыковок «Тяньгун-1» останется на орбите еще на два года. За это время с ним последовательно состыкуются два пилотируемых корабля — «Шэньчжоу-9» и «Шэньчжоу-10». Их экипажи предположительно проработают в космосе по 2 недели.

Модуль «Тяньгун-1» создан на базе корабля «Шэньчжоу», но существенно от него отличается. Он состоит из двух секций разного диаметра, имеет массу около 8,5 тонн, его длина составляет 10,4 м, максимальный диаметр — 3,35 м. Его конструкция предусматривает пространство для жизни и работы экипажа объемом 15 кубометров. На месте спускаемого аппарата и бытового отсека (орбитального модуля) находится лабораторный отсек, выполненный в форме цилиндра. В передней части этого отсека (и всего модуля) расположен андрогинно-периферийный стыковочный агрегат типа АПАС-89, аналогичный тем, которые были установлены на модуле «Кристалл» орбитальной станции «Мир», а также на гермоадаптерах американского сегмента Международной космической станции, на модуле «Заря» (ФГБ), обращенном к этому сегменту, и на кораблях системы Space Shuttle. Задним торцом через конический переходник лабораторный отсек соединен со служебным.

Служебный (приборно-агрегатный) отсек имеет диаметр 2,35 м — такой же, как у аналогичных секций кораблей серии «Шэньчжоу», но его длина немного меньше. На нем также установлены две панели солнечных батарей, способные генерировать мощность около 7 кВт. Вдобавок он оборудован специальными камерами, которые будут получать изображения в широком спектральном диапазоне для оценки степени загрязнения земной поверхности тяжелыми металлами, остатками пестицидов, а также количества заболевших растений на сельскохозяйственных угодьях Китая. Кроме того, с помощью оборудования этого отсека ученые собираются провести эксперименты по исследованию фотонных кристаллов — перспективного материала в информационных технологиях. Данные исследования требуют условий низкой гравитации, в связи с чем их невозможно реализовать в условиях наземных лабораторий.

Представитель объединения космических технологий Китая Ян Хун, отвечающий за разработку спутника «Тяньгун-1», рассказал, что этот аппарат выполнит четыре главных задачи: во-первых, задачу сближения и стыковки космических аппаратов на орбите; во-вторых, задачу контроля и управления единым орбитальным комплексом, составленным из корабля «Шэньчжоу-8» и модуля «Тяньгун-1» после их стыковки; в-третьих, он должен создать условия для поддержания жизни и работы тайконавтов на борту нового орбитального комплекса, и наконец — стать базой для проведения испытаний и предварительной отработки перспективных технологий, необходимых для создания в будущем большой китайской долговременной космической станции.

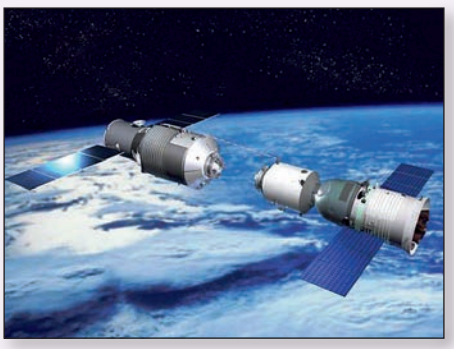
Модуль способен обеспечивать жизнедеятельность трех человек в течение 20 суток. Впрочем, большую часть своего планового двухлетнего срока эксплуатации первая космическая станция Китая проработает в беспилотном режиме.

КНР планирует последовательно создать еще две сравнительно небольшие посещаемые орбитальные станции серии Проекта 921-2 («Тяньгун-2» — в 2013 г. и «Тяньгун-3» — в 2015 г.). На базе станций этой серии планируется создать автоматический грузовой корабль снабжения массой 13 тонн с полезной нагрузкой 6 тонн.

«Тяньгун-2» по размерам и функциям будет в целом аналогичен советским орбитальным станциям второго поколения «Салют-6» и «Салют-7». Помимо переднего стыковочного узла на переходном отсеке, его оснастят еще и задним стыковочным узлом на служебном отсеке, то есть к нему могут быть пристыкованы одновременно два пилотируемых либо беспилотных корабля «Шэньчжоу», или автоматических корабля снабжения. Конструкция «Тяньгун-2» станет основой для модулей следующей китайской орбитальной станции «Тяньгун-3». В свою очередь, на ее базе будет создана большая китайская многомодульная постоянно действующая орбитальная станция со сроком службы около 10 лет. Ее модель впервые была продемонстрирована 25 января 2009 г. по центральному телевидению Китая. В полностью собранном виде (но без кораблей для доставки экипажей и грузов) она будет весить около 60 тонн, по массе и размерам примерно вдвое уступая советской станции «Мир» (124 тонны) и в 6 раз — МКС (344 тонны). Предполагаемый срок начала ее строительства — 2020 г.

Активное пилотируемое освоение космоса имеет для Китая в первую очередь не научное, а политическое значение. КНР демонстрирует быстрое и успешное овладение сложными технологиями, определяющими, кроме всего прочего, военно-стратегический потенциал страны.

По материалам агентства «Синьхуа»


Стыковка орбитального модуля «Тяньгун-1» (слева) с кораблем «Шэньчжоу» (иллюстрация).



Откуда прибыл «убийца динозавров»?

На иллюстрации изображен крупный астероид, распадающийся на обломки различных размеров после столкновения с другим космическим телом. Один из таких обломков в результате гравитационных возмущений (прежде всего со стороны Юпитера) мог перейти на траекторию столкновения с нашей планетой. Ранее прародителем семейства обломков, один из которых, упав на Землю 65 млн. лет назад, вызвал глобальную катастрофу, считался астероид Баптистина. Результаты последних исследований заставили ученых усомниться в этом.

Гипотеза о том, что массовое вымирание гигантских ящеров, имевшее место 65 млн. лет назад, произошло в результате столкновения с Землей достаточно крупного астероида или кометы, уже практически завоевала признание в научном сообществе.[1] Однако, как и всякая гипотеза, она поставила перед исследователями массу новых вопросов. Например, следующий: в какой области Солнечной системы пребывал «астероид-убийца» до столкновения? Каким образом он оказался на орбите, пересекающейся с орбитой нашей планеты?

Одно время самым главным «подозреваемым» являлся 30-километровый астероид главного пояса,[2] известный современным астрономам как Баптистина (298 Baptistina). Раньше он был значительно крупнее, однако примерно 160 млн. лет назад он столкнулся с еще одним близким по размеру объектом, образовав при этом множество обломков размерами до нескольких километров. Один из них после длительных межпланетных странствий под действием гравитационных возмущений со стороны больших планет приблизился к Земле и врезался в нее, вызвав глобальную катастрофу. Наиболее убедительным доказательством такого сценария стало открытие так называемого «семейства Баптистины» — нескольких десятков астероидов с похожими спектральными характеристиками, движущихся по близким орбитам. Однако эту красивую теоретическую конструкцию опровергли данные, полученные в прошлом году американским инфракрасным космическим телескопом WISE.[3] Прежние оценки возраста членов семейства, базирующиеся на наблюдениях наземных обсерваторий в видимом диапазоне спектра, пришлось подвергнуть пересмотру. Пронаблюдав 1056 объектов, «подозреваемых в родстве» с Баптистиной (в первую очередь уточнялась их отражательная способность), астрономы вычислили, что породившее их столкновение произошло значительно позже — порядка 80 млн. лет назад. За 15 млн. лет, «оставшихся» до катастрофы, ни один из достаточно крупных обломков не смог бы изменить свою орбиту настолько сильно, чтобы в итоге столкнуться с Землей. Дело в том, что для столь кардинальной пертурбации малое тело Солнечной системы должно вначале оказаться в резонансе с одной из больших планет (чаще всего — с Юпитером), то есть соотношение их орбитальных периодов должно стать равным отношению двух небольших целых чисел. Компьютерное моделирование показывает, что процессы такой «подгонки», как правило, длятся десятки миллионов лет.

Тем не менее, наблюдения спутника WISE принесли ученым массу ценной информации, большую часть которой только предстоит обработать. Благодаря ей планетологи уже намного лучше понимают детали процессов возникновения астероидных семейств, их дальнейшей эволюции и взаимодействия. Не исключено, что им все же удастся обнаружить семейство, «ответственное» за катастрофу, которая случилась с нашей планетой 65 млн. лет назад.

Источник:
Origin of Dinosaur-Killing Asteroid Remains a Mystery. NASA/WISE Press Release, 19.09.2011.

[1] ВПВ №7, 2011, стр. 9
[2] ВПВ №4, 2004, стр. 16; №1, 2010, стр. 8
[3] ВПВ №1, 2010, стр. 22; №10, 2010, стр. 11; №3, 2011, стр. 33

МАНЕВИЧСКАЯ КОЛЬЦЕВАЯ еще одна астроблема на тер

Владислав Шумлянский,
доктор геолого-минералогических наук, профессор
Елизавета Мирижук,
кандидат географических наук

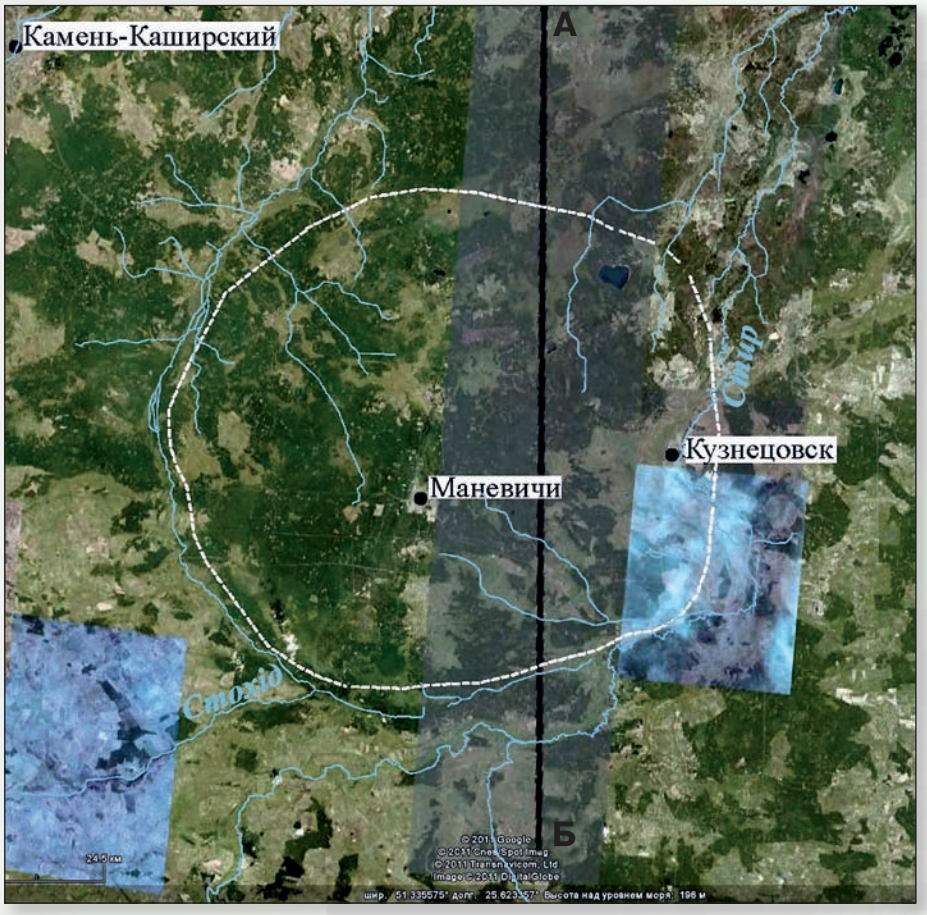
Астроблема («звездная рана») — термин, употребляемый геологами для обозначения разрушенных естественными процессами остатков импактных (ударных) структур на земной поверхности. В большинстве случаев они не имеют вида «привычных» метеоритных кратеров и требуют для идентификации дополнительных исследований.

На территории Украины известны семь астроблем с возрастом от 395±5 млн. лет до 65,17±0,44 млн. лет.[1] Наиболее крупной в юго-восточной части Европы до сих пор считалась Болтышская астроблема в Кировоградской области: ее диаметр составляет 24 км.

Маневичская кольцевая структура (КС), расположенная в северо-восточной части Волынской области, имеет диаметр около 45 км. Она хорошо просматривается на снимках из космоса, ограниченная изгибами реки Стоход на западе (в виде полукруга) и реки Стырь на юге и юго-востоке. Мелкие реки — притоки Стохода и Стыри — начинаются почти в центре структуры, растекаясь от него в разные стороны.

В центральной части структуры существует локальный минимум гравитационного поля; кроме того, напряженность магнитного поля там меньше, чем на периферии.[2]

В современном рельефе Маневичская КС выглядит как неглубокая впадина с дном, слабо наклоненным с юга на север. В ее центре наблюдается повышение рельефа на 56 м (абсолютная отметка — 205 м) по отношению к северной периферийной части (149 м соответственно).



Космофотоснимок Маневичской кольцевой структуры. Разер А-Б приведен на верхнем рисунке на стр. 19.

Дополнительные геологические исследования позволяют отобразить структуру и в древнем рельефе, формировавшемся на протяжении, по крайней мере, 48 млн. лет[3] (начиная со среднего эоцена[4]).

Этот рельеф выражен неоднородностями поверхности верхнемеловых пород, хорошо заметными на геологическом разрезе, составленном по результатам бурения многочисленных скважин. Поднятие поверхности меловых отложений четко выделяется в центральной части Маневичской КС, понижение древнего рельефа наблюдается почти повсеместно (кроме юго-западной части) от центра в направлении периферии структуры до 80-120 м. Кроме того, на разрезе видны внутренний кольцевой вал в виде выступов пород верхнего мела вокруг центрального поднятия, а также кольцевая депрессия между внутренним и внешним валами. Внешний вал, обычно представленный выбросами из метеоритного кратера, почти не заметен в современном рельефе, но довольно отчетливо проявляется на разрезе кольцевой структуры.

Таким образом, геоморфологические особенности Маневичской КС дают возможность предположить, что она является древней (послеме-

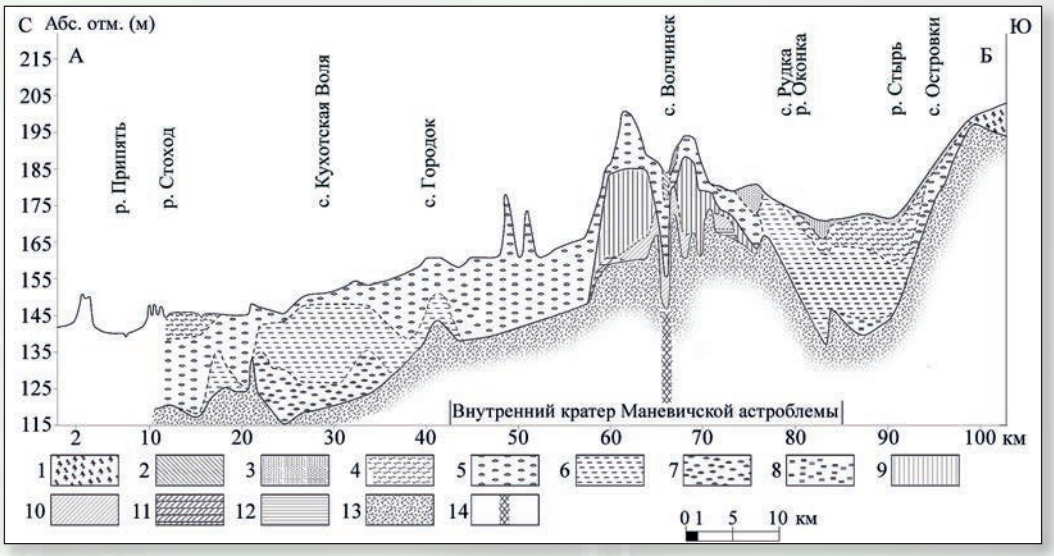
[1] Е.П.Гуров, С.П.Келли. О возрасте Болтышской импактной структуры — Геологический журнал, №2, 2003, стр. 92-98; В.И.Фельдман. Астроблемы — звездные раны Земли (www.meteorite.narod.ru/proba/stati/stati65.htm)

[2] С.И.Кирикилица, Л.Т.Шевырев, О.Н.Тарасюк и др. Геология Маневичской кольцевой структуры. К.: Наукова Думка, 1985

[3] Е.А.Мирижук. Отображение Маневичской морфоструктуры центрального типа в современном и древнем рельефе — Український географічний журнал, №2, 2009, стр. 14-18.

[4] Эоцен — геологическая эпоха, охватывающая период 55,8-33,9 млн. лет до нашей эры.

СТРУКТУРА: ритории Украины?



Геологический разрез Маневичской КС

Комплекс отложений четвертичного возраста (0-1,8 млн. лет)

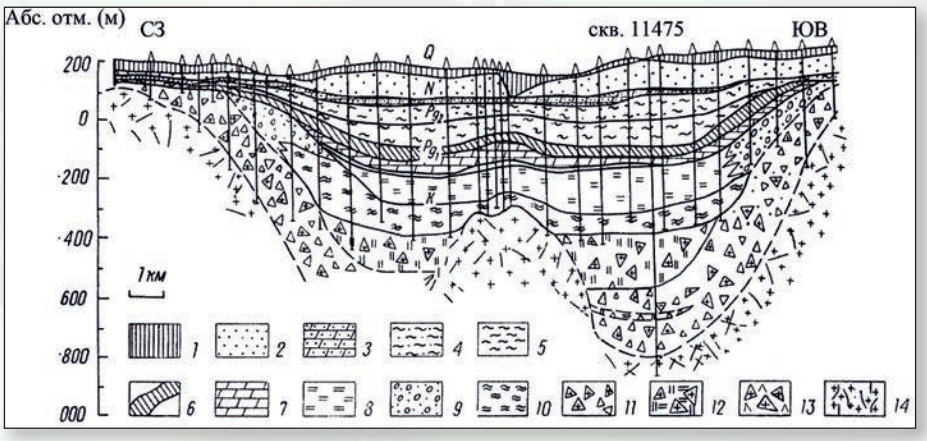
1 – современные лесные почвы,
2 – отложения озер и болот,
3 – перенесенные ветром пески ледниковых отложений,
4 – речные пески,
5 – ледниковые отложения: валуны, галька, глина и др. (днепровское оледенение – около 100-230 тыс. лет назад, последнее оледенение на территории Украины, когда «язык» ледника доходил по долине Днепра до района Кременчуга),
6 – озерные пески, речные и болотные алевриты (осадочные породы, размер частиц в которых меньше, чем у песка, но больше, чем у глины),
7 – ледниковые отложения – галька, гравий (окатанные обломки пород размером менее 1 см), суглинки (непластичные глины с примесью более крупных частиц) — тилигульское оледенение, около 400-500 тыс. лет назад, доходило до низовьев Припяти,
8 – озерные и речные глины, алевриты

Комплекс отложений палеогенового возраста (24-48 млн. лет)

9 – озерные, речные и болотные пески, алевриты, глины,
10 – мелководно-морские пески, алевриты и глины,
11 – морские пески и алевриты,
12 – прибрежно-морские гравийные пески, мелководно-морские мергели (осадочные породы глинисто-карбонатного состава, широко применяются для производства цемента)

Комплекс позднемеловых отложений (окончание мелового периода, начало палеогена – 65 млн. лет назад).

13 – морские мергели белые мелоподобные, писчий мел со стяжениями кремня,
14 – Локачинско-Стоходский разлом – развитая от поверхности на глубину зона дробленых и перетертых в результате движения тектонических блоков пород.



Геологический разрез Болтышской астроблемы (по Ю.Ю.Юрку и др., 1974).

Комплекс четвертичных отложений (0-1,8 млн. лет)

1 – суглиннки, глины, пески

Комплекс отложений позднего неогена (1,8-5,3млн. лет)

2 – пески с прослойками глин и песчаников

Комплекс отложений раннего-среднего палеогена (34-65 млн. лет)

3 – мелководноморские мергели, пески,
4 – озерно-речные глины, пески, углистые алевролиты (сцеменированные алевриты),
5 – озерные слюдистые глины,
6 – озерные аргиллиты (крепкие неразмокающие глины) с прослойками битуминозных глин,
7 – озерные битуминозные глины с прослойками мергелистой глины,
8 – озерные тонколистовые глины с прослойками алевролитов

Комплекс отложений позднего мела (предположительно 65-88 млн. лет)

9 – обломочные отложения склонов кратера: песок и дресва (несцементированне мелкие остроугольные обломки пород),
10 – озерно-речные песчаники, алевролиты и алевриты.

Комплекс пород мишени, преобразованных ударно-взрывным воздействием космического тела предположительно 65 млн. лет назад

11 – взрывные брекчии,
12 – массивный импактит,
13 – зювиты и тагамиты,
14 – катаклазированный гранит (разрыхленный в результате импактного события).

ловой) астроблемой. Сопоставление ее с хорошо изученной Болтышской астроблемой позволяет обнаружить значительное сходство этих двух кольцевых структур. Очень похожи также их геофизические характеристики: отрицательная аномалия силы тяжести над центральным поднятием, уровни намагниченности и т.д.

Близким, по-видимому, является и время падения метеоритов, вызвавших образование Болтышского и предполагаемого Маневичского кратеров. Возраст Болтышской астроблемы до сих пор остается спорным: от мела (88 млн. лет) до начала палеогена (65 млн. лет). Авторам данной статьи представляются наиболее правильными данные, соответствующие границе между меловым и третичным периодами.

Возраст предполагаемого Маневичского кратера — также послемеловой, однако отложения палеоцена здесь не сохранились, на центральном поднятии залегают озерные отложения среднего эоцена. После

МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА
(Международный кодекс по стратиграфии, 2004-2006)

Эратема Эра	Субэра	Система Период	Отдел Эпоха	Возраст (миллионы лет)
КАЙНОЗОЙСКАЯ (65,5 млн.)	Четвертичная	Неоновая (23,0 млн.)	голоцен	0,0118
			неоплейстоцен	0,820
			эоплейстоцен	1,8
	Третичная		плиоцен	5,3
			миоцен	23,0
		Палеогеновая (42,5 млн.)	олигоцен	33,9
			эоцен	55,8
			палеоцен	65,5
МЕЗОЗОЙСКАЯ (185,5 млн.)		Меловая (80,0 млн.)	верхний	145,5
			нижний	
		Юрская (54,1 млн.)	верхний	199,6
			средний	
			нижний	
		Триасовая (51,4 млн.)	верхний	251,0
			средний	
			нижний	

Цифры в скобках указывают продолжительность эр и периодов.

образования кратеров — как Болтышского, так и предполагаемого Маневичского — в них возникли озера, существовавшие вплоть до конца эоцена, когда эта территория была затоплена морем. В новейшее время, то есть в антропогене, Маневичская КС испытала глубокое «выпахивание» ледниками, поэтому на поверхности меловых пород в кратере залегают ледниковые и озерные (межледниковые) отложения, а породы третичного возраста сохранились только на центральном поднятии.

Между Болтышской и Маневичской структурами имеются и значительные отличия, которые заключаются в следующем:

1. Болтышская астроблема образовалась в результате удара метеорита в кристаллические породы (граниты, гнейсы) Украинского щита. Сформировался ударный кратер глубиной до 800 м, в основании заполненный ударно-взрывной брекчией и массивными импактитами — породами, содержащими те или иные признаки воздействия ударной волны. Среди брекчии встречаются зювиты и тагамиты (в разной степени расплавленные породы).

В то же время в Маневичской КС ударные брекчии, зювиты и тагамиты не обнаружены. Что касается ударно-взрывной брекчии, отсутствующей в Маневичской КС, то породы мишени, представленные здесь отложениями мергелей и мела, при высоких температурах — свыше 2000°С — просто разлагаются на негашеную известь (оксид кальция CaO) и углекислый газ. Впоследствии твердые выбросы, взаимодействуя с водой, частично вымываются, а частично отлагаются, но в любом случае они не являются долговечными, тем более, что между моментом предполагаемого метеоритного удара (65 млн. лет) и отложением озерных осадков среднего эоцена (48 млн. лет) прошло 17 млн. лет, за которые процессы разрушения пород сильно изменили облик кратера.

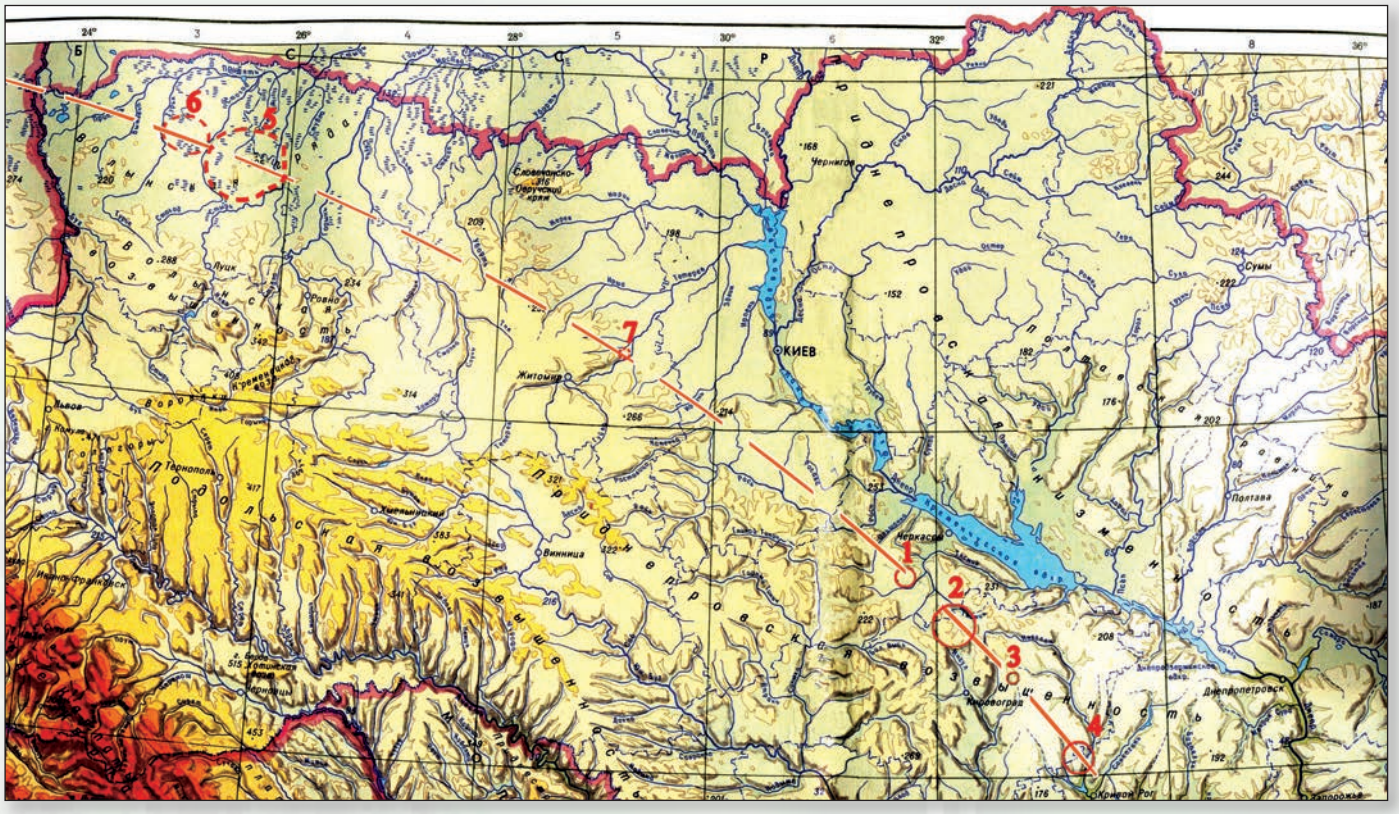
2. Существенным отличием является глубина Болтышского кратера и впадин Маневичской КС, а также высота центрального поднятия. Если в Болтышской астроблеме глубина кратера достигает 800 м, а высота поднятия — около 200 м, то в Маневичской структуре нынешняя глубина мелового ложа не более 80-85 м, а высота центрального поднятия (по отложениям мела) — около 60 м. Это можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, размерами впадин: Болтышская имеет диаметр 24 км, Маневичская — 45 км. То есть первая из них относится к простым астроблемам, а вторая — к сложным, что подтверждается наличием в ней внутреннего кольцевого вала. В сложных астроблемах центральное поднятие слабо выражено, а его относительная глубина уменьшается с увеличением диаметра. Следует также учесть упоминавшийся ранее период интенсивных процессов размыва кратера, длившийся около 17 млн. лет.

Дополнительным аргументом отнесения Маневичской КС к метеоритным кратерам служит также ее положение на единой проекции траектории полета метеорита (или, точнее, метеоритного «поезда») на земной поверхности. Прекрасный снимок такого «поезда» помещен в статье Клима Чурюмова с соавторами.[5] Ранее было установлено, что одновозрастные астроблемы — Ротмистровская, Болтышская, Зеленогайская и Терновская — образуют цепь, которая, по сути, является частью траектории объекта, столкнувшегося с Землей.[6] Продление этой траектории в северо-западном направлении позволяет установить, что на ней расположена и Маневичская КС, также, вероятно, являющаяся «ровесницей» ранее установленных четырех структур. Рядом с ней, несколько западнее, расположена Турийская КС,[7] гораздо менее изученная, чем Маневичская, но имеющая с нею общие черты (центральное поднятие, характер речной сети). Еще дальше на запад, на продолжении той же условной линии, на снимках из космоса выделяется кольцевая структура в юго-восточных предместьях Варшавы (Польша). Между Маневичской и Ротмистровской КС, по данным дешифрировки космофотоснимков, в районе Радомышля обнаружена небольшая КС, до сих пор не изученная. Если же продлить проекцию траектории на юго-восток, то на ней

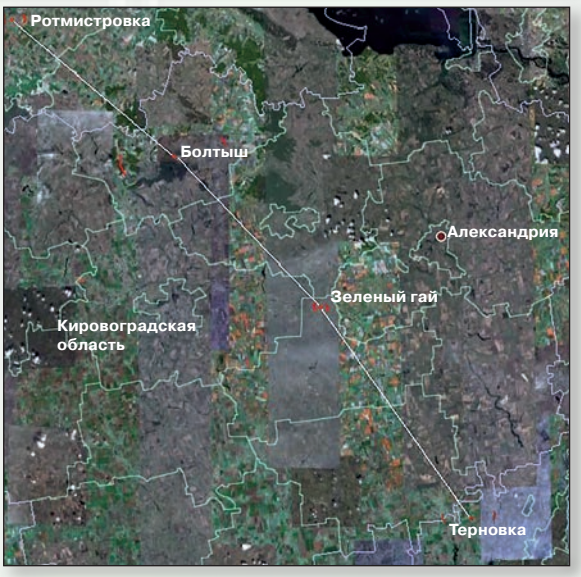
[5] ВПВ №7, 2011, стр. 4

[6] А.А.Вальтер, В.П.Брянский, В.А.Рябенко, Е.Е.Лазаренко. О взрывной (метеоритной) природе Зеленогайской структуры на Украинском щите — Доклады АН СССР, том 229, №1, 1976, стр. 160-162.

[7] Мирижук Є.О. Морфоструктура західної частини Південнополіської геоморфологічної області (просторова організованість та неогеодинаміка). Автореферат дис. канд. географ. наук. – Київ. – 2011. – 18с.



Проекция траектории метеоритного «поезда» на земную поверхность. Астроблемы – установленные: 1 – Ротмистровская, 2 – Болтышская, 3 – Зеленогайская, 4 – Терновская; предполагаемые: 5 – Маневичская; возможные: 6 – Турийская, 7 – Радомышльская.



Цепочка импактных структур — Ротмистровская, Болтышская и Зеленогайская (по Вальтер А.А., Брянский В.П., Рябенко В.А., Лазаренко Е.Е., 1976), дополненная Терновской астроблемой.

окажется Феодосийский залив, полукруглые очертания которого тоже могут указывать на его импактное происхождение.

Учитывая последовательное образование ударно-взрывных кратеров на большом протяжении траектории, можно предположить, что метеоритный «поезд» образовался в результате распада каменно-ледяного ядра кометы. Тогда становятся более понятной причина различий между астроблемами «болтышского» и «маневичского» типов: первые образовались от удара каменных метеоритов, а вторые — от удара или даже взрыва на поверхности Земли ледяных глыб кометного происхождения.

Несмотря на большое количество аргументов в пользу метеоритной природы Маневичской КС, заглавие данной статьи сопровождается знаком вопроса. Для окончательного ответа на него требуются более детальные исследования.

На Земле, согласно разным источникам, известно около двухсот импактных структур размером от 10-30 м до 340 км. Ежегодно выявляется 2-5 новых астроблем. Из кратеров, имеющих одинаковый возраст с астроблемами Болтышской «цепочки», наиболее известным является кратер Чиксулуб в Мексике. Он образован 10-километровым астероидом или кометой, врезавшимся в Землю в районе нынешнего полуострова Юкатан 65 млн. лет назад. Диаметр этого сложного кратера — около 150 км. У него не выражено центральное поднятие (точнее, оно обнаружено на глубине, в том числе в мантии Земли), но отчетливо виден внутренний вал. Это тот самый астероид, который одним ударом уничтожил половину живых существ на нашей планете, в том числе всех крупных доисторических ящеров — динозавров. Сегодня кратер невозможно увидеть, так как он скрыт Мексиканским заливом и осадочными породами восточного побережья Мексики. Несомненно, развитие методов исследования глубинных структур позволит найти под земной поверхностью еще множество подобных образований, повествующих о сложной истории Земли и Солнечной системы.



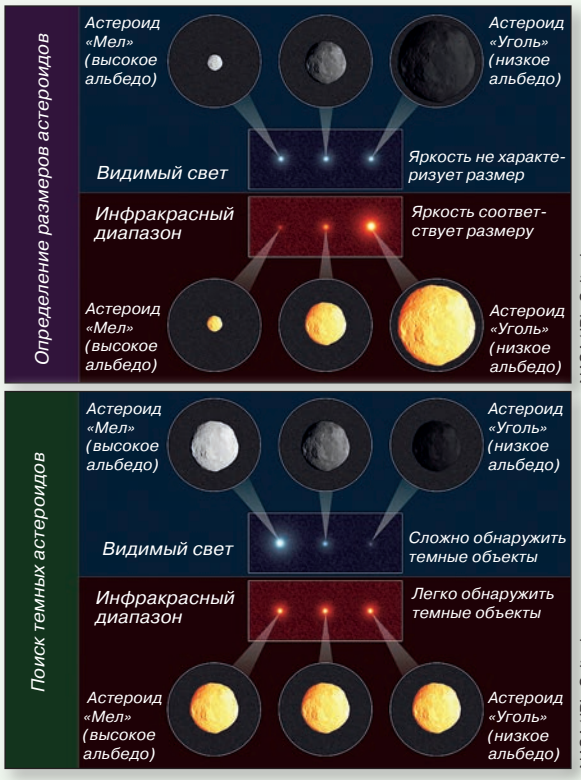
Метеоритный кратер Чиксулуб (иллюстрация)

NEOWISE: в окрестностях Земли стало спокойнее

Последние наблюдения, проведенные американской орбитальной инфракрасной обсерваторией WISE в рамках расширенной программы NEOWISE,[1] показали, что в ближайших окрестностях земной орбиты «обитает» заметно меньше астероидов размерами порядка сотен метров. Такие объекты при столкновении с Землей не могут вызвать глобальной катастрофы, но способны нанести значительный ущерб современной цивилизации, особенно при попадании в густонаселенные районы или в шельфовую зону морей и океанов. Обзор также позволил выявить 93% астероидов, имеющих поперечник свыше километра и потенциально способных сближаться с Землей до опасного расстояния. Сейчас их известно 911, тогда так общая численность должна достигать 980 (ранее их количество оценивали более чем в тысячу). В результате последующих вычислений удалось доказать, что ни один из уже открытых объектов на протяжении ближайшей тысячи лет не столкнется с нашей планетой.[2]

В 1998 г. руководство NASA приняло решение развернуть обширную поисковую программу с целью обнаружения 90% крупных астероидов, подходящих к Солнцу менее чем на 195 млн. км (считалось, что именно такие тела могут представлять опасность для Земли). В данный момент эту задачу можно считать успешно перевыполненной. Теперь астрономы могут с уверенностью заявить, что более ранние оценки вероятности столкновения с километровым объектом, основанные на подсчете количества кратеров на поверхности планет земной группы, Луны и спутников планет-гигантов, были сильно завышены.

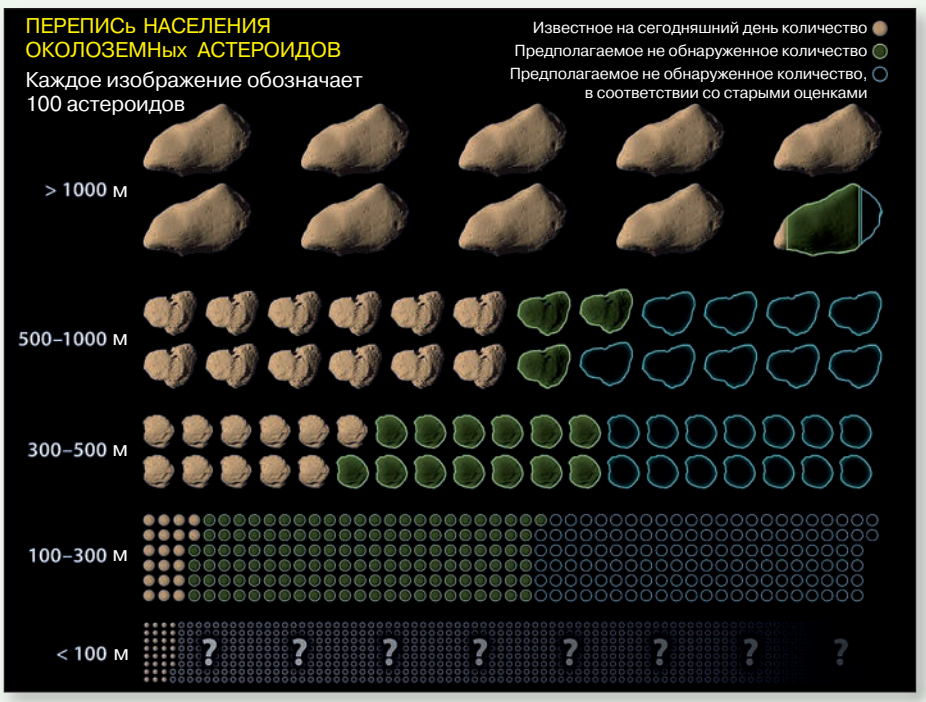
С другой стороны, следует заметить, что, хотя «глобальный Армагеддон» нам и не грозит, опасность по-прежнему представляют астероиды среднего размера — от 100 м до километра. Согласно статистическим подсчетам, уточненным благодаря данным обзора NEOWISE, таких объектов в наших окрестностях также должно быть меньше, чем ожидалось — 19,5 тыс. (вместо предполагавшихся 35 тыс.). Правда, из этого количества найдено пока только 5,5 тыс. и, естественно, оценить степень угрозы со стороны остальных неоткрытых «небесных камней» ученые пока не в состоянии.



Наблюдения в различных спектральных диапазонах позволяют определить размер астероида по соотношению интенсивности его излучения в разных областях спектра.

При падении на Землю эти объекты могут вызвать локальную катастрофу, сопоставимую по своим последствиям с мощным термоядерным взрывом — уничтожить крупный город, остров, стать причиной цунами. Поэтому дальнейшие исследования будут направлены на выявление таких астероидов и определение их орбит.

Камера широкого поля спутника WISE сфотографировала всю небесную сферу в широком диапазоне инфракрасного спектра. Ее «зрение» позволило зарегистрировать тела с очень темной (почти черной) поверхностью — именно к таковым, как выяснилось, относится большинство астероидов, сближающихся с Землей. Слабо



На данном изображении представлено соотношение количества уже открытых околоземных астероидов различных размеров (один «камень» соответствует ста объектам), их предполагаемого общего количества в соответствии с последними оценками (светлый контур) и согласно более ранним оценкам (темный контур).

[1] ВПВ №1, 2010, стр. 22; №10, 2010, стр. 11
[2] ВПВ №7, 2011, стр. 4

отражая видимый свет, они интенсивно его поглощают, за счет чего нагреваются и начинают «светиться» в инфракрасном диапазоне. По соотношению блеска небесного тела в разных участках спектра специалисты могут довольно точно определить его истинный размер и даже сделать некоторые выводы о его составе. Говоря об итогах миссии NEOWISE, нужно заметить, что ее результаты скорее добавили ученым оптимизма и, конечно же, оказались весьма ценными для науки. Всего в ходе основной и дополнительной миссий WISE удалось пронаблюдать более 100 тыс. астероидов, в том числе 585 околоземных.

Источник:
NASA Space Telescope Finds Fewer Asteroids Near Earth. NASA/ WISE Press Release, 29.09.2011.

Динозавры вымерли не сразу?

Несмотря на то, что «метеоритная» гипотеза глобальной катастрофы, приведшей к вымиранию большей части живых существ на нашей планете 65 млн. лет назад, в основном уже признана научным сообществом, местами все же обнаруживаются факты, не укладывающиеся в общую картину событий. Например, недавно в песчаниках Охо Аламо (Ojo Alamo) и в районе Анимас на границе американских штатов Нью-Мексико и Колорадо, в слоях, относящихся к началу кайнозойского периода (палеомагнитный анализ показал, что они отложились 64,5 млн. лет назад), были найдены кости гадрозавров — утконосых динозавров. Открытие сделал палеонтолог Джеймс Фассетт (James Fassett), один из специалистов, осуществлявших Геологический обзор США (US Geological Survey). Палинологические исследования — изучение пыльцы, спор и других ископаемых остатков растительных клеток — показали наличие палеогеновой флоры с незначительной примесью более ранних меловых образцов. Последние, по мнению Фассетта, могли быть «переотложены» из более древних отложений. Однако касательно костей ничего подобного предположить нельзя: среди них присутствуют, в частности, 34 кости, явно принадлежавшие одной особи. Вероятность того, что они все вместе «перенеслись» в слой, относящийся к другой эпохе, крайне низка. Вдобавок они характеризуются содержанием урана и редкоземельных элементов, заметно отличающимся от их содержания в костях меловых ящеров того же региона. Эти отличия проще всего объяснить тем, что в отдельных областях планеты подобные ящеры «пережили» метеоритный удар почти на полмиллиона лет — правда, не совсем понятно, каким образом.

Еще более интересные исследования провели Герта Келлер из Принстонского университета (Gerta Keller, Princeton University) и Тьерри Аддат из Университета Лозанны (Thierry Addate, Universit de Lausanne). В настоящее время гигантский кратер Чиксулуб (Chicxulub), который считается «следом» падения астероида, уничтожившего динозавров, укрывает 9-метровый слой осадочных пород. Более подробное их изучение позволяет утверждать, что значительная часть этих пород тоже относится к меловому периоду. Ученые нашли 52 вида различных окаменелостей в слоях под кратером и окаменелости тех же самых видов — в отложениях, укрывающих его. Даже если допустить, что более «молодые» слои по каким-то причинам сформировались быстрее, окаменелости показывают, что ни один из видов, обитавших на этой территории до удара метеорита, не только не вымер из-за этого удара, но и впоследствии снова заселил пострадавшую от взрыва территорию.



J.Fassett, www.gazeta.ru

Окаменевшие кости гадрозавра, найденные в песчанике Охо-Аламо, и схема их расположения в скелете животного.



Палеонтолог Джеймс Фассетт (James Fassett) обнаружил кости динозавров мелового периода в двух формациях, относящихся к палеоцену — то есть к самому началу палеогена. Окаменевшие кости гадрозавров были найдены в песчаниках Охо Аламо (Ojo Alamo Sandstone) и формации Анимас (Animas Formation) на границе американских штатов Нью-Мексико и Колорадо.
Ни снимке: Джеймс Фассетт извлекает из грунта найденные им кости динозавров.

Скорее всего, столкновение с астероидом послужило своеобразным «спусковым крючком» для целой цепочки процессов, приведшей к глобальному сдвигу в экосистеме и массовому вымиранию биологических видов. Звеньями этой цепочки могли быть изменения карты океанических течений в результате смещения материков, появление активных вулканов в ранее тектонически спокойных областях, исчезновение обширных мелководных морей из-за понижения уровня мирового океана... Планета стала совсем другой, и большинство существ, населявших ее ранее, так и не сумели приспособиться к реалиям нового мира.

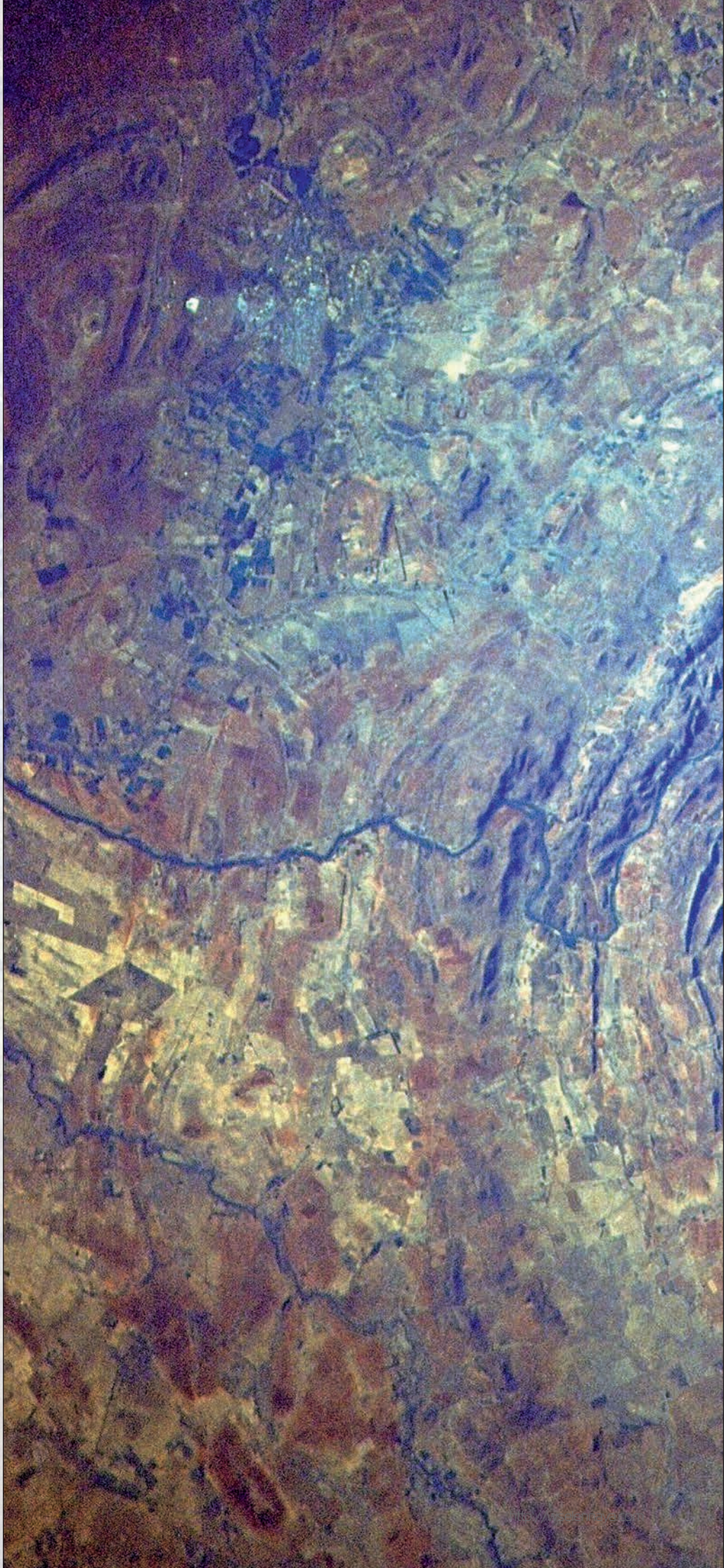
По материалам
http://www.ammonit.ru

Космические раны Земли

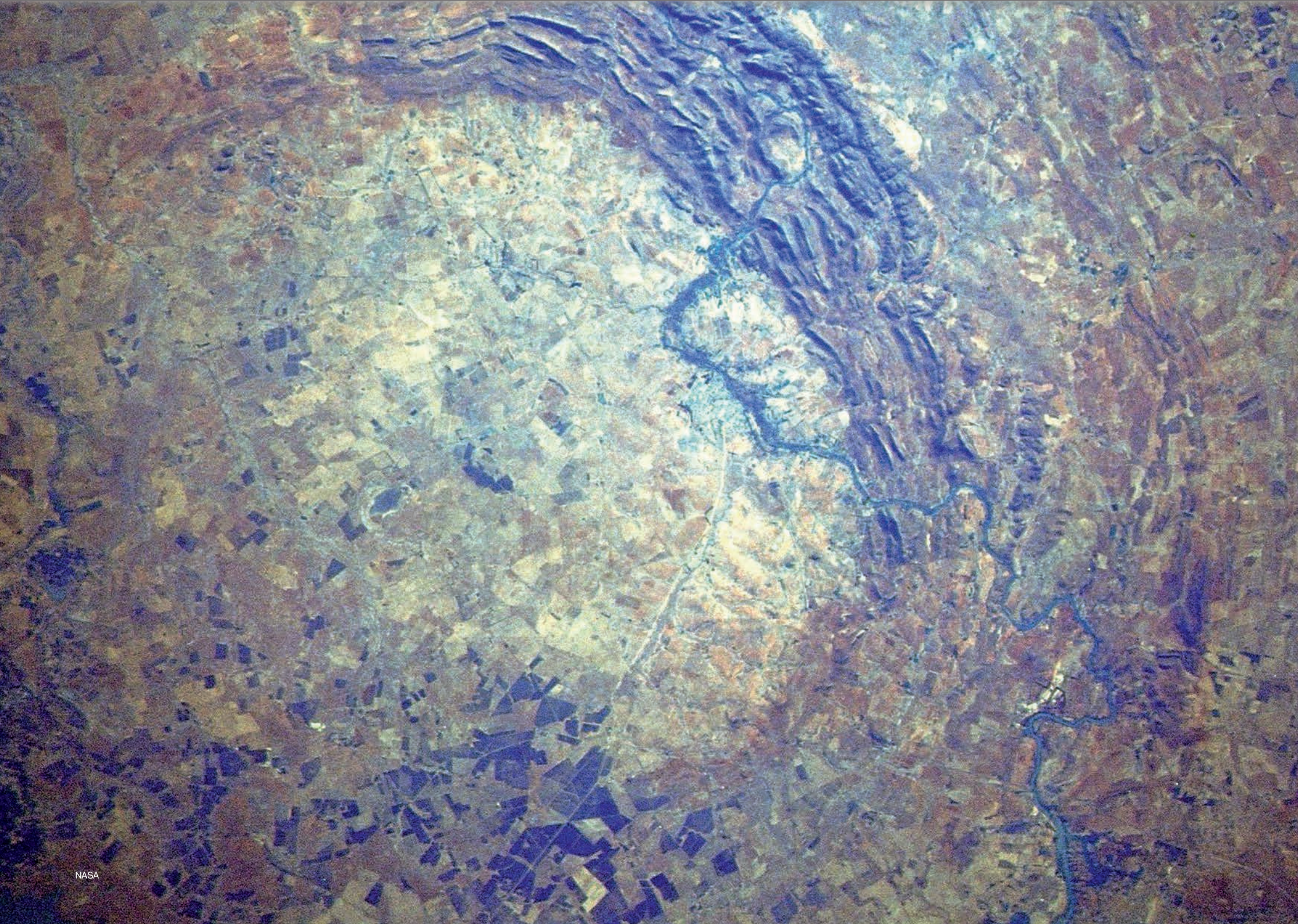
Метеоритный кратер Вредефорт (Vredefort), названный по имени южноафриканского городка, расположенного вблизи его центра, является крупнейшей ударной структурой на поверхности Земли, непосредственно наблюдаемой из космоса: его диаметр достигает 300 км.[1] Возраст кратера оценивается в 2 млрд. лет — из наземных структур по этому показателю его превосходит лишь 16-километровый кратер Суавъярви в Карелии (Российская Федерация).

Вредефорт образовался в результате столкновения нашей планеты с астероидом, имевшим поперечник более 10 км. Он примечателен тем, что окружен не одним кратерным валом, а целым комплексом кольцеобразных возвышенностей. На Земле таких «многокольцевых» бассейнов известно немного, однако на других телах Солнечной системы (в основном на Меркурии, Луне и спутниках Юпитера) они встречаются довольно часто. Форма южноафриканского кратера заметно отличается от круговой: за время его существования территория, на которой он находится, претерпела немало тектонических подвижек. Он сравнительно неплохо сохранился благодаря тому, что несколько сотен миллионов лет был укрыт слоями осадочных пород, позже разрушенными ветровой и водной эрозией. В 2005 г. кратер Вредефорт стал объектом Всемирного Наследия UNESCO.

[1] Согласно гравиметрическим измерениям, еще более крупная структура (около 500 км в диаметре) укрыта ледником Антарктиды; ее возраст не превышает полумиллиарда лет — ВПВ №6, 2006, стр. 44



Кратер Вредефорт (Южно-Африканская Республика)



NASA

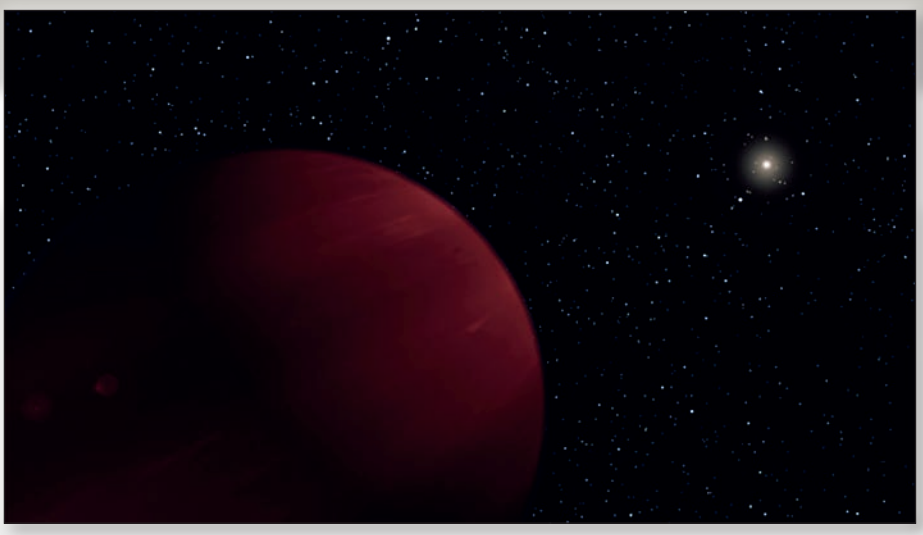


Иллюстрация NASA

Возможно, так выглядит загадочная Тихе?

Девятая планета: поиски продолжаются

После того, как Плутон ввиду своего маленького размера был переквалифицирован в «карликовые планеты»,[1] астрономы и широкая общественность уже начали привыкать к тому, что больших планет в Солнечной системе всего 8. Однако астрофизики Джон Матиз и Дэниэл Витмайр из Университета Луизианы в Лафайете (John Matese, Daniel Whitmire, University of Louisiana, Lafayette) выдвинули предположение о том, что этим числом «солнечная семья» все же не ограничивается, и что в окрестностях Солнца присутствует как минимум еще одно крупное тело, состоящее преимущественно из водорода и гелия (как планеты-гиганты) и почти наверняка имеющее систему спутников. По массе это тело может в несколько раз превосходить Юпитер — крупнейшую из околосолнечных планет, известных к настоящему времени.

Орбита загадочного объекта, по-видимому, расположена «на задворках» Солнечной системы — на окраине кометного облака Оорта, из которого к нам время от времени прилетают «хвостатые гостьи».[2] Именно их «поведение» (точнее, особенности распределения в пространстве кометных орбит) дало основание подозревать, что внешние части облака находятся под влиянием гравитации некоего массивного объекта.

Еще одной «подсказкой», укрепившей ученых в их подозрениях, стало накопление данных о планетных системах других звезд. Большинство экзопланет движутся по сильно эксцентричным орбитам, плоскости которых часто пересекаются под значительными углами. Нередко среди них встречаются «горячие юпитеры» — массивные газовые гиганты, расположенные близко к центральному светилу. Наше планетное «семейство» с почти круговыми орбитами, наклоненными друг к другу в пределах 8°, выглядит скорее исключением из правил: поневоле напрашивается мысль о каком-то невидимом «регулировщике», и наиболее вероятным кандидатом на его роль может быть далекая крупная планета, находившаяся раньше ближе к Солнцу, но выброшенная гравитацией остальных планет-гигантов после ряда сближений с ними.

Гипотетическую «девятую планету», получившую неофициальное название «Тихе» (Tyche),[3] ученые пытаются обнаружить с 1999 г. Предположительно расстояние до нее должно составлять около одного светового года (порядка 10 трлн. км), что равно почти четверти расстояния до ближайшей звезды — Проксимы Центавра.[4] Новые возможности для поисков предоставил космический телескоп WISE (NASA), осуществивший обзор всего неба в инфракрасных лучах. Дело в том, что газовый гигант, находящийся вдали от Солнца, освещается им крайне слабо, поэтому в видимом диапазоне спектра он будет практически незаметен. Однако в ИК-диапазоне он может излучать достаточно интенсивно, выделяя тепло за счет медленного гравитационного сжатия. В каталоге WISE содержится огромное количество инфракрасных источников. Для обнаружения слабых объектов в облаке Оорта необходим тщательный анализ полученной информации, который может занять еще около двух лет. Еще одним косвенным подтверждением существования планеты-гиганта на периферии Солнечной системы может служить повышенная концентрация кометных тел в какой-то области или асимметрия облака Оорта. Обнаружить такие отклонения можно при изучении статистики кометных орбит.

Впрочем, большинство астрономов к идее о существовании Тихе относятся скептически.

Источник:
DOES A MASSIVE PLANET LURK IN THE OUTER SOLAR SYSTEM?
Discovery News, Analysis by Ian O'Neill, Feb 16, 2011.

[1] ВПВ №9, 2006, стр. 20

[2] ВПВ №1, 2010, стр. 9

[3] Тихе, или Тюхе (Τύχη) — богиня удачи в греческой мифологии. Имя было выбрано в противовес имени гипотетической звезды Немезиды, гравитация которой предположительно вызывает приток комет во внутреннюю часть Солнечной системы

[3] ВПВ №4, 2005, стр. 14; №12, 2006, стр. 17

* * *

Сотрудник Юго-западного исследовательского института в Боулдере Дэвид Несворны (David Nesvorny, Southwest Research Institute, Boulder, Colorado) построил математическую модель, в которой вокруг Солнца первоначально вращалось 5 газовых гигантов. «Лишнюю» планету он помещал между Сатурном и Ураном, или же за орбитой Нептуна.

Согласно расчетам, гравитационное взаимодействие Юпитера с еще одним похожим по размерам газовым гигантом неизбежно привело бы к тому, что один из них был бы «изгнан» из Солнечной системы и выброшен в удаленные от Солнца области — вполне возможно, что и вообще в межзвездное пространство. Имеется много доказательств реальности такого сценария. В рамках обзора нашей Га-

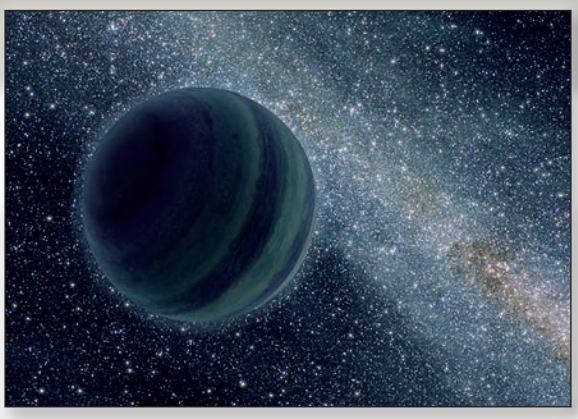


Иллюстрация NASA

«Девятая планета» в межзвездных просторах Галактики.

лактики, выполненного в 2006-2007 гг., благодаря эффекту гравитационного линзирования[5] удалось обнаружить 10 темных планетоподобных объектов, не связанных силами тяготения с конкретным светилом и свободно «дрейфующих» между звездами. Если по результатам этих исследований оценить их общее число, оказывается, что в Галактике количество подобных «темных странников» должно исчисляться сотнями миллиардов.

Вообще, судя по всему, молодость нашей планетной системы — по крайней мере, на протяжении первого полумиллиарда лет ее существования — была очень бурной. Свидетельством этого является огромное количество ударных кратеров на поверхности Марса, Меркурия, Луны... Собственно, сама Луна, по всей видимости, является следствием столкновения Протоземли с планетоподобным телом, по размеру похожим на Марс.

По другим данным, Уран и Нептун просто не могли сформироваться в тех областях Солнечной системы, где они находятся сегодня. На таком удалении от Солнца для этого не хватило бы ни материала, ни времени. Эти планеты образовались на орбитах, значительно более близких к светилу, а затем по не совсем понятным причинам мигрировали на окраины. Еще дальше были «заброшены» мириады малых тел, не сконденсировавшихся в планеты, в результате чего возник Пояс Койпера, «население» которого сейчас составляют карликовые планеты и ледяные астероидоподобные тела, движущиеся по орбитам трех категорий: «классическим», резонансным (к таковым относится Плутон[6]) и рассеянным.[7]

Если гипотетическая пятая гигантская планета была выброшена из окрестностей Солнца порядка 4 млрд. лет назад, то она уже удалилась от нас на десятки тысяч световых лет, и о ее судьбе мы никогда ничего не узнаем. Интересен вопрос о возможности существования жизни на ее потенциальных спутниках: они могут получать достаточно энергии за счет циклических деформаций под действием приливных сил со стороны как самой планеты, так и других ее лун (в Солнечной системе самые впечатляющие примеры такого разогрева демонстрируют спутник Юпитера Ио[8] и спутник Сатурна Энцелад[9]), а значит, в их недрах под ледяным панцирем может существовать теплый океан, в котором живые организмы могут прекрасно себя чувствовать и без наличия близкого светила.[10]

Источник:

WAS A GIANT PLANET EJECTED FROM THE SOLAR SYSTEM? Discovery News, Analysis by Ray Villard, Sep 27, 2011.

[5] ВПВ №7, 2006, стр. 23

[6] ВПВ №9, 2006, стр. 20; [7] ВПВ №1, 2004, стр. 27

[8] ВПВ №1, 2005, стр. 12; [9] ВПВ №3, 2011, стр. 18

[10] ВПВ №9, 2008, стр. 11



Иллюстрация NASA

Бурная молодость Солнечной системы.

БИБЛИОТЕКА ЖУРНАЛА "ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ"



Формат 210х145 мм.
Мягкий переплет, 64 стр. с илл.
Цена — 30 грн.

КОСМИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТИВ
Рассекреченные, малоизвестные и трагические страницы истории космонавтики
Сборник статей

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

ЦЕНА МЕЧТЫ
Сборник рассказов

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

ЖИЗНЬ ВО ВСЕЛЕННОЙ
Где искать и как найти
Сборник статей

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

КНИГИ МОЖНО ЗАКАЗАТЬ В НАШЕЙ РЕДАКЦИИ:

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

В РОССИИ
- по телефонам: (499) 253-79-98; (495) 544-71-57
- по электронному адресу: elena@astrofest.ru
- в Интернет-магазинах http://www.sky-watcher.ru/shop/ в разделе «Книги, журналы, сопутствующие товары» http://www.telescope.ru/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16

На Весте обнаружена вторая по высоте гора Солнечной системы

О том, что на южном полюсе астероида Веста (4 Vesta) имеется возвышенность, представляющая собой центральную горку гигантского кратера, астрономам было известно достаточно давно. Исследовательский зонд Dawn (NASA) обнаружил, что эта «горка» на самом деле представляет собой одну из высочайших гор в Солнечной системе. Данные, полученные космическим аппаратом, подтвердили наличие у Весты железного ядра, а также тот факт, что ее полушария значительно различаются по возрасту. Об этом сообщили сотрудники рабочей группы миссии на планетологической конференции EPSC-DPS во французском городе Нант.

«Мы уже успели узнать множество удивительных фактов о Весте, которую мы называем самой маленькой планетой земного типа, — сказал научный руководитель миссии Dawn Крис Расселл (Chris Russell), чьи слова приводит пресс-служба конференции. — Как и у Земли, Марса, Венеры и Меркурия, у нее есть крупное железное ядро, на ее поверхности видны следы древних лавовых потоков. Она имеет многочисленные признаки тектонической активности — впадины, хребты, утесы, холмы, огромную гору. Эта гора вдвое выше, чем Мауна-Кеа[1] — величайшая вершина Земли, если измерять ее от дна океана. Она почти такая же высокая, как крупнейшая гора Солнечной системы — щитовой вулкан Олимп на Марсе[2]».

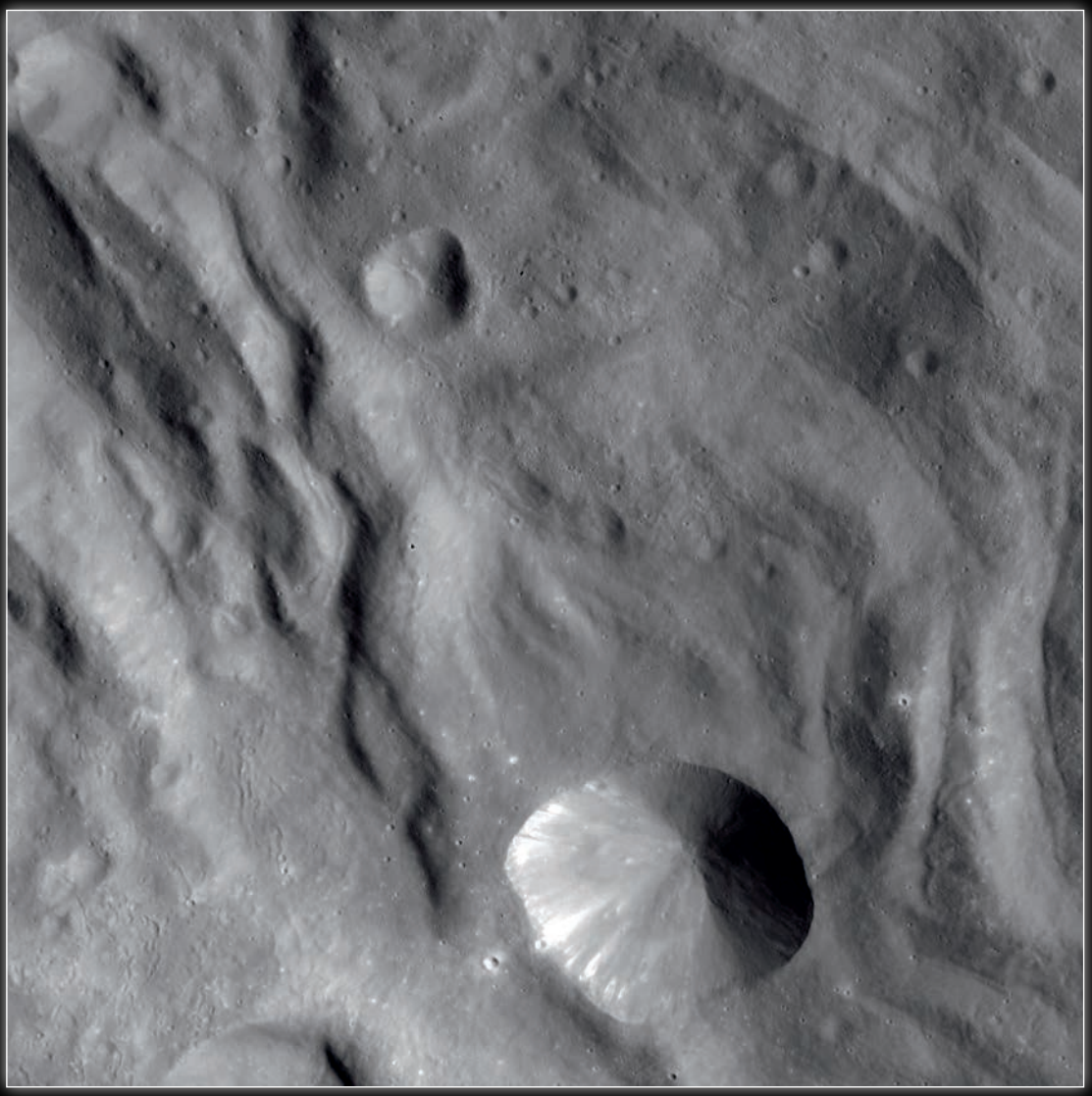
Зонд Dawn («Рассвет») был запущен 27 сентября 2007 г.,[3] а 16 июля 2011 г. он впервые в истории вышел на орбиту вокруг астероида главного пояса.[4] Маневрирование в космическом пространстве он осуществляет с помощью высокоэффективных ионных реактивных двигателей (рабочее тело — инертный газ ксенон). Dawn также станет первым космическим аппаратом, которому предстоит после работы на орбите вокруг одного небесного тела покинуть ее и продолжить путь к другой цели — карликовой планете Церера (1 Ceres).[5]

[1] ВПВ №4, 2007, стр. 4
[2] ВПВ №10, 2005, стр. 24
[3] ВПВ №10, 2007, стр. 18
[4] ВПВ №7, 2011, стр. 12
[5] ВПВ №5, 2005, стр. 24; №9, 2006, стр. 20

Кратеры, глубокие каньоны, скалы высотой до нескольких километров являются характерными элементами рельефа окрестностей южного полюса Весты. Как сформировался этот рельеф — в процессе катастрофического столкновения с еще одним крупным объектом и последующей метеоритной бомбардировки или же вследствие внутренних геологических процессов на ранней стадии формирования астероида — ученым еще предстоит выяснить. Это изображение синтезировано с использованием снимков, сделанных бортовой стереокамерой космического аппарата Dawn с высоты 2700 км. Разрешение — 260 м/пиксель.

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

Этот снимок был получен перед переходом зонда Dawn на высокую орбиту для выполнения глобального картографирования. Расстояние до центра Весты — 680 км (средний радиус астероида — 265 км). Север вверху. Разрешение — 65 м/пиксель.



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

Первый этап исследований Меркурия завершен

Американский космический аппарат MESSENGER (MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry and Ranging), предназначенный для исследований ближайшей к Солнцу планеты,[1] вышел на орбиту вокруг нее в марте 2011 г.[2] Предварительные итоги миссии были подведены авторами семи статей, вышедших в специальной рубрике журнала Science 30 сентября и содержащих результаты полугодовых наблюдений, проведенных с помощью научного оборудования зонда.

Гладкие равнины, покрывающие часть поверхности Меркурия, оставались загадкой для ученых со времен первых снимков планеты, которые сделал аппарат Mariner 10 в 1974 г.[3] Многие подозревали, что эти равнины — результат вулканической активности, но никаких вулканов поблизости обнаружить так и не удалось. К тому же в северном меркурианском полушарии эти элементы рельефа имеют ту же отражательную способность, что и высокогорья, испещренные кратерами, что отличает их от подобных формаций на Луне: там они темнее, чем гористые участки.

Джеймс хэд III из Университета Брауна (James Head III, Brown University, Providence, Rhode Island) и его коллеги, основываясь на данных, полученных зондом MESSENGER, смогли доказать вулканическое происхождение северных равнин. В начале истории планеты (4-3,5 млрд. лет назад) огромные объемы лавы вылились из трещин в затвердевшей коре Меркурия, затопив окружающие низменности. Лавовые потоки заполнили кратеры более километра глубиной и укрыли около 6% поверхности планеты (площадь «затопленных» участков почти в 7 раз больше территории Украины, или же на треть превышает размер европейской части России), причем, судя по следам на склонах глубоких ударных кратеров, имеющихся здесь, местами толщина слоя лавы достигает 2 км. При этом ее истечение происходило настолько быстро, что не сопровождалось образованием вулканов; позже места выхода лавы оказались засыпаны обломками, образовавшимися в результате ударов метеоритов. Подобный тип вулканизма на Земле не наблюдается, хотя он был возможен в далеком прошлом нашей планеты.

Ученые проанализировали особенности 200-километровой зоны за пределами равнин. Там обнаружены трещины, в которых берут начало широкие «реки» застывшей лавы. Планетологи считают, что нечто похожее происходило и на равнинах, хотя следы этого процесса уже уничтожены.

Ларри Ниттлер из Института Карнеги в Вашингтоне (Larry Nittler, Carnegie Institute, Washington, D.C.) с сотрудниками исследовали химический состав приповерхностных минералов Меркурия и обнаружили, что содержание серы в его коре превышает земное примерно в 10 раз. Эта же группа специалистов подтвердила наличие относительно небольших запасов железа в меркурианской коре, что не может быть объяснено современными теориями формирования планет земной группы. С другой стороны, это открытие подкрепляет предположения о «легкоплавком» ядре Меркурия, состоящем, скорее всего, из смеси железа и его соединений с серой.[4]

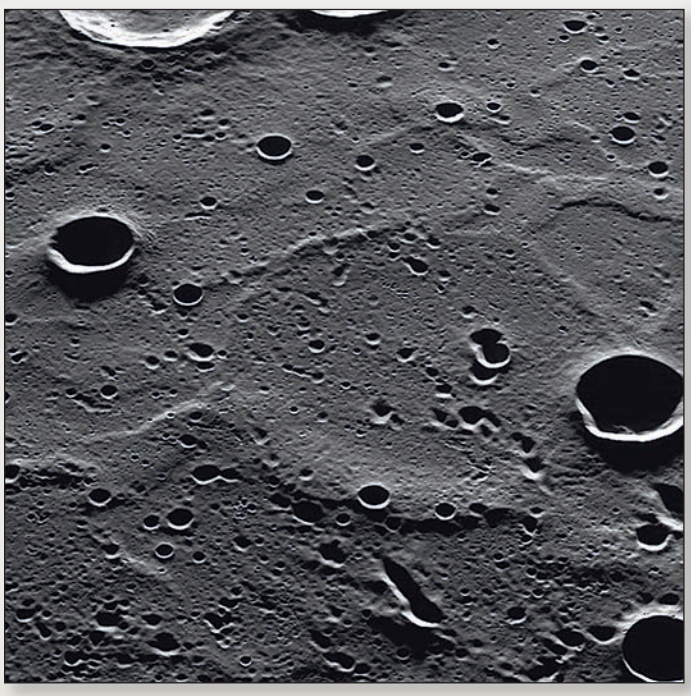
Команда ученых под руководством Патрика Пепловски из университета Джона хопкинса в американском городе Лаурель (Patrick Peplowski, Johns Hopkins University, Laurel, Maryland) изучила изотопный состав недр Меркурия, проанализировав рентгеновское и гамма-излучение, испускаемое планетой. «Содержание калия, тория и урана в недрах Меркурия соответствует их концентрации в метеоритах-хондритах; это подтверждает то, что Земля, Венера, Меркурий и Марс "слеплены" из одного теста», — пояснил Пепловски. Как отмечается в статье, близкое к расчетному содержание калия в меркурианских породах исключает «экзотические» теории его происхождения. Любые

[1] ВПВ №4, 2004, стр. 46; №11, 2010, стр. 4
[2] ВПВ №3, 2011, стр. 27
[3] ВПВ №12, 2005, стр. 34
[4] ВПВ №6, 2007, стр. 27

Гладкие северные равнины Меркурия.



NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington



NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

катаклизмы, имевшие место после рождения планеты, и необычные условия во время формирования протопланетного тела заметно отразились бы на относительном содержании этого элемента в современных недрах Меркурия.

Затем ученые «просветили» планету в рентгеновском диапазоне и обнаружили, что породы, из которых она состоит формировались преимущественно в условиях щелочной среды, что противоречит общепринятому представлению о типично «кислом» характере планет земной группы. Это может объясняться тем, что атомы кислорода не задерживались долго на меркурианской орбите, откуда их активно «сдувал» солнечный ветер.

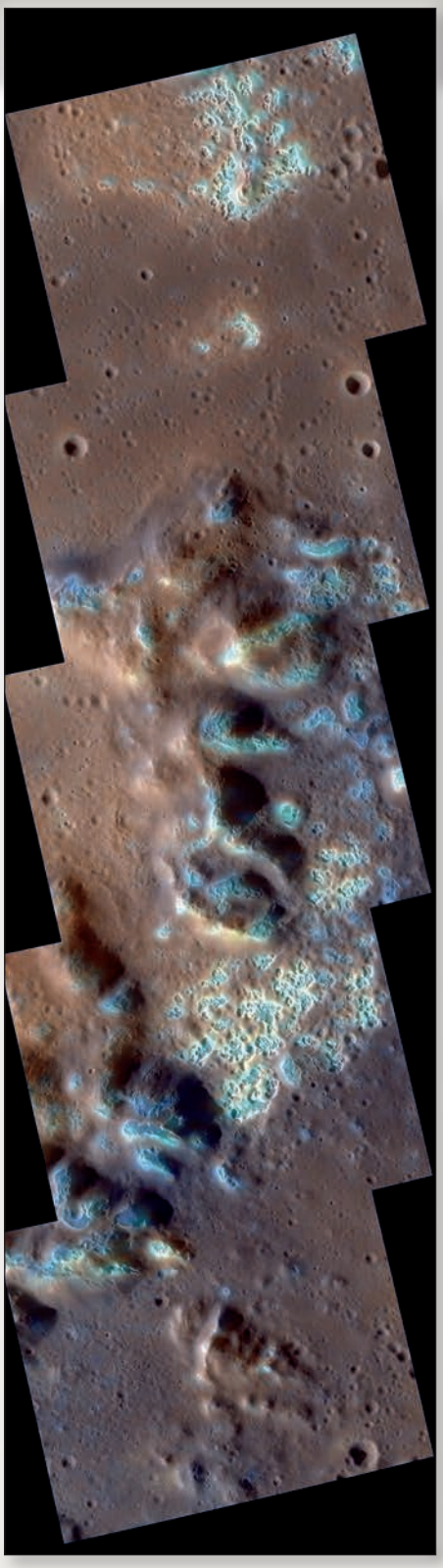
Группа исследователей из Университета Джонса Хопкинса под руководством Дэвида Блюэтта (David Blewett), изучив фотографии, на которых поверхность Меркурия запечатлена с самым высоким на данный момент разрешением, обнаружила впадины на дне, стенках и центральных пиках кратеров в северном полушарии планеты. Эти углубления имеют неправильную форму и отличаются от любого другого типа рельефа, известного планетологам. Их поперечник составляет от десятков метров до нескольких километров. Ямы выглядят довольно свежими, поскольку они практически не пострадали от падений метеоритов. Маловероятно, что они возникли в результате извержений вулканов. В то же время они немного похожи на местность типа «швейцарский сыр», расположенную в южной полярной области Марса. Там солнечное тепло привело к сублимации отложений «сухого льда» — замерзшего углекислого газа (сразу перешедшего из твердого состояния в газообразное), и попутно с поверхности оказались также удалены фрагменты прилегающего нелетучего материала.

По аналогии ученые предположили, что температура под поверхностью Меркурия в этих местах должна быть сравнительно низкой, благодаря чему некоторые летучие вещества на небольшой глубине остаются твердыми. Однако мелкие метеориты, время от времени падающие на планету, несут с собой достаточно энергии, чтобы вызвать их испарение. Одновременно происходит «размывание» окружающей местности. Согласно расчетам, в северном меркурианском бассейне Радитлади (Raditladi) в результате этого процесса сантиметровый слой поверхностных пород «снимался» бы за 70-200 тыс. лет. Соответственно, на образование наблюдаемых впадин должны были уйти миллиарды лет.

Но в таком случае возникает вопрос: каким образом самая маленькая планета могла так долго сохранять в своем составе летучие компоненты? Большинство моделей, пытающихся объяснить существование огромного железного ядра Меркурия (оно занимает намного больший относительный объем по сравнению с другими планетами земного типа), требуют, чтобы на ранней стадии своего развития он был раскален докрасна. Если верить этим моделям, в то время планета по размерам была гораздо ближе к Земле, чем сейчас, а меркурианская кора и мантия были намного толще. Позже значительную часть более легких поверхностных пород «срезало» столкновение с еще одним крупным планетоподобным объектом, либо же молодое Солнце, излучавшее на ранних этапах своей эволюции более интенсивно, чем в наши дни, испарило внешние слои Меркурия.

Новые данные, полученные аппаратом MESSENGER, свидетельствуют о том, что оба сценария ошибочны. Рентгеновский спектрометр показал: на поверхности самой маленькой планеты как минимум в десять раз больше серы, чем в мантии Земли. Данные гамма-спектрометра, между тем, говорят о том, что отношение калия к торию в поверхностных породах близко к аналогичному показателю других планет земной группы. А это значит, что в прошлом Меркурий, возможно, не подвергался сильному нагреву и сразу сформировался с тонкой мантией.

Некоторые теоретики предположили, что материал газо-пылевого диска, из которого «строилась» ближайшая к Солнцу планета, был богат железом. Но тогда неясно, почему этот диск имел отличный состав в тех областях, где возникли другие планеты земной группы. Так или иначе, тайна огромного меркурианского железного ядра пока остается неразгаданной.



NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

Мелкие депрессии на дне ударной структуры Радитлади, вероятнее всего, образовались в результате испарения летучих элементов. Ширина снимков, из которых составлено это изображение, соответствует примерно 12 км на меркурианской поверхности. Цвета условные.

По материалам NASA

На Утренней звезде обнаружен озоновый слой

Погодные условия на Венере обладают завидным постоянством: поверхность планеты, укрытая удушающим одеялом облаков из мелких капель серной кислоты, постоянно разогрета более чем до 450°C. Атмосферное давление у поверхности в 90 с лишним раз превышает земное. Отсутствие сезонных изменений обусловлено тем, что ось вращения Венеры почти перпендикулярна к плоскости ее орбиты (поскольку направление ее вращения — обратное, правильнее будет сказать, что ее экватор наклонен к орбитальной плоскости на 177°).[1] Вдобавок венерианская орбита — самая близкая к окружности в Солнечной системе, поэтому планета не становится заметно горячее или холоднее, приближаясь или удаляясь от Солнца, как это делает, например, Марс. Остыть за ночь (Венера вращается настолько медленно, что темное время суток там длится почти два земных месяца) она тоже не может: плотная атмосфера и облака из серной кислоты играют роль «теплого одеяла», и вдобавок ураганные ветры, вызванные эффектом суперротации,[2] постоянно приносят тепло с подсолнечной стороны.

Тем не менее, новый анализ массива данных о планете, проведенный американскими специалистами по исследованиям космоса и учеными других стран, показал, что с увеличением высоты над поверхностью «сюрпризы погоды» на Венере проявляют себя все более явно. Благодаря телескопическим наблюдениям в инфракрасном диапазоне на высоте около 110 км — в области холодных и чистых атмосферных газов над сернокислотными облаками, относящейся к мезосфере и термосфере — были обнаружены не совсем понятные явления. Обычно температура этих слоев над полярными регионами ниже, чем над экватором, но время от времени они оказываются теплее. В атмосфере Земли похожий эффект известен под названием «ячейки Хэдли»: теплый воздух поднимается над приэкваториальными областями и течет к полюсам, где охлаждается и «тонет», снова опускаясь к поверхности. Так как атмосферное давление с уменьшением высоты возрастает, при опускании воздух сжимается, нагревается и отдает тепло верхним слоям атмосферы над земными полюсами. На Венере ученые обнаружили противоположную ситуацию. Кроме того, несмотря на то, что температура ее поверхности оставалась практически постоянной, в мезосфере и термосфере низких широт были зарегистрированы ее заметные колебания — примерно на 30 K в течение нескольких земных дней, причем даже над полюсами амплитуда колебаний достигала 15 K (что для Венеры довольно много). Наблюдаемые эффекты объяснили конкуренцией зональных ветров, дующих с востока на запад, и изменением розы ветров при взаимодействии солнечного нагрева. Турбулентность, которая возникает из-за глобальных потоков на разных высотах, имеющих скорость свыше 300 км/ч, приводит к быстрому обмену горячим и холодным газом, что отражается на верхних слоях атмосферы. Кроме того, гигантские вихри вокруг полюсов[3] тоже могут вызывать перепады давления, в результате чего меняется температура.

Поскольку исследованные слои газовой оболочки планеты расположены выше облачного покрова, на них могут влиять изменения интенсивности солнечного света, зависящей, в свою очередь, от времени венерианских суток и от широты. Кроме того, эти слои достаточно высоки, чтобы «чувствовать» высокоэнергетические процессы, происходящие на Солнце — например, корональные выбросы массы.[4]

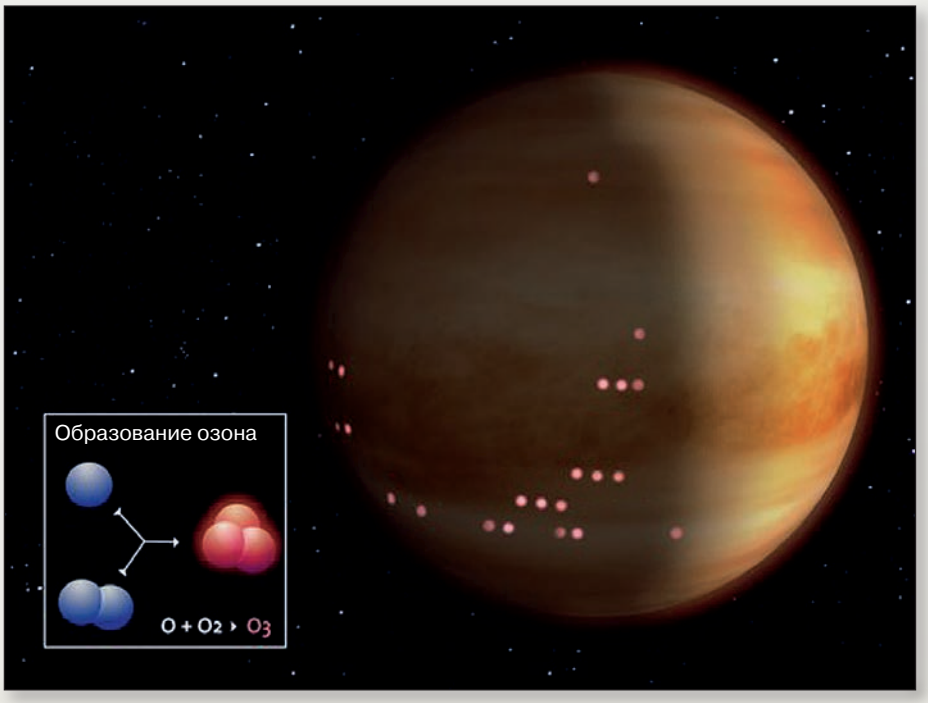
Периоды изменений охватывают от нескольких дней и недель до десятков лет. Температура, измеренная в 1990–1991 гг., выше, чем в 2009 г. В 2007 г. инструмент HIPWAC, установленный на инфракрасном телескопе NASA на горе Мауна Кеа (Гавайские острова), зарегистрировал более высокую температуру в районе экватора, чем двумя годами позже.

Измерить температуру и скорость ветра удалось, наблюдая инфракрасное излучение, испускаемое освещенными Солнцем молекулами углекислого газа (из которого на 96% состоит венерианская атмосфера). Ширина спектральной линии позволяла судить о температуре, в то время

[1] ВПВ №11, 2005, стр. 16

[2] Газовая оболочка Венеры вращается в 60 раз быстрее собственно планеты. Причины этого явления пока не совсем понятны, однако, судя по имеющимся данным о «горячих Юпитерах», обращающихся вокруг других звезд, оно наблюдается на всех планетах, расположенных близко к своему центральному светилу.

Иллюстрация процесса образования озона на ночной стороне Венеры.



ESA/AOES Medialab

[3] ВПВ №7, 2006, стр. 33

[4] ВПВ №9, 2011, стр. 20

как сдвиг ее максимума относительно среднего значения давал возможность рассчитать скорость ветра.

В ходе дальнейших исследований европейский зонд Venus Express[5] обнаружил на больших высотах в газовой оболочке Венеры озоновый слой. Открытие было сделано с помощью бортового спектрометра SPICAV (Spectroscopy for Investigation of Characteristics of the Atmosphere of Venus), созданного с участием специалистов Института космических исследований Российской Академии Наук. Этот прибор измерял спектры излучения звезд, проходившего через атмосферу Венеры — при этом входящие в ее состав газы оставляли в них свои «спектральные отпечатки». Присутствие озона было выявлено благодаря ослаблению излучения в ультрафиолетовой области. Его концентрация в сотни раз меньше, чем в земной атмосфере. Озоновый слой Венеры находится на высоте порядка 100 км (на Земле он определяет нижнюю границу стратосферы, расположенную в 15-20 км от поверхности).

Согласно результатам компьютерного моделирования, озон может возникать при расщеплении молекул углекислого газа под действием солнечного излучения. Высвободившиеся атомы кислорода, попадая на ночную сторону планеты, соединяются в двухатомные молекулы «обычного» кислорода и в трехатомные молекулы озона. Обнаружение озона может иметь большое значение для поисков жизни на других планетах. До сих пор этот газ был известен только в атмосферах Земли и Марса. На нашей планете самая важная роль озона заключается в защите живых организмов от жесткого ультрафиолета, испускаемого Солнцем. Точные причины появления озонового слоя, которым Земля «обзавелась» 2,4 млрд. лет назад, неизвестны, однако не исключено, что к этому причастны микроорганизмы, выделявшие озон. Вместе с растениями они до сих пор продолжают пополнять запасы кислорода и озона в земном воздухе.

Часть астробиологов полагает, что одновременное присутствие в атмосфере экзопланеты углекислого газа, кислорода, озона и паров воды может быть надежным признаком наличия жизни. Вместе с тем, для таких исследований принципиально важна доля озона, поскольку его малые количества могут образоваться в ходе небиологических процессов (например, при разрядах молний). Теоретические расчеты показывают, что концентрация озона вплоть до 20% наблюдаемой на Земле вполне объяснима «без привлечения» живых организмов. Количество как венерианского, так и марсианского озона значительно ниже этой пороговой концентрации.

По материалам ESA

[5] ВПВ №4, 2006, стр. 16; №1, 2008, стр. 4; №11, 2010, стр. 4

Сверхсветовые нейтрино: реальность или погрешность?

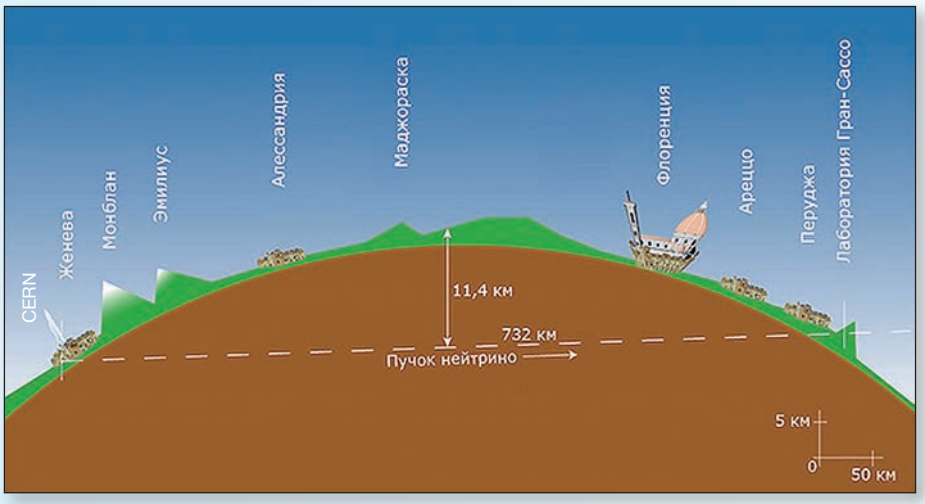
23 сентября коллаборация OPERA опубликовала в архиве электронных препринтов результаты эксперимента, в ходе которого измеряемая скорость движения нейтрино превысила скорость света в вакууме. Статья содержит анализ разнообразных источников погрешностей и неопределенностей, однако реакция на это открытие подавляющего большинства физиков остается весьма скептической — прежде всего потому, что полученный результат не согласуется с другими экспериментальными данными о свойствах этих загадочных частиц.

Идея эксперимента проста. Пучок нейтрино, сгенерированный на ускорителе Европейского центра ядерных исследований (CERN) в пригородах швейцарского города Женевы, летит сквозь верхние слои земной коры в итальянскую лабораторию Гран-Сассо и проходит там сквозь специальный нейтринный детектор OPERA. Нейтрино очень слабо взаимодействуют с веществом, но из-за того, что их искусственный поток очень мощный, некоторые из них все же сталкиваются с ядрами атомов внутри детектора. Там они порождают каскад заряженных частиц и тем самым выявляют свое присутствие. Нейтрино в Женеве рождаются не непрерывно, а «всплесками», и если известен момент «рождения» конкретной частицы и момент ее поглощения в детекторе, а также точное расстояние между двумя лабораториями — можно вычислить скорость ее движения.

Расстояние между источником нейтрино и детектором по прямой превышает 730 км; измерено оно с точностью ±20 см. Однако область ускорителя, в которой происходит процесс, приводящий к рождению частиц, на самом деле локализована с намного меньшей точностью. Вначале пучок протонов высокой энергии вылетает из ускорителя SPS, сбрасывается на графитовую мишень и порождает в ней вторичные частицы, в том числе мезоны. Они по-прежнему летят в том же направлении, что и протоны, с околосветовой скоростью и на лету распадаются на мюоны с испусканием нейтрино. Мюоны, в свою очередь, тоже распадаются и порождают дополнительные нейтрино. Затем все частицы поглощаются толщей вещества земной коры, и лишь нейтрино беспрепятственно долетают до «места назначения».

Весь каскад реакций, приводящий к появлению нейтринного пучка, может растянуться на сотни метров. Но раз все частицы в этом сгустке летят вперед с околосветовой скоростью, для времени детектирования нет практически никакой разницы, родилось нейтрино сразу же или через километр пути (однако имеет большое значение, когда покинул ускоритель тот конкретный протон, который привел к рождению данного нейтрино). В результате полученные нейтрино, по большому счету, просто повторяют профиль исходного протонного пучка. Поэтому ключевым параметром является именно временной профиль пучка протонов, вылетающих из ускорителя, а особенно — точное положение его переднего и заднего фронтов: этот профиль измеряется с хорошим временным разрешением.

Каждый сеанс сброса протонного пучка на мишень длится примерно 10 микросекунд и приводит к рождению огромного числа нейтрино.



CERN

Расположение детектора OPERA.

Однако практически все они пролетают Землю (и детектор) насквозь без взаимодействия. В тех же редких случаях, когда детектор все-таки «ловит» нейтрино, невозможно сказать, в какой именно момент в течение 10-микросекундного интервала оно было испущено. Анализ можно провести лишь статистически, то есть накопив большое количество случаев регистрации и построив их распределение по времени относительно момента начала отсчета для каждого сеанса. В детекторе за начало отсчета принимается тот момент времени, когда условный сигнал, движущийся со скоростью света и излученный ровно в момент прохождения переднего фронта протонного пучка, достигает приемника. Точное измерение этого момента стало возможным благодаря синхронизации часов в двух лабораториях с точностью до нескольких наносекунд.

Первые «поступления» нейтрино регистрировались примерно на 1048,5 наносекунд раньше опорного сигнала. Это, впрочем, еще не означает, что они действительно на микросекунду опережают свет, а является лишь поводом для того, чтобы тщательно перемерить протяженность кабелей, скорость срабатывания аппаратуры, время задержки электроники и так далее. Эта перепроверка была выполнена, и оказалось, что она смещает «опорный момент» на 988 нс. Таким образом, получается, что нейтринный сигнал действительно обгоняет опорный, но всего лишь на 60 миллиардных долей секунды, что в пересчете соответствует превышению скорости света примерно на 0,0025%. Погрешность этого измерения была оценена авторами анализа в 10 наносекунд, что включает в себя и статистическую, и систематическую погрешности. Таким образом, авторы утверждают, что они «видят» сверхсветовое движение нейтрино на уровне статистической достоверности в шесть стандартных отклонений.

Такое отличие результатов от расчетов уже достаточно велико и называется в физике элементарных частиц громким словом «открытие». Однако следует правильно понимать это число: оно лишь означает, что вероятность статистической флуктуации данных очень мала, и ничего не говорит о том, насколько надежна методика их обработки и насколько полно были учтены все инструментальные погрешности. В конце концов, в физике элементарных частиц имеется немало примеров, когда необычные сигналы с исключительно большой статистической достоверностью не подтверждались другими экспериментами.

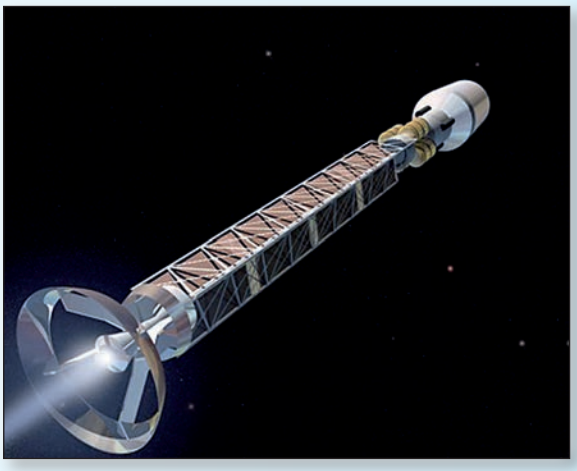
Вопреки широко распространенному мнению, специальная теория относительности не отрицает существования частиц, способных двигаться со сверхсветовой скоростью. Однако для таких частиц (их обобщенно называют «тахионы») скорость света тоже является пределом, но только «снизу» — они не могут двигаться медленнее нее. При этом зависимость их энергии от скорости получается обратной: чем больше энергия, тем ближе скорость тахионов к скорости света. Тем не менее, все имеющиеся экспериментальные данные прекрасно описываются стандартными теориями, «не требующими» сверхсветового движения. Поэтому, если бы оно достоверно подтвердилось хоть для каких-нибудь частиц, квантовую теорию поля пришлось бы кардинально «перекраивать».

Самым главным поводом для скепсиса остается тот факт, что результат эксперимента OPERA не согласуется с другими экспериментальными данными о нейтрино. Из множества данных по нейтринным осцилляциям, полученных за последние годы, следует, что массы всех нейтрино отличаются друг от друга лишь на доли электронвольта. Если результат OPERA воспринимать как проявление способности двигаться со сверхсветовой скоростью, тогда величина квадрата массы хотя бы одного вида нейтрино будет порядка $-(100\ \text{МэВ})^2$: отрицательный квадрат массы — это математическое проявление того, что частица является тахионом. Тогда придется признать, что все «сорта» нейтрино — тахионы; следовательно, они должны обладать примерно такой же массой. С другой стороны, прямое измерение массы нейтрино при бета-распаде ядер трития показывает, что их масса по модулю не должна превышать 2 электронвольта. Иными словами, все эти данные согласовать друг с другом не удается. Вывод отсюда можно сделать следующий: заявленный результат коллаборации OPERA трудно «вписать» даже в самые экзотические теоретические модели.

Рональд ван Эльбург (Ronald van Elburg) из Университета Гронингена полагает, что специалисты CERN и лаборатории Гран Сассо просто забыли, что спутники американской навигационной системы GPS, с помощью которых определялись расстояния, не стояли на месте, а двигались относительно нейтринного потока. Оказалось, что эти спутники при каждом замере «откусывали» около 32 наносекунд от времени полета нейтрино. Так как время замерялось дважды, общая «продолжительность полета» оказалась на 64 наносекунды меньше истинной, что и стало причиной мнимого «превышения скорости».

По материалам CERN, elementy.ru.

Вокруг Земли обнаружен пояс антиматерии



NASA

Космический аппарат, работающий на антивеществе, в представлении художника. На путешествие к Юпитеру и последующее возвращение на Землю такие аппараты будут затрачивать меньше года.

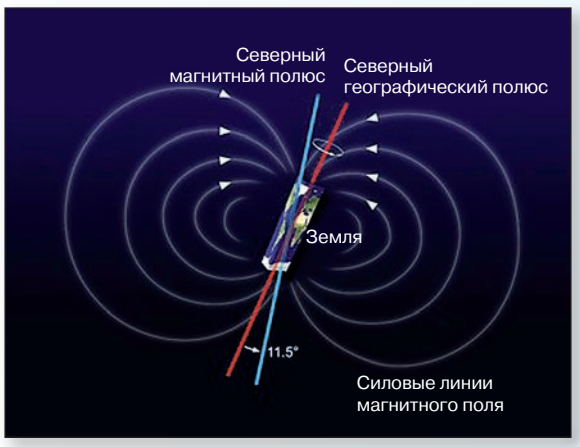
Европейский исследовательский модуль PAMELA (Payload Antimatter Matter Exploration, Light Nuclei Astrophysics — Исследования материи, антиматерии, астрофизики легких ядер), установленный на российском искусственном спутнике «Ресурс-ДК1» и предназначенный для поиска в космических лучах античастиц, не проаннигилировавших с «обычным» веществом со времен молодой Вселенной, сделал неожиданное открытие в непосредственных окрестностях Земли. Оказалось, что наша планета окружена поясом из антиматерии, простирающимся на расстояние предположительно в несколько тысяч километров от земной поверхности. Его наиболее низкая точка находится на высоте порядка 500 км и расположена над так называемой «Южно-атлантической магнитной аномалией». В этом месте детекторы PAMELA регистрировали в тысячи раз больше антипротонов, чем их должно было быть согласно предварительным оценкам.

Антипротоны образуются при взаимодействии самых верхних слоев земной атмосферы с высокоэнергетическими космическими лучами, «прибывающими» к нам из-за пределов Солнечной системы — возможно, даже из других галактик. На самом деле космические лучи представляют собой заряженные частицы (чаще всего ядра легких химических элементов), разогнанные до околосветовых скоростей при вспышках сверхновых звезд. Сталкиваясь с атомами атмосферных газов, они в некоторых случаях вызывают их распад с выделением антипротонов и антинейтронов. Первые остаются «запертыми» в магнитном поле планеты и спустя короткое время аннигилируют, провзаимодействовав с каким-либо из «обычных» атомов. Однако антинейтроны, не имеющие электрического заряда, могут «добраться» до областей пространства, где концентрация вещества невелика. Там они распадаются на позитроны и антипротоны, опять же удерживаемые в «ловушке» магнитных силовых линий.

Процессы пополнения поясов антивещества вблизи Земли и его неизбежной убыли (оно все же постепенно аннигилирует с частицами земной атмосферы и солнечного ветра) находятся в равновесии, благодаря чему в этих поясах постоянно содержится как минимум 160 нанограмм антипротонов — количество на первый взгляд ничтожное, однако оно многократно превышает массу всей антиматерии, полученной в ходе экспериментов на сложных дорогостоящих ускорителях заряженных частиц, имеющихся в распоряжении ученых. Некоторые из них уже успели высказать смелые идеи касательно практического использования этого оригинального источника энергии. Строго говоря, если организовать эффективный «сбор» околоземных античастиц (например, с помощью специальных магнитных концентраторов), скорость их «воспроизводства» возрастет, и в итоге они обойдутся дешевле антивещества, полученного в ходе наземных экспериментов. А далее они могут быть задействованы в качестве компактного источника энергии для космического корабля, развивающего огромную скорость за сравнительно короткое время, что позволит сократить сроки межпланетных путешествий и осуществить пилотируемые полеты к другим планетам.[1]

Конечно, антивещества в окрестностях Земли явно недостаточно для столь масштабных проектов... Но, с другой стороны, добравшись до планет-гигантов, космические путешественники получат доступ к значительно большим его количествам: согласно расчетам, Сатурн «производит» его со скоростью около четверти миллиграмма в год (это наибольший показатель в Солнечной системе) — а значит, межзвездная экспедиция вполне может оказаться значительно реальнее, чем считалось до сих пор.[2] Во всяком случае, аннигиляционный двигатель выглядит для этих целей намного более предпочтительным, чем остальные предложенные варианты — такие, как ядерные ракетные двигатели, солнечные паруса[3] или лазерные ускорители.

Источник: astronomynow



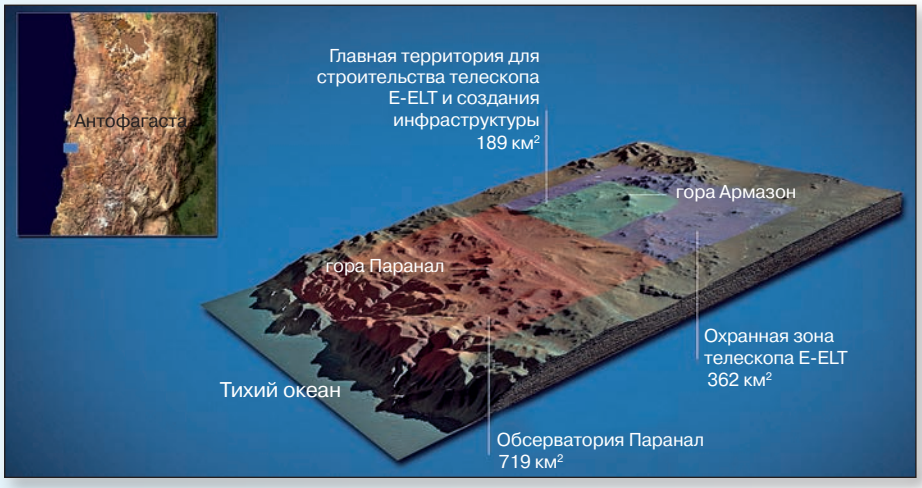
AN graphic by Greg Smye-Rumsby

Упрощенное представление магнитного поля Земли. В первом приближении наша планета представляет собой большой линейный магнит, поле которого генерируется за счет вращения расплавленного земного ядра. Радиационные пояса Ван Аллена состоят из заряженных частиц, захваченных в «ловушки» магнитных силовых линий (траектории движения частиц «закручиваются» магнитным полем в спирали). В одной из таких «ловушек» был обнаружен пояс антипротонов.

[1] ВПВ №9, 2006, стр. 19
[2] ВПВ №2, 2007, стр. 4
[3] ВПВ №6, 2010, стр. 28

Достигнуто соглашение о месте строительства E-ELT

На торжественной церемонии, состоявшейся 13 октября в чилийской столице Сантьяго, министр иностранных дел Чили Альфредо Морено (Alfredo Moreno) и Генеральный директор Европейской Южной обсерватории Тим де Зейв (Tim de Zeeuw, ESO) подписали соглашения, касающиеся строительства Экстремально Большого телескопа E-ELT — астрономического инструмента с диаметром первичного зеркала более 40 м, оснащенного самым современным научным оборудованием.[1] Соглашение включает в себя выделение чилийским правительством земельного участка площадью 189 км² для строительства телескопа и сопутствующей инфраструктуры, а также долговременную аренду 362 км² прилегающих территорий с целью создания охранной зоны, где будет запрещено возведение зданий, промышленных объектов, ограничено дорожное строительство.



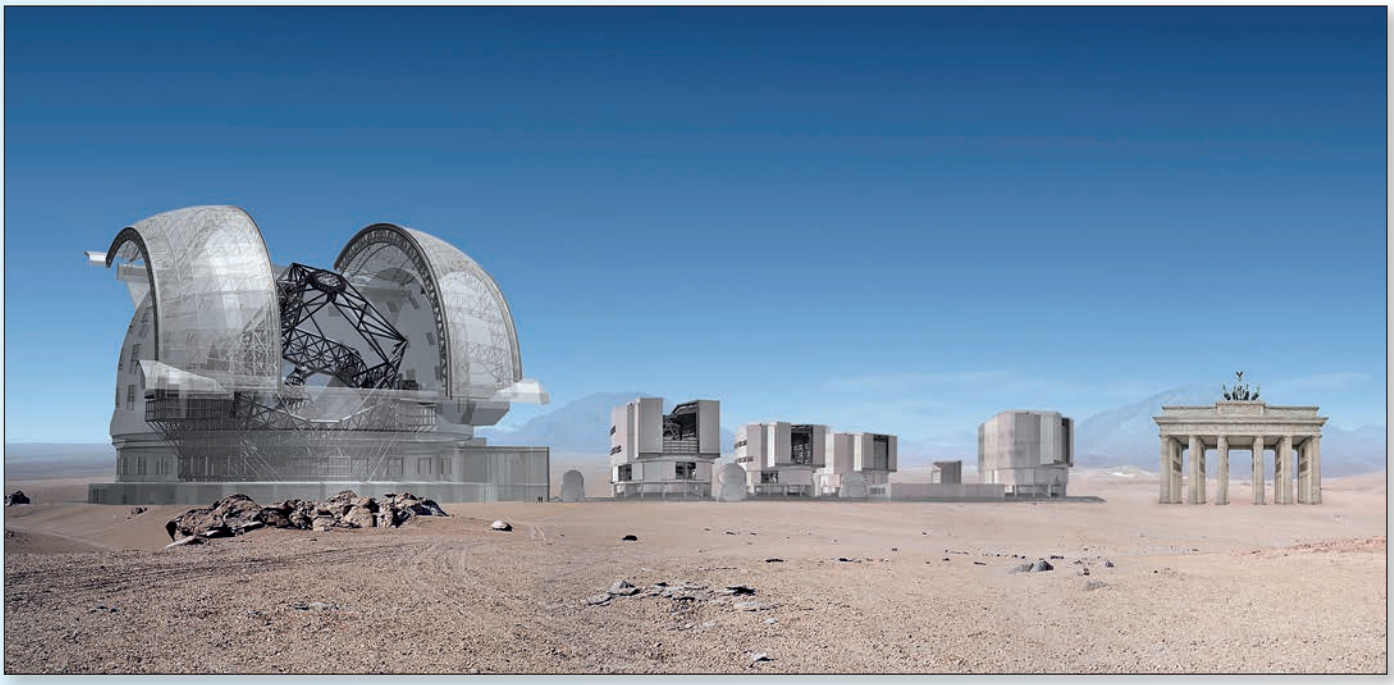
ESO/L. Calada

В марте 2010 г. специалисты ESO выбрали в качестве места сооружения гигантского инструмента гору Серро Армазонес (Cerro Armazones) в регионе Антофагаста.[2] Новый телескоп будет расположен в 20 км от обсерватории Паранал, где уже находится Очень большой телескоп (VLT) со вспомогательными телескопами меньшего диаметра, и образует с ней единый комплекс, окруженный охранной территорией площадью 1270 км². В соглашении между руководством ESO и правительством Чили содержится пункт, гарантирующий чилийским астрономам 10% наблюдательного времени на E-ELT. Конечно же, приоритет в предоставлении доступа к уникальной технике будут иметь проекты, разрабатываемые совместно с европейскими коллегами.

«Чили обладает самым чистым небом на Земле и предоставляет место для наиболее важных центров астрономических наблюдений, — прокомментировал министр иностранных дел подписание соглашения. — Это часть наших национальных богатств, нашего вклада в цивилизацию. Строительство ESO и E-ELT в нашей стране является важным свидетельством участия Чили в развитии мировой науки».

Чилийское правительство также подтвердило взятые на себя обязательства по реализации инфраструктурных проектов — строительства дорог, связывающих комплекс обсерваторий с ближайшими населенными пунктами, и подключения обсерватории Паранал к национальной электрической сети. Будет также рассмотрена возможность организации электроснабжения за счет возобновляемых источников.

[1] ВПВ №9, 2011, стр. 10
[2] ВПВ №7, 2010, стр. 14


ESO

Телескоп E-ELT в сравнении с Очень большим телескопом (VLT) и Бранденбургскими воротами.

SKY WATCHER 2001 PEQ 5

Телескоп Sky Watcher 2001 PEQ — рефлектор с диаметром объектива 200 мм, установленный на мощной стальной экваториальной монтировке улучшенного типа. Эта модель появилась на рынке сравнительно недавно, однако уже успела завоевать признание любителей астрономии.

Транспортировка. Данный телескоп оснащен экваториальной монтировкой типа EQ 5 с возможностью доустановки электродвигателей по обеим осям. Ее вес составляет около 25 кг. Монтировка выполнена из стали и имеет демпфирующие наконечники, что немаловажно при ведении трубы телескопа большого размера и массы. Также на ней установлены координатные круги, что существенно облегчает наведение на нужный объект. Полный вес телескопа достигает 37 кг, поэтому транспортабельность этой модели существенно ограничена — перевозить такой телескоп на большие расстояния лучше с помощью специально предназначенного для этого автотранспорта, что усложняет частые выезды на наблюдения в удаленные от городской засветки местности.

Наблюдения. 200-миллиметровое качественно выполненное параболическое зеркало телескопа позволяет отнести его к профессиональным инструментам. Его фокусное расстояние составляет 1000 мм (в отличие от его «предшественника» Sky-Watcher 15012 EQ5, имеющего фокус 750 мм). Максимальное полезное увеличение данного телескопа — 400×, однако его имеет смысл применять лишь при идеальных атмосферных условиях. Штатный окуляр с фокусным расстоянием 10 мм (посадочный диаметр 1,25 дюйма) в сочетании с двукратной линзой Барлоу позволяет достичь вдвое меньшего увеличения, вполне достаточного, впрочем, для успешных наблюдений множества небесных объектов с небольшим видимым размером — планет, планетарных туманностей, деталей лунной поверхности. Также в базовую комплектацию входит окуляр с фокусом 25 мм и сравнительно большим полем зрения, с котрым лучше наблюдать звездные скопления, протяженные газовые туманности и галактики.



В Sky Watcher 2001 можно увидеть двойные звезды с расстоянием между компонентами от 1" и более, звездообразные объекты ярче 13,5 звездной величины, все объекты каталога Мессье (большинство из них — с подробностями). Некоторые шаровые скопления при наблюдениях в данный телескоп разрешаются на звезды почти до самого центра. В него также видны лунные кратеры диаметром 1-2 км (в зависимости от атмосферных условий), фазы Венеры и Меркурия, полярные шапки Марса, крупные детали поверхности этой планеты и возникающие на ней время от времени пылевые бури. На Юпитере четко различимы детали облачных поясов и Большое Красное Пятно, у галилеевых спутников заметны диски без деталей. В кольцах Сатурна видна щель Кассини; в условиях темного неба (вдали от городской засветки) можно разглядеть до 5 спутников планеты. Уран и Нептун предстанут в виде маленьких тусклых зеленоватых дисков. Солнечные пятна следует наблюдать ТОЛЬКО с применением специального апертурного фильтра, не входящего в комплектацию телескопа; в их окрестностях на поверхности Солнца хорошо видны детали полутени и факелы. Sky Watcher 2001 дополнительно оснащен 2-дюймовым фокусером, что дает возможность использовать широкоугольные окуляры с большим выносом выходного зрачка. Поиск и наведение на небесные объекты облегчит оптический искатель 9×30.

Данный инструмент можно отнести к профессиональным, особенно с учетом того, что его качественная оптика и монтировка весьма полезны при занятиях астрофотографией. Наблюдения в такой телескоп достаточно удобны и подарят его пользователям немало приятных впечатлений от созерцания красот Вселенной. Необходимо отметить, что Sky Watcher 2001 прекрасно подойдет любителям астрономии, уже имеющим некоторый опыт общения с небом.

Александр Захаров

Приобрести данную,
а также другие модели телескопов
можно в интернет-магазине ASTROSPACE
Адрес сайта: WWW.ASTROSPACE.COM.UA

Небесные события декабря

Меркурий на утреннем небе. Последний в текущем году период видимости ближайшей к Солнцу планеты начнется во второй неделе декабря и закончится уже в январе. Меркурий будет появляться на фоне утренних сумерек, невысоко над юго-восточным горизонтом. Его элонгация достигнет максимума 23 декабря и не превысит 22°; в тот же день Луна окажется на небе недалеко от планеты, а днем ранее ожидается наибольшая продолжительность ее видимости (интервал между восходом и началом гражданских сумерек) — около 80 минут на 50° северной широты.

Астероидные оккультации декабря. В последний месяц уходящего года оппозиций сравнительно ярких астероидов не ожидается, однако произойдет целая серия закрытий звезд объектами главного астероидного пояса, видимых на территории Украины, Молдовы, Беларуси, Казахстана и Российской Федерации. «Откроет» ее в ночь с 1 на 2 декабря 25-километровый Вабаш (2453 Wabash), который на 1-2 секунды затмит звезду 9-й величины в созвездии Возничего. Центральная линия полосы наиболее вероятного покрытия пройдет по озеру Зайсан, вблизи казахстой столицы Астаны, недалеко от Магнитогорска, Ульяновска, Рязани (РФ), Орши и Лиды (Беларусь).

Перед рассветом 4 декабря астероид Сирона (116 Sirona) закроет звезду 8-й величины TYC 282-753 в созвездии Девы. Больше всего шансов увидеть это явление — на Северном Кавказе, в Крыму, Одесской области Украины и Молдове. Продолжительность оккультации превысит 3 секунды. Примерно такой же блеск будет иметь звезда HIP 24619, которую в ночь с 5 на 6 декабря заслонит астероид Фидуция (380 Fiducia). Центр полосы видимости этой оккультации расположен вблизи городов Новосибирск, Березники (Пермский край), Лодейное Поле, Выборг (Ленинградская обл.).

8 декабря на юге Камчатки, Сахалина и Приморского края можно наблюдать покрытие безымянным астероидом 1997 EG46 (его каталожный номер — 8950) звезды 8-й величины HIP 20090 в созвездии Тельца. В ночь с 14 на 15 декабря Адель (812 Adele) закроет звезду HIP 25560 в созвездии Возничего. Полоса вероятного покрытия пройдет возле Талдыкоргана, Караганды, Астаны (Казахстан), южнее Екатеринбуга, севернее Перми, вблили Котласа и Беломорска (РФ); его продолжительность не первысит полусекунды.

Оккультация звезды 7-й величины TYC 2479-1106 80-километровым астероидом Аякс (1404 Ajax) будет видна перед рассветом 18 декабря в широкой полосе, пролегающей от южного Азербайджана через Азовское море к Рижскому заливу. Длительность «исчезновения» звезды может достичь 6 секунд.

25 декабря звезда 9-й величины TYC 2974-263 в созвездии Рыси на полторы секунды скроется за «диском» астероида Полибий (6174 Polybius). Больше всего шансов увидеть это явление будет вблизи условной линии, проходящей от Алматы (Казахстан) через северную часть Аральского и Каспийского морей к черноморскому побережью Кавказа южнее Новороссийска.

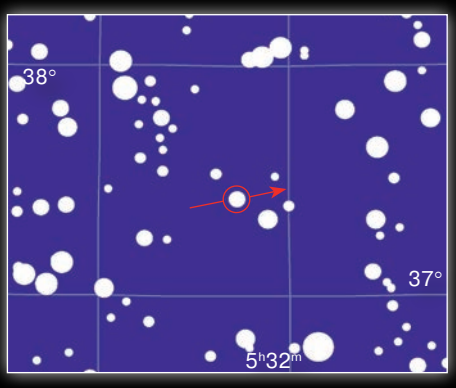
Наконец, в последний день месяца 15-километровая Аламоса (2927 Alamosa) закроет звезду υ Девы, имеющую блеск около 5-й величины. Предполагаемая полоса покрытия пройдет вблизи Самарканда (Казахстан), а также грузинских городов Тбилиси и Поти, однако есть вероятность, что эта оккультация будет видна в Крыму и на Северном Кавказе.

Декабрьские «падающие звезды». В последний зимний месяц ежегодно проявляют активность два метеорных роя: самый мощный регулярный поток земного неба — Геминиды (макисмум 13-14 декабря, «производительность» — до сотни метеоров в час),[1] а также более слабые Урсиды (максимум 22 декабря), связанные с кометой Таттла (8P/Tuttle[2]) — их зенитное часовое число обычно не превышает 20.

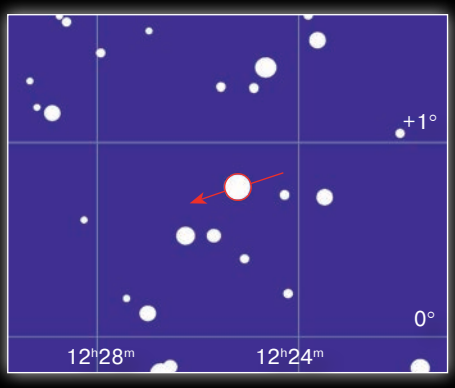
«Евразийское» затмение. Вечером 10 декабря практически на всей территории Азии, на северо-востоке Европы, а также в Австралии и на северо-западе Северной Америки (где в это время еще будет вечер 9-го декабря) можно будет увидеть лунное затмение с продолжительностью полной фазы более 50 минут. Наилучшие условия для наблюдений этого

[1] «Прародителем» этого потока, движущимся по той же орбите, что и метеорные частицы, является астероид 3200 Phaethon, вероятно, ранее представлявший собой короткопериодическую комету, постепенно «растерявшую» свою летучую компоненту

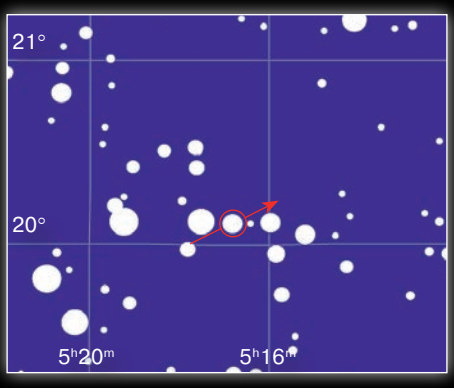
[2] ВПВ №11, 2007, стр. 36



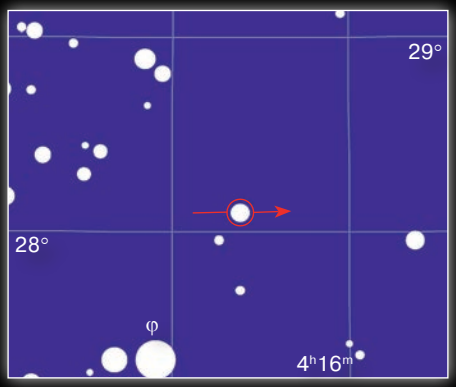
Оккультация звезды TYC 2416-24 (α = 5h33m06s, δ = +37°25'15") в созвездии Возничего астероидом Вабаш (2453 Wabash) 1-2 декабря



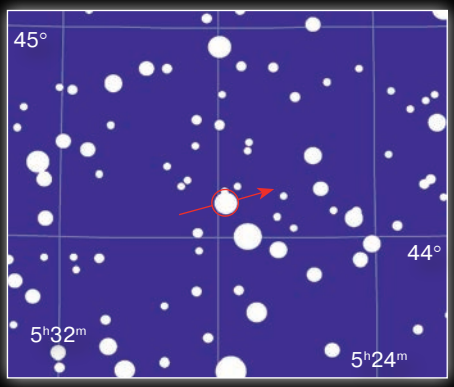
Оккультация звезды TYC 282-753 (α = 12h25m14s, δ = +0°46'11") в созвездии Девы астероидом Сирона (116 Sirona) 4 декабря



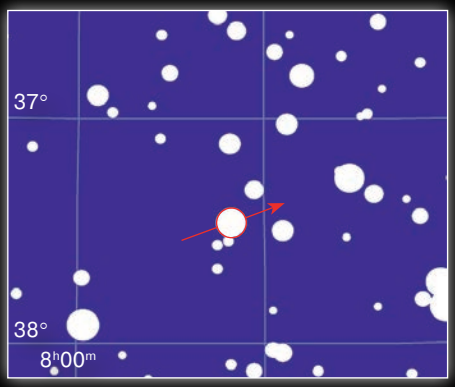
Оккультация звезды HIP 24619 (α = 5h16m49s, δ = 20°07'06") в созвездии Тельца астероидом Фидуция (380 Fiducia) 5-6 декабря



Оккультация звезды HIP 20090 (α = 4h18m27s, δ = 28°06'11") в созвездии Тельца астероидом 1997 EG46 8 декабря



Оккультация звезды HIP 25560 (α = 5h27m47s, δ = 44°09'57") в созвездии Возничего астероидом Адель (812 Adele) 14-15 декабря



Оккультация звезды TYC 2479-1106 (α = 7h56m43s, δ = 36°32'31") в созвездии Рыси астероидом Аякс (1404 Ajax) 18 декабря. Координаты звезд даны на эпоху 2000.0. Детали явлений — в тексте.

явления сложатся в Китае, Монголии, Японии, в Центральной и Восточной Сибири, в Забайкалье, Приамурье, на Дальнем Востоке. Погружение Луны в земную полутень начнется в 11 часов 34 минуты по всемирному времени, а в 12 часов 46 минут наш естественный спутник начнет входить в земную тень. Частичные теневые фазы при восходе Луны увидят жители Южного Кавказа, юго-запада европейской части РФ, стран Балтии, Беларуси, Украины (кроме юга Одесской области, Черновицкой, Львовской, Тернопольской, Ивано-Франковской и Закарпатской областей). Лунный диск полностью скроется в тени в 14:06 UT; в 14 часов 32 минуты наступит максимальная фаза затмения (ее величина составит 1,106 видимого лунного диаметра). Выходить из тени Луна начнет в 14:57 UT и через 80 минут полностью ее покинет. Перед началом выхода из полутени, который закончится в 17:30 UT, на протяжении 10 минут будет наблюдаться полное полутеневое затмение, почти неразличимое для невооруженного глаза. В следующий раз Луна полностью погрузится в земную тень 15 апреля 2014 г., но увидеть это явление смогут только жители американского континента, Чукотки, восточной Австралии, Новой Зеландии и части островов Тихого океана.

Самый короткий день. 22 декабря в 5 часов 30 минут по всемирному времени центр Солнца удалится от небесного экватора к югу на расстояние 23°26'25". Это соответствует началу астрономической зимы и самому короткому дню в Северном полушарии. Далее склонение Солнца снова начнет расти. Наиболее ранний заход Солнца на 50° с.ш. в текущем году будет иметь место 13 декабря, самый поздний восход — соответственно 31 декабря.

Календарь астрономических событий (декабрь 2011 г.)

1 21:05-21:15 Астероид Вабаш (2453 Wabash, 15,5m) закрывает звезду TYC 2416-24 (9,0m)
2 9:52 Луна в фазе первой четверти
3 13-14h Луна (Ф = 0,61) закрывает звезду κ Рыб (4,9m). Явление видно на северо-востоке европейской части РФ, в Западной и Центральной Сибири, в Якутии, Забайкалье, восточном Казахстане
4 2:53-2:55 Астероид Сирона (116 Sirona. 12,8m) закрывает звезду TYC 282-753 (7,7m)
6h Луна (Ф = 0,67) в 5° севернее Урана (5,8m)
8h Меркурий в нижнем соединении, в 1° севернее Солнца
5 21:25-21:35 Астероид Фидуция (380 Fiducia, 13m) закрывает звезду HIP 24619 (7,7m)
6 1h Луна (Ф = 0,81) в апогее (в 405412 км от центра Земли)
17h Луна (Ф = 0,87) в 4° севернее Юпитера (−2,7m)
8 10:15-10:20 Астероид 1997 EG46 (8950, 16m) закрывает звезду HIP 20090 (8,5m)
10 3h Луна (Ф = 1,00) в 5° севернее Альдебарана (α Тельца, 0,8m)
12-13h Луна закрывает звезду ι Тельца (4,6m) для наблюдателей Западной и Центральной Сибири
14:35 Полнолуние. Полное лунное затмение
15h Уран (5,8m) проходит конфигурацию стояния
19-22h Луна закрывает звезду 109 Тельца (4,9m). Явление видно в Европе, на Южном Кавказе, в Центральной Азии, Казахстане, в азиатской части РФ (кроме севера Дальнего Востока и Якутии)
11 0-2h Луна (Ф = 1,00) закрывает звезду 114 Тельца (4,9m) для наблюдателей Беларуси, Молдовы, Украины, стран Балтии, Южного Кавказа, Казахстана и Центральной Азии, европейской части РФ, Западной и юга Центральной Сибири
12 4-5h Луна (Ф = 0,98) закрывает звезду ν Близнецов (4,1m) для наблюдателей севера европейской части РФ
13 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды X Змееносца (5,9m)
14 1h Меркурий (0,4m) проходит конфигурацию стояния
23:40-23:45 Астероид Адель (812 Adele, 15m) закрывает звезду HIP 25560 (7,6m)
Максимум активности метеорного потока Геминиды (до 100 метеоров в час; радиант: α = 7h35m, δ = 32°)
14-15 22-1h Луна (Ф = 0,81) закрывает звезду Акубенс (α Рака, 4,2m). Явление видно в Европе, на Южном Кавказе, в Казахстане, Центральной Азии, в Западной и Центральной Сибири, в Забайкалье
16 3h Луна (Ф = 0,71) в 6° южнее Регула (α Льва, 1,3m)
17 7h Луна (Ф = 0,59) в 8° южнее Марса (0,5m)
22-23h Луна (Ф = 0,28) закрывает звезду 87 Льва (4,8m) для наблюдателей Северного и Южного Кавказа, востока европейской части РФ, Казахстана, Западной и юга Центральной Сибири, Забайкалья
18 0:48 Луна в фазе последней четверти
3:27-3:30 Астероид Аякс (1404 Ajax, 16m) закрывает звезду TYC 2479-1106 (7,3m)
20 0h Луна (Ф = 0,28) в 2° южнее Спики (α Девы, 1,0m)
6h Луна (Ф = 0,26) в 7° южнее южнее Сатурна (0,7m)
22 3h Луна (Ф = 0,09) в перигее (в 364800 км от центра Земли)
5:30 Зимнее солнцестояние. Начало астрономической зимы. Склонение Солнца минимально
Максимум активности метеорного потока Урсиды (10-20 метеоров в час; радиант: α = 13h45m, δ = +76°)
23 3h Меркурий (−0,3m) в наибольшей западной элонгации (21°50')
3h Луна (Ф = 0,04) в 3° южнее Меркурия
Максимум блеска долгопериодической переменной R Девы (6,1m)
24 18:05 Новолуние
25 19:40-19:47 Астероид Полибий (6174 Polybius, 17,4m) закрывает звезду TYC 2974-263 (8,8m)
26 11h Юпитер (−2,5m) проходит конфигурацию стояния
27 8h Луна (Ф = 0,08) в 5° севернее Венеры (−4,0m)
Максимум блеска долгопериодической переменной S Девы (6,3m)
29 0h Луна (Ф = 0,20) в 5° севернее Нептуна (7,9m)
31 2:04-2:05 Астероид Аламоса (2927 Alamosa, 18m) закрывает звезду υ Девы (5,1m)
12h Луна (Ф = 0,43) в 5° севернее Урана (5,8m)

Время всемирное (UT)

Первая четверть	09:52 UT	2 декабря
Полнолуние	14:35 UT	10 декабря
Последняя четверть	00:48 UT	18 декабря
Новолуние	18:05 UT	24 декабря

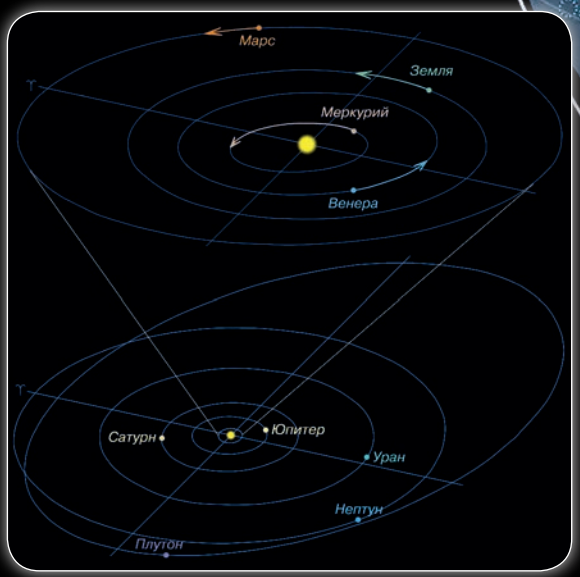
Вид неба на 50° северной широты:
1 декабря — в 23 часа местного времени;
15 декабря — в 22 часа местного времени;
30 декабря — в 21 час местного времени

Положения Луны даны на 20^h всемирного времени указанных дат

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



Положения планет на орбитах в декабре 2011 г.



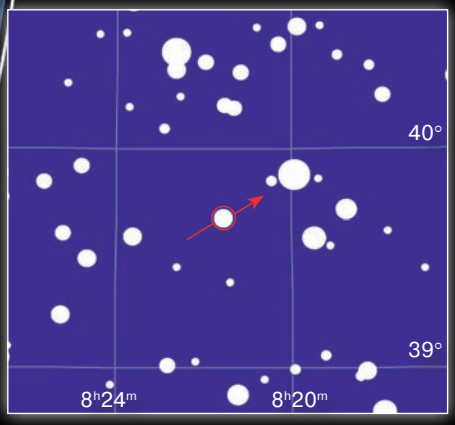
Иллюстрации
Дмитрия Ардашева

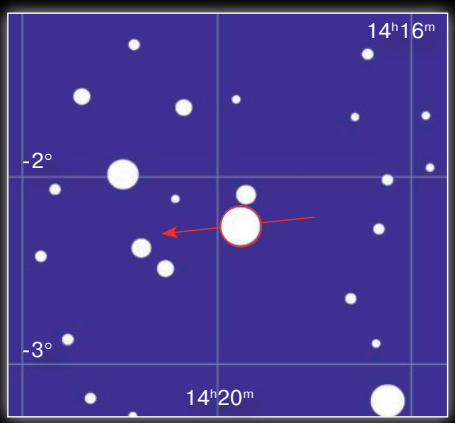
Видимость планет:
Меркурий — утренняя
Венера — вечерняя
Марс — утренняя (условия благоприятные)
Юпитер — вечерняя (условия благоприятные)
Сатурн — утренняя
Уран — вечерняя
Нептун — вечерняя (условия неблагоприятные)





Оккультация звезды TYC 2974-263 ($\alpha = 8^h21^m33^s$, $\delta = +39°41'06''$) в созвездии Рыси астероидом Полибий (6174 Polybius) 25-26 декабря

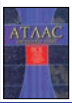




Оккультация звезды υ Девы ($\alpha = 14^h19^m32^s$, $\delta = -2°15'57''$) астероидом Аламоса (2927 Alamosa) 31 декабря. Координаты звезд даны на эпоху 2000.0. Детали явлений — в тексте.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам книги на астрономическую тематику

Индекс, автор, название, аннотация	Цена, грн.
 Б020. **Белов Н. В. Атлас звездного неба: Все созвездия северного и южного полушарий / / Приложение: Карта экваториального пояса звездного неба.** Книга является подробным и в то же время простым руководством по изучению астрономических объектов и явлений. Астрономам-любителям предлагается вся необходимая информация о планетах, звездах, туманностях, далеких галактиках, а также о достижениях мировой науки в области исследования космоса, даются рекомендации по выбору оптических приборов, способам и времени наблюдения различных небесных объектов.	140,00
 В010. **Виленкин А. Мир многих миров.** Все мы живем среди осколков огромного взрыва, случившегося около 14 миллиардов лет тому назад и положившего начало нашей Вселенной. Однако что предшествовало этому грандиозному событию? И какова вероятность того, что, помимо нашего мира, где-то существуют другие? В своей популярно написанной книге физик, профессор университета Тафтса (США) Алекс Виленкин знакомит читателя с последними научными достижениями в сфере космологии и излагает собственную теорию, доказывающую возможность – и, более того, вероятность – существования бесчисленных параллельных вселенных. Выводы из его гипотезы ошеломляют: за границами нашего мира раскинулось множество других миров, похожих на наш или принципиально иных, населенных невообразимыми созданиями или существами, неотличимыми от людей. Идеи Виленкина оказались настолько ясными, убедительными и в то же время революционными, что в одночасье превратили скромного кабинетного ученого в звезду популярных ток-шоу, а его книгу – в международный бестселлер, получивший колоссальный общественный резонанс.	140,00
 Г018. **Гриб А.А. Основные представления современной космологии.** В настоящем учебном пособии изложены основные представления современной релятивистской космологии. После краткого рассмотрения принципов специальной и общей теории относительности, лежащих в основе современной космологии, обсуждаются свойства черных дыр, темной материи и космологической постоянной, а также стандартная модель, основанная на модели расширяющейся Вселенной Фридмана; затронуты проблема сингулярности и антропный принцип в космологии.	160,00
 Г020. **Грин Б. Ткань космоса. Пространство, время и текстура реальности.** Брайан Грин – один из ведущих физиков современности, автор "Элегантной Вселенной" – приглашает нас в очередное удивительное путешествие вглубь мироздания, которое поможет нам в совершенно ином ракурсе взглянуть на окружающую нас действительность. В книге рассматриваются фундаментальные вопросы, касающиеся классической физики, квантовой механики и космологии.	230,00
 Г021. **Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории.** Сочетая научное осмысление и изложение, столь же элегантное, как и объяснения, даваемые теорией, Брайан Грин срывает завесу таинства с теории струн, чтобы представить миру Вселенную, состоящую из 11 измерений, в которой ткань пространства рвется и самовосстанавливается, а вся материя – от наименьших кварков до самых гигантских галактик – порождена вибрациями микроскопически малых петель энергии.	150,00
 Г030. **Голдберг Д. Вселенная. Руководство по эксплуатации. Как выжить среди черных дыр, временных парадоксов и квантовой неопределенности.** Эта книга – идеальный путеводитель по самым важным и, конечно же, самым упоительным вопросам современной физики: "Возможны ли путешествия во времени?", "Существуют ли параллельные вселенные?", "Если Вселенная расширяется, то куда она расширяется?", "Что будет, если, разогнавшись до скорости света, посмотреть на себя в зеркало?", "Зачем нужны коллайдеры частиц и почему они должны работать постоянно?" Юмор, парадоксальность, увлекательность и доступность изложения ставят эту книгу на одну полку с бестселлерами Я.Перельмана, С.Хокинга, Б.Брайсона и Б.Грина!	74,00
 Д009. **Данлоп С. Атлас звездного неба.** Атлас предназначен для того, чтобы обеспечить любителей астрономии всей необходимой информацией, позволяющей им легко прокладывать путь по ночному небу. Он включает карты, охватывающие большие участки неба, и более детальные карты каждого созвездия в отдельности.	240,00
 З020. **Зигуненко С.Н. Тайны жизни во Вселенной.** Как обороняться от метеоритов? На кого похожи инопланетяне? Когда на Земле жили хоббиты? Умеют ли муравьи считать? Будут ли судить обезьян судом присяжных? Автор увлекательно рассказывает об этих и других загадках и тайнах нашей Вселенной. Любознательные читатели, которым адресована эта книга, обязательно найдут в ней ответы на разнообразные необычные вопросы.	40,00
 К020. **Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии.** В настоящем справочнике излагаются задачи и методы современной астрономии, дается описание небесных объектов – звезд, планет, комет и др. Описываются методы астрономических наблюдений, доступные любителям со скромными средствами. Обширный справочный материал полностью обновлен и отражает достижения последних лет. Справочник предназначен для астрономов-любителей, преподавателей астрономии в средней школе, участников астрономических кружков, лекторов. Он будет полезен также специалистам-астрономам и сотрудникам станций наблюдений за искусственными спутниками Земли.	260,00
 К040. **Кристофер де При, Аксельрод А. Занимательная астрономия. Все тайны Вселенной.** Бóльшая часть информации о Вселенной была получена всего лишь за последние пятьдесят лет, а современные открытия свидетельствуют о том, что мы только приоткрываем завесу тайны. Эта книга содержит сведения обо всех последних технических достижениях, самых свежих данных и новейших теориях, касающихся изучения Вселенной. В книге вы найдете: информацию относительно возможности жизни на Марсе; сведения об открытиях планетных систем у других звезд; новые наблюдательные данные, подтверждающие ускоренное расширение Вселенной; размышления ученых о внеземных цивилизациях.	70,00
 Л030. **Лапина И. Ананьева Е. Мирнова С. Звездное небо. Иллюстрированная энциклопедия.** В энциклопедии "Звездное небо" читателю откроется бескрайний мир Вселенной. Он узнает о далеких галактиках, туманностях и звездах, строении Солнечной системы, особенностях планет и малых небесных тел. Красочные иллюстрации, схемы и современные фотографии помогут лучше представить себе процессы, происходящие в космосе. Книга адресована школьникам среднего и старшего возраста, а также всем, кто интересуется звездным небом, и может быть использована как наглядное пособие на уроках астрономии.	140,00
 Л040. **Леви Д. Путеводитель по звездному небу.** Путеводитель по завораживающим красотам ночного небосклона. Помимо карт звездного неба, книга содержит сведения об интереснейших астрономических объектах, рекомендации по их наблюдениям, а также описания необходимых инструментов.	260,00
 П011. **Перельман Я.И. Занимательный космос. Межпланетные путешествия.** «Это сочинение явилось первой в мире серьезной, хотя и вполне общепонятной книгой, рассматривающей проблему межпланетных перелетов и распространяющей правильные сведения о космической ракете...». К.Э. Циолковский	54,00

Эти книги вы можете

В УКРАИНЕ

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

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

Индекс, автор, название, аннотация	Цена, грн.
 Р030. **Рандзини Д. Космос.** Если вы хотите совершить путешествие по нашей Солнечной системе, выйти за ее пределы и, пройдя сквозь звездные скопления и туманности Млечного Пути, добраться до границ Вселенной – прочтите эту книгу. В ней изложены фундаментальные положения астрономии, описаны основные небесные тела и все 88 созвездий, к которым прилагаются их карты, а также приборы, с помощью которых можно наблюдать за многочисленными объектами Вселенной. Издание прекрасно иллюстрировано и сможет стать подробным руководством по изучению звездного неба.	74,00
 Р040. **Ридпат И., Тирион У. Космос. Все обо всем. Мини-энциклопедия.** Небольшая энциклопедия пригодится всем, кто изучает звездное небо. Она будет полезна людям, которые решили приобрести телескоп, и вообще начинающим любителям астрономии. Рассмотрены 88 созвездий двух полушарий. Представлены советы по организации наблюдений за небесными телами. Описаны также астрономические объекты: туманности, звездные скопления, наиболее яркие звезды.	42,00
 С050. **Семке А. Увлекательная астрономия. Мифы и легенды звездного неба. Интересные факты. Задачи и практические работы.** Предлагаемая юным читателям книга познакомит их с мифами и легендами разных народов о звездах, происхождении Земли и Вселенной. Интересные факты, задачи и практические работы повысят интерес к астрономии.	100,00
 Ч022. **Чернин А.Д. Физика времени.** Понятие времени – одно из самых фундаментальных в нашей системе знаний. В простой и наглядной форме, без использования математических формул автор рассказывает о развитии научных представлений о времени, об основных идеях современной физической концепции времени. Дается изложение важнейших вопросов физики, связанных с природой времени: однородность времени и закон сохранения энергии, относительность одновременности, световой конус и причинность, время вблизи черной дыры, прошлое и будущее Вселенной, время в микромире, стрела времени.	**80,00**
 Ш040. **Шимбалев А.А. Атлас звездного неба.** В данном атласе вы найдете карты 88 созвездий северного и южного полушарий неба. Книга знакомит с легендами и историей появления названий различных созвездий. Здесь же вы найдете карту естественного спутника Земли – Луны, а также хронологию ее исследования. Издание предназначено широкому кругу читателей.	116,00

Индекс, автор, название	Цена, грн.
ОК11. **Одесский астрономический календарь на 2011 г.**	35,00
ГАО11 (Укр.). **Астрономічний календар на 2011 р. (ГАО НАНУ).**	35,00
БК12 (Укр). **Буромський. М.І., Мазур В.Й. авт.-сост. Шкільний астрономічний календар на 2011-2012 навчальний рік.**	15,00
Б010. **Бааде В. Эволюция звезд и галактик.**	42,00
Г010. **Гамов Г.А. Мистер Томпкинс исследует атом.**	**52,00**
Г012. **Гамов Г., Стерн М. Мистер Томпкинс в Стране Чудес.**	**65,00**
Г013. **Гамов Г., Ичас М. Мистер Томпкинс внутри самого себя. Приключения в новой биологии.**	**80,00**
Е010. **Ефремов Ю.Н. Вглубь Вселенной.**	**65,00**
Е011. **Ефремов Ю.Н. Звездные острова.**	85,00
Е012. **Ефремов Ю.Н. Млечный Путь.**	30,00
З010. **Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия. Учебное пособие.**	150,00
К010. **Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии.**	**175,00**
К011. **Кононович Э.В. Солнце – дневная звезда.**	**60,00**
К030. **Карпенко Ю.А. Названия звездного неба.**	**70,00**
К041 (Укр). **Киселевич Л.С. Порівняльна планетологія.**	100,00
М010. **Масликов С. Ю. Дракон, пожирающий Солнце.**	85,00
П010. **Перельман Я.И. Занимательная астрономия.**	**60,00**
П020. **Попов С.Б., Прохоров М.Е. Звезды: жизнь после смерти.**	**30,00**
П030. **Попова А.П. Занимательная астрономия.**	**66,00**
П031. **Попова А.П. Астрономия в образах и цифрах.**	**60,00**
Р020. **Руденко В. Поиск гравитационных волн.**	**30,00**
С010. **Сажин М.В. Современная космология в популярном изложении.**	**66,00**
С031. **Сурдин В.Г. Астрология и наука.**	**35,00**
С033. **Сурдин В.Г. Небо и телескоп.**	149,00
С035. **Сурдин В.Г. Неуловимая планета.**	**30,00**
С036. **Сурдин В.Г. НЛО: записки астронома.**	**30,00**
С037. **Сурдин В.Г. Звезды.**	**160,00**
С038. **Сурдин В.Г. Солнечная система.**	**145,00**
С040. **Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями.**	**95,00**
С041. **Сурдин В.Г. "Путешествия к Луне: Наблюдения, экспедиции, исследования, открытия".**	**180,00**
Т030. **Теребиж В.Ю. Современные оптические телескопы.**	**58,00**
Х010. **Халезов Ю.В. Планеты и эволюция звезд. Новая гипотеза происхождения Солнечной системы.**	**45,00**
Х020. **Хван М.П. Неистовая Вселенная: От Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн.**	**115,00**
Ч010. **Черепащук А.М. Черные дыры во Вселенной.**	**30,00**
Ч020. **Чернин А.Д. Звезды и физика.**	**60,00**
Ч021. **Чернин А.Д. Космология: Большой взрыв.**	**30,00**
Ш010. **Шварцшильд М. Строение и эволюция звезд.**	**125,00**
Ш080. **Шульман М.Х. Теория шаровой расширяющейся Вселенной. Природа времени, движения и материи.**	45,00
Я040. **Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная?**	**60,00**

заказать в нашей редакции:

В РОССИИ

- по телефонам: (499) 253-79-98; (495) 544-71-57
- по электронному адресу: elena@astrofest.ru
- в Интернет-магазинах
  http://www.sky-watcher.ru/shop/ в разделе «Книги, журналы, сопутствующие товары»
  http://www.telescope.ru/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции:
  г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16

КИЕВСКИЙ ПЛАНЕТАРИЙ

Приглашает:

Обучайтесь в Планетарии:

Абонементы в помощь школьной программе
Лекции на иностранных языках
Школа астрономии
Заказ отдельных учебных программ
Художественная студия

Обучайтесь в Планетарии:

Всех, от 5 до 105 лет, ждем на наших сеансах на выходных, по праздникам и в дни школьных каникул. Сеансы проходят в 11-00, 12-30, 14-00 и 16-00. Приглашаем на вечерние сеансы - каждую субботу в 18-00!

Празднуйте в Планетарии:

Любой праздник: семейный, корпоративный, признание в любви, поздравление друзей!

КИЕВ, Б.ВАСИЛЬКОВСКАЯ, 57/3, ТЕЛ.:287-75-08 WWW.PLANET.ORG.UA