

# Вселенная

## пространство \* время



Как возникла жизнь во Вселенной, какое будущее ждет человечество — эти и другие непростые вопросы обсуждались выдающимися представителями современной науки на фестивале STARMUS-IV, состоявшемся в конце июня в норвежском Тронхейме

*STARMUS-2017*  
**Жизнь  
и Вселенная**

*Нил Деграсс  
Тайсон  
предупреждает*

# Охота за Планетой X

«Wow-сигнал»  
послала...  
комета!

Столовая гора  
в Лабиринте  
Ночи

Галактика  
с горячим  
сердцем



[www.universemagazine.com](http://www.universemagazine.com)





**levenhuk**<sup>®</sup>  
Zoom&Joy



Лупы Levenhuk  
Налобные, нашейные, на ручке  
Надежные оптические инструменты  
для бытового применения  
и профессиональной деятельности

Ознакомьтесь с продукцией Levenhuk вы можете на сайте [3planeta.com.ua](http://3planeta.com.ua)  
и в магазине «Третья Планета» по адресу: Киев, ул. Нижний Вал, 3-7.  
Отдел продаж (067) 215-00-22. Формируем дилерскую сеть.

[WWW.3PLANETA.COM.UA](http://WWW.3PLANETA.COM.UA)

# НАБЛЮДЕНИЯ ЗВЕЗДНОГО НЕБА

**Даты мероприятий — в сети Facebook  
на странице «Магазин Третья Планета»**

**Место проведения: магазин «Третья Планета»  
Киев, ул. Нижний Вал 3-7, ст. метро «Контрактовая площадь»**

Редакция журнала «Вселенная, пространство, время» и магазин «Третья Планета» приглашают всех желающих посетить увлекательные мероприятия для любителей астрономии.

Мы предоставим вам возможность своими глазами увидеть в телескоп Луну, Юпитер, Сатурн, звезды и туманности, проведем экскурсию по звездному небу и расскажем про самые интересные небесные достопримечательности.

Яркие впечатления и хорошее настроение гарантируем!

Участники могут приходить со своими телескопами.

Начало наблюдений (в летний период):  
21:00, длительность — 2 часа.

Мероприятие может быть отменено или перенесено в связи с неблагоприятными погодными условиями (за 3 дня до его проведения мы сообщим об этом дополнительно).

Дополнительная информация по тел.:  
(044) 295-00-22, (067) 215-00-22

Регистрация на сайте  
[www.3planeta.com.ua](http://www.3planeta.com.ua) в разделе «Мастер-классы».

После мероприятия можно будет приобрести или заказать свежие и архивные номера журнала «Вселенная, пространство, время», телескопы, аксессуары, астрономические календари, карты, атласы и другую тематическую литературу.

Стоимость участия — 50 грн.  
Детям до 12 лет — бесплатно.



# СОДЕРЖАНИЕ

## Июль 2017

### СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

#### Охота за Планетой X

Скотт Шеппард

#### Новости

«Пришелец»

в семье Солнца?

Еще одна «Планета X»?

Поиски девятой планеты:  
«сверхплановые» открытия

Катена Понгал на Церере

Оползни карликовой планеты

Уникальная миссия NASA  
стартует раньше срока

«Лицо» Юпитера

«Wow-сигнал» послала... комета!

Столовая гора

в Лабиринте Ночи

Кратер или провал?

### ВСЕЛЕННАЯ

#### Жизнь и Вселенная

#### STARMUS-2017

#### под северным небом

Сергей Гордиенко, Алексей Гордиенко,

Владимир Манько,

Валерия Ковеза

#### Новости

Нил Деграсс Тайсон  
предупреждает...

NGC 4696 — галактика  
«с вопросом»

4 Пылающее сердце  
NGC 1433

Галактическое  
скопление Abell 370

### НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

#### Новости

Stratolaunch  
представлен публике

Завершилась  
экспедиция МКС-51

Индия успешно испытала  
новый носитель

Очередной пожар  
в невесомости

В космос поднялся  
уже летавший Dragon

SpaceX: два успешных  
старта за 50 часов

Неудачный запуск китайской  
ракеты

### ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АСТРОНОМИЯ

Небесные события сентября

Галерея любительской  
астрофотографии

27

28

30

31

31

31

32

32

32

32

33

33

34

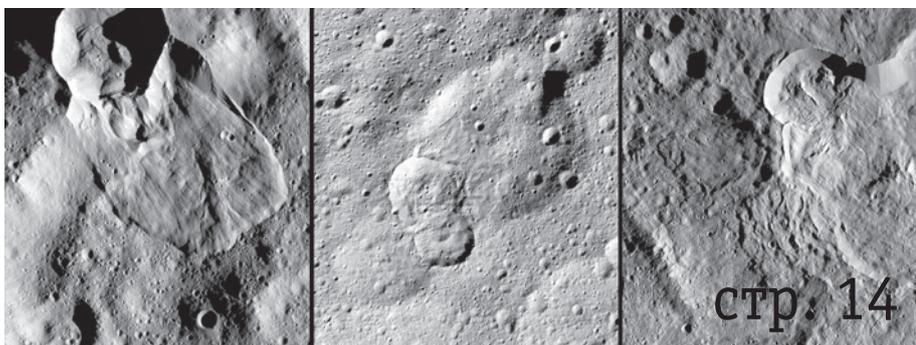
38



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

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

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



Руководитель проекта,  
главный редактор:

Гордиенко С.П.

Руководитель проекта,  
коммерческий директор:

Гордиенко А.С.

Выпускающий редактор:

Манько В.А.

Редакторы:

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

Менеджер по внешним связям,  
переводчик: Ковеза Валерия

Редакционный совет:

Андаронов И.А. — декан факультета  
Одесского национального морского  
университета, доктор ф.-м. наук, про-  
фессор, 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  
ниевского представительства  
ГП КБ «Южное», к.т.н.

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

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

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

Дизайн, компьютерная верстка:

Галушка Светлана

Отдел продаж:

Остапенко Алена, Мельник Никита

тел.: (067) 215-00-22, (044)295-00-22

Адрес редакции:

02097, Киев,

ул. Милославская, 31-Б, к. 53

тел./факс: (050) 960-46-94

e-mail:

uverce@gmail.com

info@universemagazine.com

www.universemagazine.com

Телефоны в Москве:

(495) 544-71-57,

(800) 555-40-99 звонки с территории

России бесплатные

Распространяется по Украине

и странам СНГ

В рознице цена свободная

Подписные индексы

Украина: 91147

Россия:

12908 – в каталоге «Пресса России»

24524 – в каталоге «Почта России»

12908 – в каталоге «Урал-Пресс»

Учредитель и издатель

ЧП «Третья планета»

Зарегистрировано Государственным  
комитетом телевидения

и радиовещания Украины.

Свидетельство КВ 7947

от 06.10.2003 г.

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —

№7 июль 2017

Тираж 8000 экз.

Ответственность за достоверность  
фактов в публикуемых материалах  
несут авторы статей

Ответственность за достоверность  
информации в рекламе несут  
рекламодатели

Перепечатка или иное использование  
материалов допускается только

с письменного согласия редакции.

При цитировании ссылка на журнал  
обязательна.

Формат — 60х90/8

Отпечатано в типографии

ООО «Прайм-принт»,

Киев, ул. Малинская, 20.

т. (044) 592-35-06

# ОХОТА ЗА ПЛАНЕТОЙ X

**Скотт Шеппард**  
Институт Карнеги, Вашингтон, США

**Scott Sheppard**  
Carnegie Institution for Science (Washington, USA)  
Beyond Pluto: The hunt for a massive Planet X

Доклад прочитан 11 февраля 2017 г. на Астрофесте (Кенсингтон, Лондон), переведен и публикуется с любезного согласия автора

Перевод: Валерия Ковеза  
Редакторы перевода: Сергей Гордиенко, Владимир Манько

**П**осле исключения Плутона из числа больших планет интерес астрономов к поиску новых крупных тел Солнечной системы на ее далеких окраинах, как может показаться, несколько притупился. На самом деле эти поиски никогда не прекращались, и команда Скотта Шеппарда принимает в них самое активное участие.

Мы использовали для наблюдений метровый телескоп обсерватории Лас Кампанас и тщательно изучили с его помощью каждый участок доступной ему части небесной сферы несколько раз, удостоверившись, что от нас не ускользнул ни один объект Пояса Койпера с яркостью больше 21-й звездной величины. Таким способом мы смогли бы обнаружить тела размером с Землю на удалении 100-200 а.е. Однако чтобы наблюдать меньшие объекты на таком расстоянии, необходимы более совершенные инструменты: например, чтобы зарегистрировать тела, имеющие видимый блеск около 26-й ве-

личины, нам потребовался бы 6-метровый телескоп. Следовательно, если в Поясе Койпера и существуют крупные объекты (даже более крупные, чем Земля), то они могли остаться незамеченными, поскольку еще не все небо изучено достаточно чувствительными инструментами.

Как же мы ищем подобные объекты? Для этого используются оптические телескопы — например, 6,5-метровый, на котором я сейчас работаю. С их помощью ученые делают снимки одного и того же участка неба с интервалом в несколько часов. В нашем случае площадь отснятого участка соответствует примерно четырем дискам полной Луны. Из него выбирается небольшой фрагмент, и повторно сделанные фотографии того же места, полученные, например, в 20:30, в 22:00 и в 23:30, накладываются друг на друга. При «перелистывании» снимков, сделанных в разное время, небесные тела, расположение которых изменилось, становятся заметными на фоне

практически неподвижных далеких звезд.

Конечно, для анализа изображений используются специальные компьютерные программы. За одну ночь наблюдений мы собираем около терабайта данных — объем, на обработку которого глазами человека ушло бы огромное количество времени.

Иногда на фотографиях участка небесной сферы можно увидеть сразу несколько объектов, изменяющих свое положение относительно неподвижных звезд и галактик. Одни объекты движутся очень

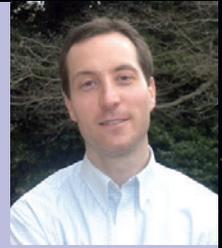
быстро (их местонахождение на каждом следующем снимке сильно отличается от предыдущего; кроме того, они предстают немного вытянутыми, то есть эти тела перемещаются на протяжении экспозиции каждого отдельного снимка) — так обычно выглядят более близкие астероиды Главного пояса. Другие объекты от снимка к снимку меняют свою позицию значительно медленнее. Это говорит о том, что они находятся намного дальше — в Поясе Койпера.

Конечно, при обработке изображений компьюте-



Скотт Шеппард, сотрудник факультета земного магнетизма в Институте Карнеги в Вашингтоне, занимается изучением малых тел Солнечной системы — астероидов, комет, малых спутников планет-гигантов (которых он открыл более 70). Еще одно направление его научного интереса — ледяные тела за орбитой Нептуна, формирующие Пояс Койпера и значительно более далекое Облако Оорта. Им был посвящен первый доклад ученого, прочитанный в рамках «Астрофеста-2017».

Второе выступление Шеппарда касается еще более интересной темы — странностей в поведении некоторых удаленных от Солнца объектов, обнаруженных в последние годы. Они дают основания предположить, что где-то «на задворках» Солнечной системы обитает еще одна крупная планета, условно называемая «Планетой Икс». В те времена, когда Плутон также относили к категории больших планет, этот «икс» одновременно обозначал римскую десятку. Но, поскольку этой буквой давно уже принято обозначать неизвестные величины, она так и закрепилась в названии гипотетического небесного тела.



ру приходится сталкиваться с большим количеством помех и шумов, из-за чего нередко возникают «ложные тревоги»: то, что программа определила как новый объект, зачастую при просмотре человеком не оказывается таковым. В среднем на каждое реальное открытие приходится порядка 50-100 таких ложных сигналов. Тем не менее, компьютерная обработка существенно облегчает задачу астрономов, а в правильности определения ранее неизвестных объектов всегда можно удостовериться с помощью человеческих глаз.

► Проще всего визуализировать объекты, движущиеся на фоне звезд, окрасив снимки одного и того же участка неба, сделанные в разное время, во взаимодополняющие цвета. Тогда после их сложения все «неподвижные» фоновые звезды и галактики будут выглядеть белыми, а переместившиеся за время между экспозициями астероиды и кометы сразу станут видны как несколько последовательных цветных пятнышек. Именно так на этом изображении, составленном из трех кадров, отснятых с двухчасовым интервалом, выделяется «экстремальный койпероид» 2012 VP113 (ему присвоили неофициальное имя «Байден» в честь тогдашнего вице-президента США). На момент открытия это был самый далекий от Солнца объект, связанный с ним гравитационно.

Еще один момент, о котором я хотел бы напомнить, касается взаимосвязи между наличием массивных планет и формой орбит малых тел, находящихся поблизости. В частности, троянские астероиды Юпитера движутся по четко определенным траекториям

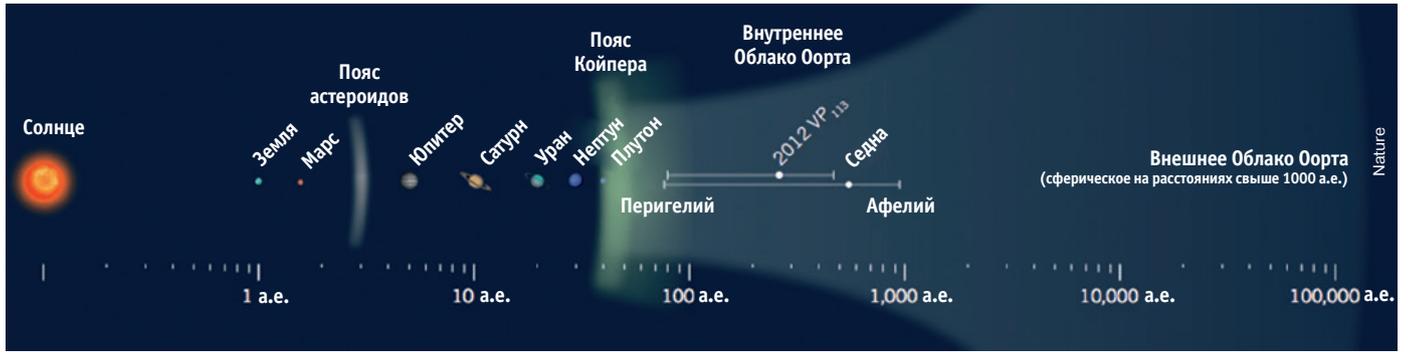
благодаря гравитации гиганта. На самом деле, наблюдая за ними, мы смогли бы сделать вывод о существовании «управляющей» ими планеты, даже если бы никогда не видели ее непосредственно.

Поскольку другая группа астероидов — семейство



Scott S. Sheppard/Carnegie Institution for Science

Хильды — находится в резонансе 3:2 с Юпитером, ее представители обходят вокруг Солнца трижды за время, необходимое гиганту для двух оборотов по орбите. Следовательно, расположение членов группы при взгляде сверху напоминает



▲ На этой схеме Солнечной системы в логарифмической шкале расстояний показаны планеты от Земли до Нептуна, карликовая планета Плутон (на среднем расстоянии от Солнца), а также диапазон гелиоцентрических расстояний 2012 VP113 и Седны.

характерный равнобедренный треугольник. Отметив этот факт, можно было бы, опять же, предположить, что существует некое массивное тело, направляющее астероиды на такие орбиты. Используя этот метод и исследуя параметры орбит объектов Пояса Койпера, мы могли бы судить о наличии еще одной планеты на дальних окраинах Солнечной системы.

Итак, мы рассмотрели движение астероидов Главного пояса. Как же обстоят дела «на задворках» системы? Внешние границы Пояса Койпера находятся приблизительно в 50 а.е. от Солнца, а начинается он сразу за орбитой Нептуна, на расстоянии около 35 а.е. Для объектов в этой области пространства, также существуют графики резонансов. Например, Плутон движется в резонансе 2:3 с Нептуном: пока последний совершает три оборота по орбите, карликовая планета оборачивается вокруг Солнца дважды. Этот резонанс поддерживает стабильность плу-

тонианской орбиты. В момент прохождения Плутоном перигелия в 1989 г. Нептун находился от него на безопасном удалении. Когда Плутон подходит ближе всего к светилу, он, во-первых, заметно отклоняется от плоскости планетных орбит, а во-вторых, ледяной гигант в это время никогда не оказывается поблизости и не угрожает карликовой планете нарушением стабильности ее движения.

Возвращаясь к резонансам в Поясе Койпера, можно отметить, что в нем по соседству с Плутоном находится также масса других объектов, образуя заметный паттерн. Соответственно, существует нечто, направляющее их на такие орбиты — Нептун. О его присутствии, как и в случае с Юпитером, можно было бы догадаться, даже не имея прямых наблюдательных данных.

На расстоянии 40 а.е. лежит граница приливного воздействия Нептуна: любой мелкий объект, не находящийся с ним в резонансе, неизбежно подойдет к нему

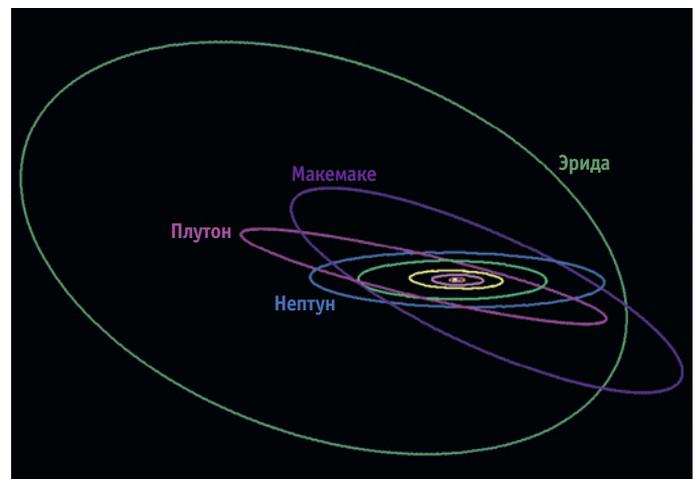
слишком близко, будет притянут гравитацией гиганта и выброшен со своей орбиты. Эрида, карликовая планета с сильно вытянутой траекторией, по сути, не принадлежит к Поясу Койпера, однако, подходя к Солнцу, она опасно сближается с нептунианской орбитой. Благодаря этому, мы можем сложить представление о том, как она попала на нынешнюю траекторию.

В то же время другая карликовая планета — Седна, открытая 14 лет назад — и недавно обнаруженный объект 2012 VP113, двигаясь по своим орбитам, никогда не подходят слишком близко к планетам-гигантам. Они явно выделяются из массы других небольших объектов, гравитационно связанных с внешними планетами Солнечной системы: похоже, в отличие от абсолютного большинства своих «сородичей», они совершенно не подвергались воздействию известных массивных тел. Тем не менее,

они находятся в тесном взаимодействии с Солнцем, чье притяжение все еще доминирует даже на таком колоссальном расстоянии. Другие же звезды, черные дыры и прочие массивные галактические объекты расположены слишком далеко, и объяснить их приливным влиянием поведение Седны и 2012 VP113 невозможно. Их орбиты сильно вытянуты, а это — свидетельство того, что едва ли они могли сформироваться там, где сейчас обитают. Видимо, на них повлияла гравитация других неизвестных тел, вследствие чего они оказались на своих текущих орбитах. Однако эти тела, похоже, существенно не взаимодействуют ни с одним из остальных известных объектов нашей планетной системы.

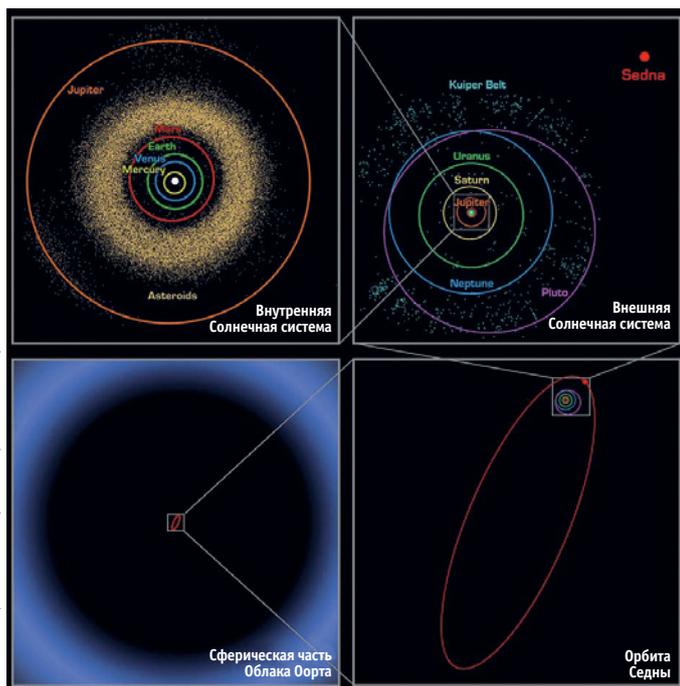
При прохождении перигелия (ближайшей к Солнцу точки орбиты) Седна подходит к светилу не ближе, чем на расстояние, вдвое превосходящее радиус орбиты Непту-

▼ Иллюстрация орбитального резонанса Плутона. При двух последовательных прохождениях им перигелия Нептун оказывается в противоположных точках своей орбиты, при этом он находится на сравнительно безопасном расстоянии от карликовой планеты, что минимизирует его гравитационное влияние.



▲ Вытянутая орбита карликовой планеты Эриды, вероятно, связана с тем, что она когда-то «неосторожно» сблизилась с Нептуном и подверглась сильному влиянию его гравитации.

▼ Слева сверху: внутренняя Солнечная система с Поясом астероидов. Справа сверху: орбиты планет-гигантов и Плутона. Справа внизу: орбита Седны (90377 Sedna) имеет значительный эксцентриситет и даже в перигелии проходит достаточно далеко от орбит больших планет. Слева внизу: Облако Оорта представляет собой еще более масштабное образование, однако его «население» также гравитационно связано с Солнцем.



NASA/JPL-Caltech/R. Hurt (SSC-Caltech)

на, а самая удаленная точка ее орбиты и вовсе находится почти в тысяче астрономических единиц. Очевидно, она и 2012 VP113 плохо вписываются в существующие представления о Солнечной системе, и вопрос об их происхождении остается открытым.

Одной из гипотез, получивших широкое распространение после открытия Седны, стало предположение о том, что в молодой Солнечной системе многое было по-другому, и большое количество объектов взаимодействовало между собой не так, как считалось ранее. По одной из версий Седна и 2012 VP113 получили такой орбитальный эксцентриситет вследствие взаимодействий между членами звездного скопления, внутри которого образовалось Солнце. Считается, что, как большинство других звезд, оно родилось в газовой-пылевой облаке вместе с множеством других светил, которые после завершения формирования разлетелись на большие расстояния друг от друга. Возможно, плотность скопления была достаточно высока,

чтобы взаимное гравитационное влияние его членов стало причиной наблюдаемых параметров орбит экстремальных объектов.

Второй вариант объяснения — проход в далеком прошлом другой звезды сквозь дальние рубежи Солнечной системы. Подлетев слишком



▲ Орбиты объекта 2012 VP113 (красный цвет), Седны (оранжевый) и планет-гигантов Солнечной системы (сиреневый, показаны приблизительно). Голубыми точками обозначен Пояс Койпера

близко, она могла увлечь за собой некоторые объекты силой своего притяжения. Однако для того, чтобы Седна оказалась на нынешней орбите, такая звезда должна была не просто быть достаточно массивной, но и подойти ближе, чем на 1000 а.е. к Солнцу, а объяснить параметры орбиты 2012 VP113 можно только еще более близким «пролетом». А такие сближения в нашей Галактике крайне маловероятны.

Третья гипотеза предполагает наличие еще одного планетоподобного тела

на окраинах Солнечной системы, возникшего в то же время, что Солнце и остальные планеты, а позже выброшенного на периферию вследствие гравитационных взаимодействий. Если этот объект обладал достаточной массой, он мог, вылетая, «потянуть» за собой более мелкие тела. Еще одним возможным объяснением является предположение о существовании планеты, образовавшейся в протопланетном диске и изначально обращавшейся вокруг Солнца по очень удаленной орбите.

Далекий объект Пояса Койпера в представлении художника. С такого расстояния Солнце кажется просто очень яркой звездочкой, по блеску сравнимой с полной Луной, видимой с Земли.



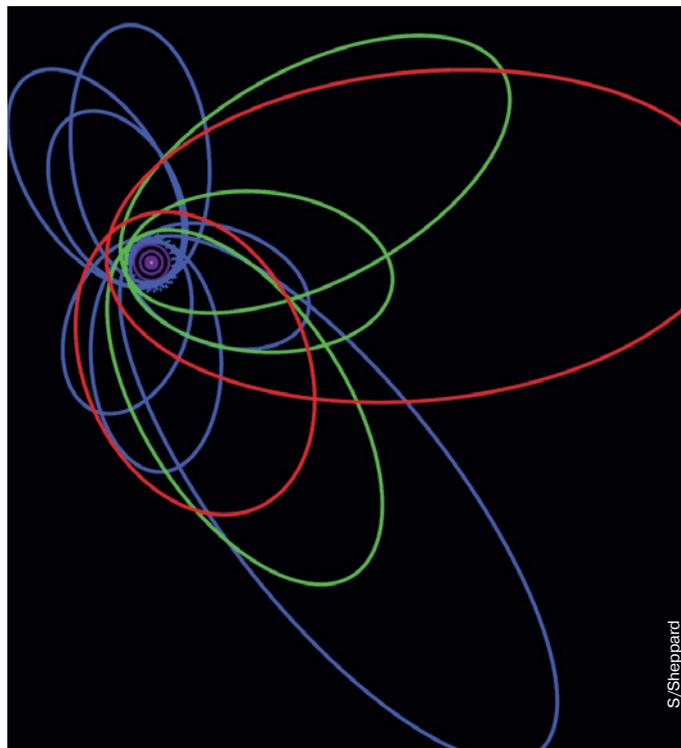
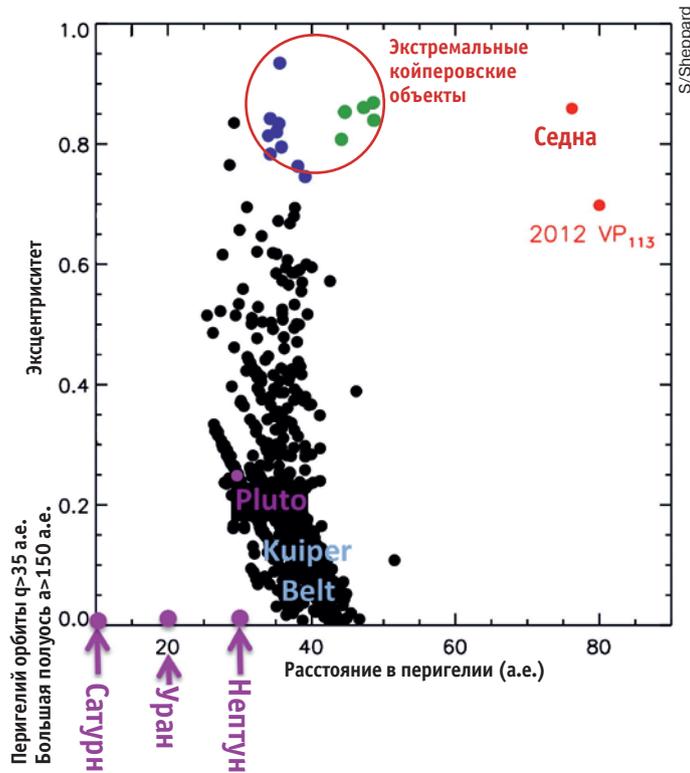
NASA/ESA/G. Bacon (STScI)

Наконец, высказывалось предположение о том, что Седна могла быть «отобрана» Солнцем вскоре после его рождения у другой звезды, сформировавшейся по соседству. Вероятно, на ранних этапах, пока новорожденные светила находились недалеко друг от друга, они могли активно обмениваться материалом, входившим в состав их протопланетных дисков.

Стоит отметить, что каждая из перечисленных версий предполагает различные наклоны орбит и другие параметры, которыми обладали бы объекты, подобные Седне (если какая-либо из гипотез верна). Это дает возможность выделить реально имевший место сценарий путем сопоставления наблюдательных данных с предсказаниями гипотез. Все, что для этого нужно — обнаружить еще больше «седноидов».

Именно с этой целью в 2007 г. мы начали интенсивные поиски таких объектов с помощью 4-метрового телескопа Межамериканской обсерватории Серро Тололо, 6,5-метровых рефлекторов Магеллана в Чили и телескопа «Субару» на Гавайях. Как видите, в проекте задействованы два инструмента в Южном и один — в Северном полушарии. Поскольку мы последовательно изучаем множество небольших участков неба, за минувшее время нам удалось «просмотреть» около 2000 квадратных градусов, что составляет примерно 5% небесной сферы. В ходе этих поисков и был обнаружен удивительный объект 2012 VP113.

Он, а также Седна, открыты сравнительно недалеко от



▲ На существование массивного тела на периферии Солнечной системы указывают не только транснептуновые объекты с экстремальными орбитами (показаны красным цветом), но и орбитальные характеристики более «традиционных» койпероидов — как известных ранее (зеленый цвет), так и открытых позже (синий).

перигелия, когда их расстояние до Солнца было близко к минимальному. Если бы сейчас они находились в любой точке 90% остальной своей орбиты, мы бы не смогли их заметить, поскольку их яркость была бы слишком низкой. Это дает основания считать, что количество подобных объектов может быть очень велико, но большое расстояние и недостаточная чувствительность современных инструментов пока не позволяют их обнаружить.

В сравнении с Седной орбита 2012 VP113 свидетельствует о его более прочной связи с Солнцем — она менее вытянутая и протяженная. И если орбитальные параметры карликовой планеты могут быть удовлетворительно объяснены воздействием внешних сил (например, приливных), то применительно к 2012 VP113 такое объяснение едва ли можно назвать убедительным.

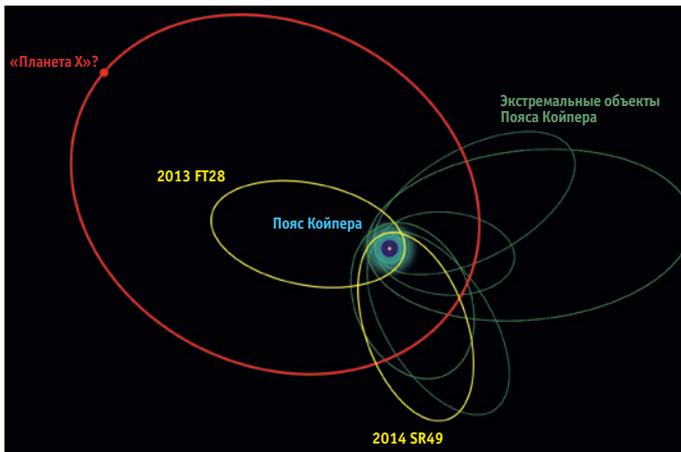
Несомненно, анализ орбит этих тел представляет большой научный интерес, однако двух случаев все же недостаточно, чтобы сделать однозначные выводы. В рамках своего исследования мы обнаружили еще несколько объектов, обладающих высокими эксцентриситетами и значительной удаленностью перигелиев, и отнесли их к группе экстремальных объектов Пояса Койпера. На данный момент группа насчитывает 12 членов, большую часть времени проводящих вдали от внутренних областей Солнечной системы и никогда не подходящих близко к Нептуну.

Существует пять основных параметров, характеризую-

Формируем дилерскую сеть

Телескопы, бинокли, микроскопы  
и аксессуары **levenhuk**<sup>Zoom&Joy</sup> вы можете  
приобрести в нашем Интернет-магазине  
**www.3planeta.com.ua**





▲ На этой диаграмме желтым цветом показаны орбиты двух новых экстремальных транснептуновых объектов 2014 SR349 и 2013 FT28, зеленым — орбиты экстремальных койпероидов, известных ранее. Их особенности позволили астрономам сделать вывод о наличии в Солнечной системе еще одного крупного планетоподобного тела — «Планеты X» (ее возможная орбита нанесена красным), которое своим притяжением направило более мелкие тела на необычные траектории. «Классический» Пояс Койпера здесь изображен голубоватым ореолом вокруг Солнца (в центре) и области планет-гигантов, обозначенной синими и черными кругами. Несложно заметить, что 2013 FT28 является «наиболее экстремальным» из всех койпероидов с сильно эксцентричными орбитами: его большая ось — условная линия, соединяющая перигелий и афелий — расположена совершенно не так, как у других его «собратьев».

щих траекторию тела. Большая полуось, эксцентриситет и наклонение — самые известные из них. Но, помимо этих параметров, есть еще два угла, которые однозначно определяют орбиту. Главный угол, на который мы обращаем внимание в первую очередь, называется аргументом перигелия. Можно сказать, что он показывает, насколько объект отдалится от эклиптики, проходя перигелий. Если этот показатель равен  $0^\circ$  — это значит, что тело входит в перигелий в плоскости эклиптики. А если его значение  $90^\circ$ , то в перигелии объект находится настолько далеко от этой плоскости, насколько возможно.

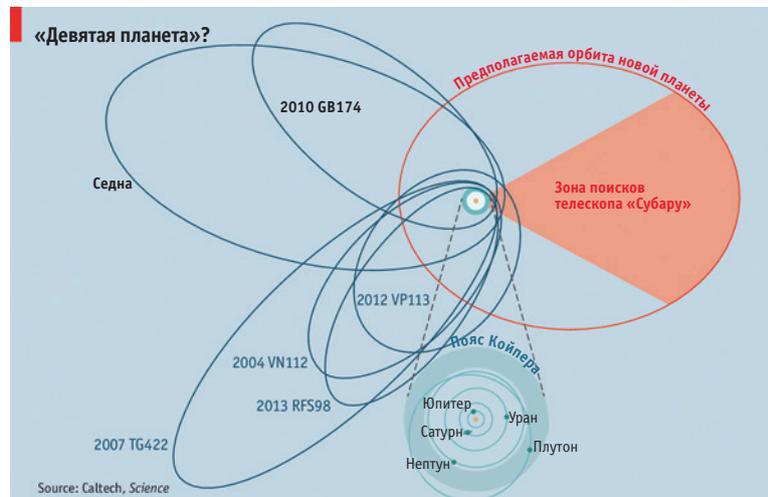
Используя эту информацию и учитывая воздействие планет-гигантов, мы можем с помощью компьютерной программы смоделировать движение 2012 VP113. Пронаблюдав его пове-

дение в будущем на протяжении сотен миллионов лет, мы заметили необычные закономерные повторения. Проведя аналогичные расчеты для других экстремальных объектов Пояса Койпера, мы обнаружили, вместо ожидавшегося случайного разброса, тенденцию к группированию по этому показателю. Такие результаты оказались большой неожиданностью.

Прежде всего, необходимо было убедиться в отсутствии ошибок и предвзятости при анализе наблюдательных данных, и мы предприняли все возможные меры, чтобы исключить подобное. Как же объяснить полученные результаты исследования?

Мы попробовали использовать компьютерную симуляцию, чтобы рассчитать, каким был бы аргумент перигелия 2012 VP113, если бы на окраинах Солнечной системы имелась

▼ Компьютерный анализ, выполненный Константином Батыгиным и Майком Брауном (Mike Brown), указывает на существование на периферии Солнечной системы большой планеты с массой 5–15 земных и перигелием, лежащим на гелиоцентрическом расстоянии около 200 а.е. — в области пересечения орбит нескольких экстремальных койперовских объектов (попавших на свои орбиты благодаря ее гравитационному воздействию). Красным сектором показана область пространства, в которой гипотетическая планета может находиться в наше время. Ее поиски ведутся с помощью нескольких мощных наземных телескопов, а также в архивах инфракрасной орбитальной обсерватории WISE.



еще одна планета, превышающая по размерам Землю. Мы получили график, на котором показатель осциллировал вверх и вниз от нуля, что полностью согласуется с фактическими наблюдательными данными. Если наложить значения, полученные в ходе симуляции, на имеющиеся результаты наблюдений, станет очевидным, что для всех 12 объектов точки, отмечающие их аргументы перигелиев, лежат в пределах кривой, построенной при условии наличия еще одной планеты. Это дает веские основания предполагать, что подобное тело действительно может существовать на периферии нашей планетной системы, а его притяжение — быть причиной наблюдаемых параметров орбит экстремальных объектов Пояса Койпера.

Исходя из доступной нам информации, можно ожидать, что таинственная «Пла-

нета X» должна быть в 2–15 раз тяжелее Земли, а ее орбита — располагаться на расстоянии от 200 до 1500 а.е. К сожалению, пока ничего нельзя сказать ни о наклоне, ни об эксцентриситете этого гипотетического объекта.

Как я уже говорил, пока рано делать однозначные выводы. На момент публикации работы в 2014 г. мы основывались на наблюдательных данных для 12 тел, а статистическая достоверность гипотезы о существовании «Планеты X» оценивалась в три «сигмы». Дальше ее долю решит беспристрастная наука: астрономам предстоит открыть как можно больше экстремальных койпероидов, и информация, полученная путем анализа параметров их орбит, поможет подтвердить или опровергнуть предположение. Пока что другие объекты, обнаруженные



нами помимо 12 учтенных в работе, о которой я рассказал, продолжают демонстрировать те же тенденции, свидетельствующие в пользу нового члена нашей планетной семьи.

Еще одно наблюдение, сделанное нами в рамках этой работы, касается схожести параметров долготы перигелия изученных объектов. Как оказалось, помимо наклона к плоскости эклиптики, они имеют еще один близкий угол — тот, под которым тело входит в перигелий, обходя Солнце. Используемая нами в исследовании компьютерная симуляция предполагала круговую траекторию, однако группа ученых, предположившая, что «Планета X» может иметь вытянутую орбиту, получила результаты, хорошо согласующиеся с наблюдаемыми величинами долготы перигелия. Эти новые данные позволили дополнить наши представления о гипотетической планете: вероятно, она может находиться на эксцентричной орбите с большой полуосью около 700 а.е. и иметь массу, превосходящую земную в 5-20 раз. Публикуя свою первоначальную работу в 2014 г., мы были уверены в существовании неизвестной планеты где-то на 70%, но информация, появившаяся к 2016 г., дала основания быть уверенными не менее чем на 80%.

На данный момент мы от-

крыли еще два экстремальных объекта — 2013 FT28 и 2014 SR349. Актуальные сведения о группах необычных койпероидов прекрасно вписываются в наше представление о возможной траектории «Планеты X». Несмотря на вытянутость своих орбит, они никогда не пересекаются, поскольку в то время, когда невидимая планета находится над плоскостью эклиптики, представители этой группы располагаются в противоположной части небесной сферы. Таким образом, они не имеют возможности подойти близко к предполагаемому массивному телу, и это делает их орбиты стабильными. Другая группа экстремальных объектов Пояса Койпера обращается внутри орбиты «Планеты X», которая, очевидно, пролегает очень далеко от внутренней части Солнечной Системы. Соответственно и члены этой группы тоже не рискуют встретиться «лицом к лицу» с крупным телом, сохраняя стабильность своих орбит в течение длительного времени.

Все эти свидетельства, полученные путем анализа разнородных данных, укрепляют наше убеждение в том, что «Планета X» все-таки существует. Учитывая результаты, появившиеся в последние годы, можно поднять оценку статисти-

ческой достоверности гипотезы до 6 «сигм», то есть ее можно считать вполне заслуживающей внимания версией. В данный момент мы на 90-95% уверены, что в Солнечной системе имеется еще одна планета.

Но если эта планета существует, то каково ее происхождение? Компьютерные симуляции ранних этапов формирования Солнечной системы показывают, что известные планеты-гиганты — Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун — образовались очень близко друг к другу, а позже, после множества сложных гравитационных взаимодействий, их орбиты «раздвинулись». Вероятно, искомый объект возник в той же области юной планетной системы, что и Юпитер с Сатурном, но массивные соседи выбросили его на далекие «задворки». Причем, скорее всего, это произошло очень рано, поэтому, лишившись возможности продолжать «питаться» веществом протопланетного диска, не вошедшим в состав Солнца, «Планета X» не смогла вырасти до таких огромных размеров, как ее собратья-гиганты.

В своей молодости наша планетная система была весьма хаотичной, в ней происходили множественные столкновения и взаимодействия, а планеты-гиганты, очевидно, долго «блуждали» до того, как

утвердились на текущих орбитах. На самом деле то, что гипотетическая девятая планета оказалась выброшенной во внешнюю часть Солнечной системы, для нас очень благоприятно: ведь она сильно превосходит по массе земледобные планеты, и если бы она направилась «вовнутрь», то наверняка уничтожила бы их все (включая Землю). Однако подобная судьба постигла не только «Планету X»: по нашим данным, Плутон тоже сформировался значительно ближе к Солнцу и был выброшен на окраину.

Как же нам отыскать девятую планету? Пока о ее ожидаемых характеристиках нам известно мало. В частности, загадкой остается ее альbedo (отражательная способность): если ее поверхность светлая, она будет отражать больше солнечного света, что упростит обнаружение этого небесного тела. Весьма приблизительно оценивается и размер «Планеты X». Предположительно ее масса, как уже говорилось, составляет от 5 до 20 земных — возможно, она даже окажется больше Нептуна. Параметры ее орбиты тоже только предстоит узнать — на данный момент нам лишь примерно известен диапазон, в котором могут находиться ее большая полуось и эксцентриситет.

Где же сейчас это загадочное тело? Поскольку мы не видим ни самой планеты, ни прямых признаков ее взаимодействий с другими объектами, предположительно она находится в районе своего афелия — самой удаленной от Солнца части орбиты, ориентировочно в созвездии Ориона. Там мы и собираемся ее искать. В любом случае, даже если мы сумеем ее обнаружить, она предстанет перед нами лишь в виде слабой светящейся точки. Ученые надеются, что даже этого будет достаточно, чтобы узнать много важных характеристик новооткрытого тела (в частности, химический состав его поверхности).

Планета X в представлении художника

Иллюстрация из презентации Скотта Шелларда и со страницы [www.home.dtm.cwu.edu/users/sheppard/extreme\\_objects/](http://www.home.dtm.cwu.edu/users/sheppard/extreme_objects/)



Охотиться за «Планетой X» будут, среди прочих, новый европейский Экстремально большой телескоп E-ELT и Гигантский телескоп Магеллана — огромные инструменты, превышающие по размеру баскетбольное поле. Ожидается, что их ввод в эксплуатацию состоится в начале 2020-х годов.

Помимо описанных выше, есть еще одно свидетельство наличия в нашей системе неоткрытой планеты. Наклон оси вращения Солнца составляет  $7,25^\circ$  относительно перпендикуляра к плоскости эклиптики. То есть оно вращается вокруг своей оси с небольшим наклоном. Наша звезда сформировалась из облака пыли и газа, позже вошедших в состав планет, и соответственно ось ее вращения теоретически должна была бы быть перпендикулярной к плоскости газопылевого диска. Однако на практике мы наблюдаем отклонение от перпендикуляра более чем на  $7^\circ$ . Часть ученых объясняет этот факт межзвездным взаимодействием, но есть гипотеза, согласно которой подобный наклон оси вращения



▲ Коммерческий директор журнала «Вселенная, пространство, время» Алексей Гордиенко (слева) и главный редактор Сергей Гордиенко (справа) беседуют со Скоттом Шеппардом после завершения его лекции

мог стать результатом выброса массивной планеты на удаленную орбиту из внутренней части Солнечной системы.

Напоследок стоит сказать о том, что ситуация, сложившаяся вокруг «Планеты X», очень напоминает обстоятельства, предшествовавшие прямому наблюдению и открытию Нептуна. Изначально его существование было теоретически предсказано на основании данных о необычном поведении Урана, заметно отклонявшегося

от рассчитанного пути. В результате возникло предположение о наличии еще одного массивного тела за уранианской орбитой, своей гравитацией влияющего на движение самой далекой известной тогда планеты, и это влияние обуславливало различие между теоретическими предсказаниями и наблюдательными данными. Аналогичным образом сейчас мы наблюдаем странное поведение группы объектов, которое может быть следствием притяжения

неизвестного массивного тела.

По моим оценкам, открытие новой планеты может произойти в ближайшие пять лет. На самом деле мы уже могли бы получить первые наблюдательные данные, но в период, когда появилась возможность отыскать ее с помощью мощного телескопа, нам помешала погода. Не исключено, что «Планета X» уже есть на снимках, хранящихся где-то в архивах. Такие случаи тоже нередки: например, Плутон был обнаружен на старых фотопластинках, снятых задолго до его открытия. Уран и Нептун наблюдались многими известными астрономами еще в XVII веке, однако ученые долгое время принимали их за далекие звезды. Может быть, уже совсем скоро кто-нибудь, просматривая фотографии ночного неба, обнаружит пару изображений, на которых изменилось положение одной маленькой точки, и это возвестит о великом открытии — появлении нового члена нашей планетной семьи... или возвращении давно забытого старого.

## «Пришелец» в семье Солнца?

В пользу существования на окраине Солнечной системы планетоподобного тела с массой, в несколько раз превышающей земную, появляется все больше аргументов, причем отдельные особенности распределения транснептуновых объектов позволяют предположить, что оно движется по вытянутой орбите, перигелий которой находится на расстоянии 200-300 а.е., а афелий — 1100-1200 а.е. от Солнца. И хотя эту загадочную планету пока непосредственно никто не наблюдал, это совершенно не мешает научному сообществу выдвигать предположения о ее возможном происхождении. Все известные теории планетообразования не предполагают формирования массивных тел на таких расстояниях.

Согласно одной из наиболее оригинальных гипотез, «Планета X» может оказаться «приемным» членом Солнечной системы. По современным представлениям, подавляющее большинство све-

тил рождается в звездных скоплениях, и наше Солнце вряд ли является исключением из правил. Известно, что новорожденные звезды в таких скоплениях нередко проходят очень близко друг от друга (естественно, по космическим меркам). Во время подобных сближений более массивный объект может захватить своей гравитацией один или несколько спутников менее массивного.

По мнению группы исследователей из Лундского университета в Швеции (Lunds universitet, Sverige), именно это и могло произойти с гипотетической девятой планетой. Ученые построили компьютерную модель, чтобы определить вероятность подобного сценария. Результаты их работы были опубликованы в журнале *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Letters*.

Моделирование показало, что «перетягивание» планеты с ее переходом на предполагаемую орбиту вокруг Солнца реализуется при соблюдении нескольких условий:

- Звезды в скоплении двигались с небольшими скоростями относительно друг друга (около 1 км/с), что сделало возможным переход планеты на схожую орбиту вокруг другого светила.
- Планета изначально находилась на удаленной орбите с радиусом около 100 а.е., что существенно облегчило ее гравитационный захват.
- Такой захват должен был произойти в течение первых 100 млн лет после завершения формирования Солнца, пока оно еще не покинуло «родительское» скопление.
- Дистанция сближения между звездами составила не менее 150 а.е., что позволило избежать серьезных возмущений в Поясе Койпера.

Если «Планета X» существует и действительно имеет внесолнечное происхождение, ее изучение могло бы предоставить поистине бесценные сведения о том, как формируются звездные системы.

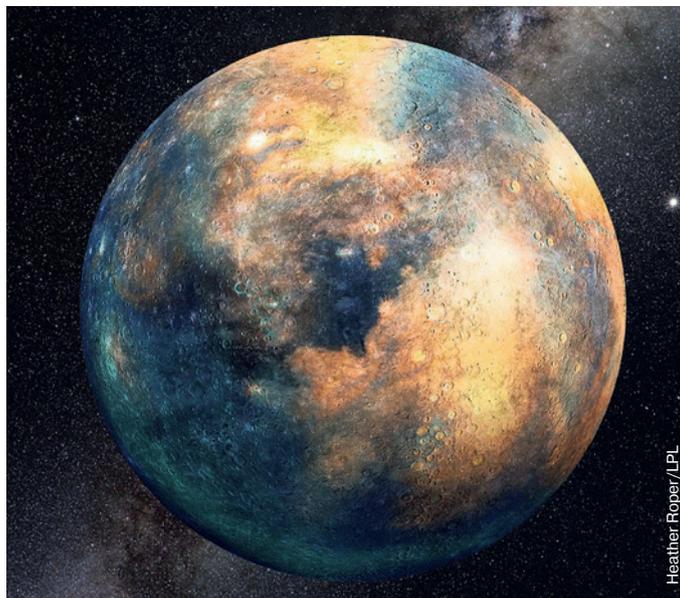
# Еще одна «Планета X»?

Не успели астрономы как следует взяться за поиски гипотетического массивного тела на периферии Солнечной системы, существование которого было предсказано благодаря особенностям орбит объектов Пояса Койпера, как выяснилось, что такое тело там, похоже, не одно. «По соседству» с ним (конечно, такое выражение к дальним окрестностям Солнца, где расстояния чаще всего измеряются миллиардами километров, применимо достаточно условно) может находиться еще одна планета, меньшая по массе, однако также активно гравитационно влияющая на свое ближайшее окружение.

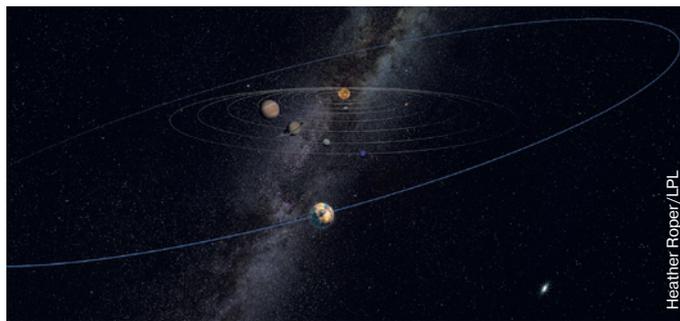
В конце июня на страницах *Astronomical Journal* была опубликована весьма любопытная статья астрономов Кэтрин Волк и Рену Малхотра из Лунно-планетной лаборатории Университета Аризоны (Kat Volk, Renu Malhotra, Lunar and Planetary Laboratory, University of Arizona). В ней рассказывается о том, что за орбитой Нептуна может существовать как минимум еще один неоткрытый объект планетной массы.

Исследователи изучили свыше 600 тел Пояса Койпера, чтобы точнее определить ориентацию плоскостей их орбит. Выяснилось, что на расстоянии до 50 а.е. от Солнца этот пояс можно для простоты сравнить с грампластинкой — в основном орбиты его «обитателей» наклонены к эклиптике под небольшими углами, и лишь немногие «выбиваются» из него больше чем на  $7^\circ$  (именно под таким углом к плоскости эклиптики отклоняется Меркурий). Но в диапазоне от 50 до 80 а.е. траектории койперовских объектов движется от главной плоскости в среднем на  $8^\circ$ .

По словам астрономов, вероятность того, что найденное отклонение орбит — просто статистическая погрешность, не превышает 1-2%. Гипотетическая массивная «плане-



▲ Чтобы объяснить наблюдаемые аномалии распределения орбит объектов внешней части Пояса Койпера, группа исследователей выдвинула предположение о наличии в этой области планетоподобного тела, по массе сравнимого с Марсом.



▲ На этой иллюстрации примерно показана орбита неизвестного объекта Пояса Койпера, возмущающего ледяные тела его внешней части. Размеры Солнца и орбит уже известных планет (равно как и самих планет) изображены не в масштабе; не показаны также карликовые планеты и Главный пояс астероидов.

та Батыгина-Брауна» также не способна объяснить эту аномалию: если этот объект и существует, то находится слишком далеко, чтобы его гравитация могла повлиять на исследованные койпероиды. В качестве одного из наиболее правдоподобных объяснений было предложено присутствие в этом регионе какого-то невидимого тела, отклоняющего их орбиты. Строго говоря, это может быть несколько еще не открытых тел, расположенных на расстоянии около 60 а.е. от Солнца и по суммарной массе примерно эквивалентных Марсу. Если речь идет об одном объекте, то с такой массой он вполне может быть классифицирован как планета.

Астроном Константин Батыгин в интервью *Gizmodo* прокомментировал публикацию следующим образом: «В конце концов, Солнечная система — это огромное пространство, в котором может уместиться много маленьких объектов. То, о чем рассуждают авторы статьи — не массивное тело. Может ли планета размером с Марс существовать на расстоянии порядка 100 а.е.? Да. Какая основная проблема данной версии? Она до сих пор не найдена».

Возможно ли, чтобы подобное тело с момента начала регулярной фотосъемки небесной сферы мощными телескопами оставалось незамеченным? На самом деле

в этом нет ничего удивительного: полный специализированный обзор всего неба на предмет поиска удаленных объектов Солнечной системы до сих пор не выполнен. Если искомая планета существует, то ее видимое положение, скорее всего, проецируется на плотные «звездные облака» вблизи направления на центр Млечного Пути. Очень большая концентрация ярких звезд существенно усложняет обнаружение тусклого и медленно перемещающегося тела даже при использовании самых современных инструментов. По словам Кэтрин Волк, вероятность того, что предполагаемый объект все еще не найден из-за ограниченных наблюдательных возможностей, составляет около 30%.

В то же время не следует забывать, что присутствие объекта планетной массы не является единственным возможным объяснением аномалии. Наблюдаемые орбитальные отклонения могли также вызвать сближение Солнца с другой звездой. Согласно расчетам, оно должно было случиться не менее 10 млн лет назад, а дистанция пролета составляла порядка 100 а.е. С учетом того, что подобные тесные «звездные сближения» весьма редки, авторы статьи считают эту версию значительно менее вероятной.

Астрономы надеются, что им удастся обнаружить гипотетическое небесное тело (или тела) после ввода в строй Большого обзорного телескопа (Large Synoptic Survey Telescope — LSST). Согласно прогнозам, он сможет найти до 40 тыс. новых объектов пояса Койпера. Для сравнения: в настоящее время общее количество открытых койпероидов ненамного превышает две тысячи. Ожидается, что LSST приступит к первым наблюдениям в 2021-2022 гг.

# Поиски девятой планеты: «сверхплановые» открытия

Как мы уже писали, в январе 2016 г. астрономы Майк Браун (Mike Brown) и Константин Батыгин опубликовали статью, предсказывающую существование на окраинах Солнечной системы пока не открытой, но достаточно массивной планеты.<sup>1</sup> Эта публикация дала старт настоящей «астрономической гонке». К поискам неведомого небесного тела подключились практически все обсерватории, обладающие мощными телескопами. В этом году к ним решили привлечь и обычных граждан.

## ▼ Возможный вид коричневого карлика класса T



Проект получил название Backyard Worlds: Planet 9. Его суть заключается в следующем: после регистрации на специальном сайте все желающие получают возможность просматривать серии инфракрасных фотографий участков неба, сделанных орбитальным телескопом WISE<sup>2</sup> с разницей в несколько лет. Если на них имеются небесные тела, которые обращаются вокруг Солнца (пусть даже и на достаточно большом расстоянии), при сравнении снимков их изображения смещаются относительно намного более далеких «неподвижных» звезд. При обнаружении чего-то похожего на подобные объекты участники программы отмечают их на фотографиях. Впоследствии профессиональные астрономы проверяют все сделанные отметки и решают, заслуживают ли они детального изучения.

Уже через шесть дней после запуска сайта, 21 февраля 2017 г., волонтерами было сделано первое открытие. И хотя речь пока не идет о девятой планете, находка оказалась весьма интересной. Боб Флетчер (Bob Fletcher), учитель с австралийского острова Тасмания, отметил на одном из снимков подозрительный объект. Вскоре на него обратили внимание еще три участника из США, России и Сербии. В ходе последующей провер-

ки, проведенной с помощью принадлежащего NASA трехметрового рефлектора Infrared Telescope Facility, специалисты выяснили, что астрономам-любителям удалось обнаружить коричневый карлик.<sup>3</sup> Ему присвоили обозначение WISEA J110125.95+540052.8, расстояние до него оценивается в 110 световых лет. Карлик относится к спектральному классу T. Температура его поверхности невелика и вряд ли превышает несколько сотен градусов по Цельсию. Статья о находке была опубликована в журнале *Astrophysical Journal Letters*.

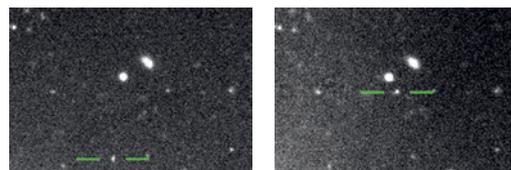
Это открытие демонстрирует всю важность и большие возможности «гражданских» проектов в астрономии, где любители могут оказывать серьезную поддержку профессиональным исследователям. На данный момент Backyard Worlds: Planet 9 охватывает более 38 тыс. волонтеров. Даже если им и не удастся найти «Планету X», их старания все равно не пропадут даром. По мнению экспертов, у проекта очень хороший потенциал — в ходе дальнейших поисков «гражданские ученые» смогут обнаружить еще сотни близких к Солнцу коричневых карликов.

Еще одно «попутное открытие» сделала команда астрономов под руководством Скотта Шеппарда из Института Карнеги (Scott Sheppard, Carnegie Institution for Science, Washington, D.C.), обнаружившая два новых спутника самой большой планеты Солнечной системы.<sup>4</sup> Информация об этом содержится в электронных циркулярах Центра малых планет (Minor Planet Center), опубликованных 2 и 5 июня. Спутники находятся на ретроградных орбитах, то есть обращаются вокруг Юпитера в сторону, противоположную направлению его вращения вокруг своей оси и вокруг Солнца. Это говорит о том, что они не сформировались вместе с планетой, а являются захваченными ее гравитацией объектами (вероятнее всего — астероидами). Размеры новооткрытых лун, получивших временные обозначения S/2016 J1 и S/2017 J1, невелики и не превышают нескольких километров.

В процессе поисков гипотетической девятой планеты телескопы оказались нацелены на область неба, недалеко от которой находился Юпитер, и астрономы решили воспользоваться дополнительной возможностью изучить его окрест-

ности. S/2016 J1 был впервые замечен 8 марта 2016 г. во время наблюдений на 6,5-метровом телескопе Бааде обсерватории Лас Кампанас. Среднее расстояние между спутником и планетой составляет 20,6 млн км, эксцентриситет его орбиты равен 0,14, наклонение достигает 140°, на один оборот вокруг газового гиганта ему требуется 1,65 земного года. S/2017 J1 обнаружили при помощи 4-метрового телескопа имени Виктора Бланко межамериканской обсерватории Серро Толло 23 марта 2017 г. Средний радиус его орбиты составляет 23,5 млн км (что соответствует периоду обращения в 2,01 земных года), при этом она имеет эксцентриситет 0,40 и наклонена к плоскости юпитерианской орбиты на 149°.

Таким образом, число известных спутников Юпитера теперь увеличилось до 69. Стоит отметить, что команде Шеппарда также удалось найти несколько «потерянных» малых лун газового гиганта. Дело в том, что значительную часть подобных объектов открыли в промежутке между 2000 и 2003 гг. Однако их весьма скромные размеры серьезно осложнили дальнейшие наблюдения за ними. Орбитальные характеристики примерно дюжины из этих тел были определены со значительными погрешностями, что не позволило надежно предвычислить их дальнейшее движение, поэтому их пришлось искать заново. По словам Шеппарда, в ходе недавней фотосессии его команда выявила, как минимум, пять из утраченных лун. На самом деле астрономы, скорее всего, сумели отыскать все потерянные юпитерианские спутники. Но чтобы окончательно удостовериться в этом, необходимо провести дополнительную серию наблюдений в начале следующего года.



▲ Два новых спутника Юпитера были открыты благодаря их заметному смещению на фоне более далеких звезд и галактик за несколько суток, прошедших между последовательными наблюдениями. На приведенных снимках зелеными черточками отмечены положения спутника S/2016 J1. Сам Юпитер находится в нескольких градусах за пределами поля зрения — в противном случае его яркое сияние не позволило бы запечатлеть столь слабые объекты.

<sup>1</sup> ВПВ №1, 2016, стр. 27; №4, 2016, стр. 19

<sup>2</sup> ВПВ №1, 2010, стр. 22; №10, 2010, стр. 11

<sup>3</sup> ВПВ №11, 2007, стр. 12; №4, 2009, стр. 29

<sup>4</sup> ВПВ №1, 2005, стр. 12

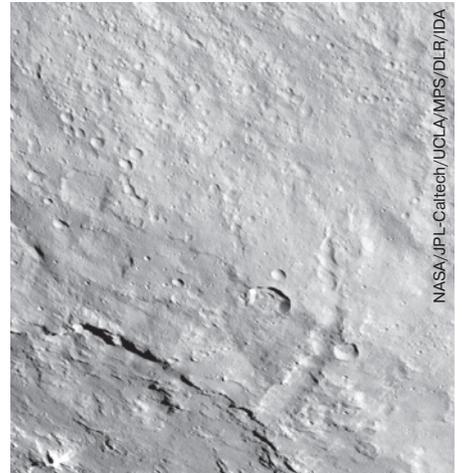
# Катена Понгал на Церере

Протяженные впадины различной природы (чаще всего представляющие собой цепочки частично перекрывающихся небольших кратеров) в планетологии носят общее название «катены». Подобные образования нередко встречаются, например, на обратной стороне Луны или на спутнике Юпитера Ганимеде.<sup>1</sup> Они также могут быть проявлениями масштабных сбросов, созданных внутренними силами — яркие примеры таких формаций наблюдаются на Марсе. Механизм, ответственный за возникновение катены Понгал (Pongal Catena) на поверхности карликовой планеты Цереры,<sup>2</sup> пока остается непонятным, однако большинство ученых склонно считать, что это — результат «разрядки» тектонических напряжений, вызванных

мощными ударными воздействиями, которые привели к появлению кратеров Урвара и Ялодэ (Urvara, Yalode).

Катена Понгал является одним из нескольких похожих разломов, найденных в этой области и отражающих сложную историю Цереры. Детальное изучение структуры этих образований и их взаимного расположения поможет пролить свет на природу глубинных слоев карликовой планеты.

Приведенное изображение получено американским зондом Dawn<sup>3</sup> 28 сентября 2015 г. с высоты 1470 км, примерные координаты его центра — 37,4° ю.ш., 267,7° в.д. Катена Понгал получила свое название от тамильского (тамилы — народ, проживающий на Шри-Ланке и юге Индии) праздника урожая, отмечаемого в середине января.



▲ На этом снимке поверхности Цереры, полученном космическим аппаратом Dawn, в левом нижнем углу виден северо-восточный сектор кратера Урвара (Urvara). Справа от него хорошо просматривается длинное узкое образование, сильно выдающееся в северном направлении. Эта формация получила название «катена Понгал» (Pongal Catena), ее длина достигает 96 км.

<sup>1</sup> ВПВ №3, 2005, стр. 14

<sup>2</sup> ВПВ №9, 2006, стр. 20; №8, 2015, стр. 13

<sup>3</sup> ВПВ №5, 2005, стр. 24; №10, 2007, стр. 18; №3, 2015, стр. 28

## Оползни карликовой планеты

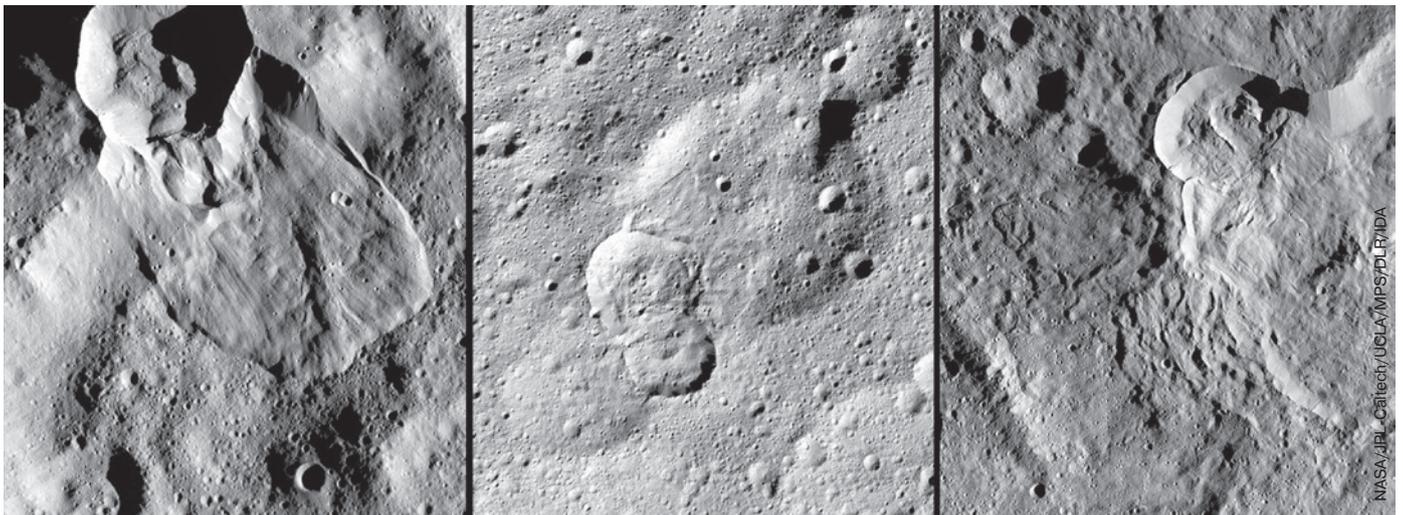
Американский космический аппарат Dawn обнаружил на карликовой планете Церере (1 Ceres)<sup>1</sup> множество оползней, формирование которых исследователи объясняют наличием большого количества водяного льда. В статье, опубликованной в журнале Nature Geoscience, описаны три основных типа этих структур.

Потоки, отнесенные к условному первому типу, отличаются значительной толщиной оползневого слоя, имеют округленные очертания и толстые разветвления на своих концах. Они похожи на каменистые ледники и ледяные оползни на Земле. Такие оползневые формации обнаружены в основном в высоких широтах Цереры, где водяной лед, как принято считать, находится ближе всего к поверхности.

Потоки, отнесенные ко второму типу, более протяженные, характеризуются меньшей толщиной и являются самыми распространенными на Церере. Они напоминают снежные лавины на Земле.

К третьему типу отнесены редко встречающиеся на карликовой планете оползни, один из которых находится в 60-километровом кратере Датан (Datan). Авторы исследований предполагают, что оползни этого типа возникают при образовании ударных структур в результате падений астероидов на поверхность Цереры. В процессе их формирования, по всей видимости, участвовали потоки расплавленных при ударе поверхностных пород, содержавших много водяного льда. По общим очертаниям они схожи с подобными деталями рельефа в богатых льдом районах Марса и на поверхности Ганимеда — крупнейшего спутника Юпитера.

<sup>1</sup> ВПВ №4, 2004, стр. 16; №9, 2006, стр. 20



# Уникальная миссия NASA стартует раньше срока

Запуск зонда Psyche, предназначенного для исследований уникального одноименного металлического астероида,<sup>1</sup> может состояться на год раньше первоначально запланированного срока, то есть летом 2022 г. Благодаря этому специалисты NASA получат возможность вывести аппарат к его главной цели (астероиду Психея) в 2026 г., с опережением на целых четыре года.

С просьбой о пересмотре планов миссии к ее разработчикам обратились сотрудники отдела планетологии в штаб-квартире NASA в Вашингтоне под руководством Джима Грина (Jim Green, Planetary Science Division, NASA). У них появились подозрения, что «досрочный» запуск сможет обеспечить более эффективную траекторию перелета к астероиду, а это позволило бы выполнить научные задачи значительно быстрее и с меньшими затратами. После дополнительных подсчетов оказалось, что это действительно так.

«Самым большим преимуществом этого варианта является отличная траектория, которая представляется нам примерно вдвое более быстрой и экономически эффективной, чем предыдущая — сообщила ведущий исследователь Линди Элкинс-Тентон из Университета Аризоны в Тэмпе (Lindy Elkins-Tanton, Arizona State University, Tempe). — Мы все очень рады, что NASA удастся реализовать более ранний запуск миссии».

Новая траектория сократит путь к цели благодаря исключению необходимости производить гравитационный маневр в поле тяготения Земли. Тем не менее, она по-прежнему предусматривает «гравитационную помощь» Марса в 2023 г. Кроме того, двигаясь по ней, аппарат будет более длительное время находиться вдали от Солнца, что позволит облегчить его теплозащиту.

Напомним, что в рамках программы Discovery<sup>2</sup> на начало следующего десятилетия запланирован запуск двух «астероидных миссий»: зонд Лусу должен отправиться к троянским астероидам Юпитера в 2021 г., а старт Psyche изначально был намечен на 2023 г. «Изменение планов стало большим стимулом для команды миссии, — сказал руководитель

проекта Генри Стоун из Лаборатории реактивного движения NASA (Henry Stone, JPL NASA, Pasadena, California<sup>3</sup>). — Мы выполнили фантастическую работу, вычислив идеальную дату запуска».

Психея (16 Psyche) — достаточно крупный астероид, обращающийся вокруг Солнца между орбитами Марса и Юпитера.<sup>4</sup> Судя по спектральным данным, он почти полностью состоит из железо-никелевого сплава, предположительно похожего по составу на земное ядро. Таким образом, этот астероид позволит ученым детальнее исследовать ранние стадии формирования объектов Солнечной системы и, в частности, происхождение между ними столкновения.

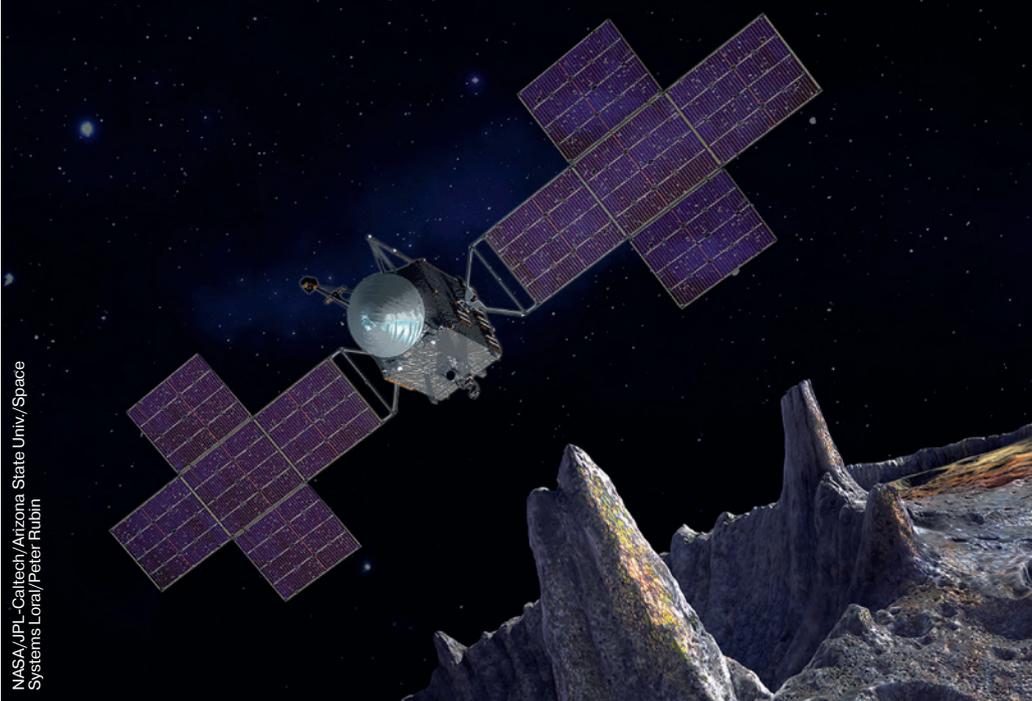
Миссия Psyche была выбрана для реализации как одна из сравнительно недорогих, но обещающих существенную научную отдачу. Ее основные цели — изучение «строительных блоков», из которых образовывались планеты, и первое знакомство с представителем нового типа небесных тел (металлическим астероидом). Команде миссии предстоит выяснить, действительно ли Психея является осколком ядра протопланеты, определить ее возраст, подробно исследовать особенности поверхности. Ученых инте-

<sup>4</sup> В настоящее время оценки поперечника Психея лежат в диапазоне от 185 до 250 км

ресует важный вопрос — формируются ли ядра крупных астероидов в ходе того же механизма, который имел место в случае Земли, или как-то иначе.

Созданием зонда занимается компания Space Systems Loral (SSL), базирующаяся в городке Пало-Альто в штате Калифорния. Инструментарий космического аппарата должен включать в себя магнитометры, мультиспектральные тепловизоры, а также нейтронные и гамма-спектрометры. С учетом скорректированной траектории инженеры компании теперь заново проектируют его систему электропитания с увеличенной общей площадью фотогальванических панелей. Если ранее их массив конструировался по схеме «4 панели в прямом ряду по обе стороны от аппарата», то теперь ее хотят заменить более мощным вариантом «5 панелей, собранных в две X-образные фигуры», обычно используемым при больших энергетических затратах. Благодаря этому, по словам одного из менеджеров SSL Стива Скотта (Steve Scott), Psyche сможет соответствовать возросшим требованиям к скорости обновленной миссии — дополнительная «подпитка» будет необходима ему для увеличения мощности ионно-реактивных двигателей, потребляющих при работе большое количество электроэнергии.

Предполагаемый вид межпланетного аппарата Psyche, который впервые проведет прямые исследования одноименного астероида, считающегося «голым» ядром несформированной планеты.



NASA/JPL-Caltech/Arizona State Univ./Space Systems Loral/Peter Rubin

<sup>1</sup> ВПВ №1, 2017, стр. 20  
<sup>2</sup> ВПВ №11, 2006, стр. 29  
<sup>3</sup> ВПВ №12, 2014, стр. 8

# «Лицо» Юпитера

**П**омимо научной ценности, космические фотографии призваны также популяризировать результаты исследований. Яркие снимки обычно позволяют привлечь куда больше внимания публики, нежели традиционные пресс-релизы. Именно это и стало основной причиной, по которой на борту аппарата *Juno*<sup>1</sup> была установлена «народная» камера *JunoCam*. Полученные ею изображения выкладываются в свободный доступ в Интернет, где все желающие могут скачивать их, изучать и обрабатывать, принося в них долю своего творчества.

Представленный снимок был сделан 19 мая 2017 г., когда *Juno* находился на расстоянии 19,4 тыс. км от Юпитера. При взгляде на него складывается ощущение, что у планеты есть «лицо». Это впечатление не случайно. Астроном-любитель и «гражданский ученый» Джейсон Мейджор (*Jason Major*) специально развернул фотографию таким образом, что два светлых овальных шторма стали напоминать глаза, а длинное красновато-коричневое атмосферное возмущение между ними — рот.

<sup>1</sup> ВПВ №8, 2011, стр. 22; №7, 2016, стр. 28



# «Wow-сигнал» послала... комета!

Вот уже четыре десятка лет множество исследователей пытается выяснить происхождение загадочного сигнала, принятого 15 августа 1977 г. радиотелескопом «Большое Ухо» (Big Ear) Университета штата Огайо. Этот инструмент участвовал в поисках внеземных цивилизаций, одним из направлений которых было «прослушивание» неба на частоте 1420 МГц — именно в этой линии излучает атомарный водород, самый распространенный химический элемент во Вселенной. И вот на распечатке интенсивности принятого излучения астроном Джерри Эман (Jerry Ehman) заметил сильный всплеск, длившийся 72 секунды и исходивший со стороны созвездия Стрельца. Ученый настолько поразился его характеристикам, что обвел соответствующую группу символов красными чернилами и написал рядом «Wow!» — под таким названием этот феномен остался в истории астрономии.

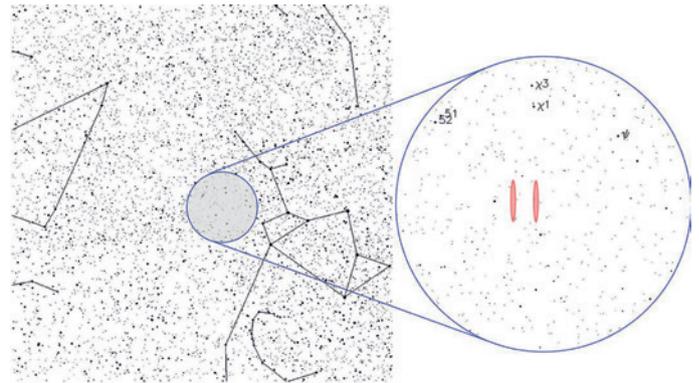
Сигнал поразительно напоминал то, ради чего, собственно и был затеян весь проект SETI — передачу искусственного происхождения, отправленную некими внеземными разумными существами. Он стал чем-то вроде Святого Грааля энтузиастов поисков «братьев по разуму». Многие астрономы неоднократно пытались снова обнаружить загадочный сигнал, направляя радиотелескопы на тот же участок неба — но безрезультатно. По прошествии десятка лет появились более взвешенные предположения касательно его природы: например, неизвестный радиопульс мог послать некий вполне естественный источник, либо же он стал результатом отражения земной радиопередачи от какого-то космического объекта.

Но недавно источник Wow-сигнала, похоже, в конце концов удалось идентифицировать. Американский планетолог Антонио Пэрис (Antonio Paris, Center for Planetary Science, St. Petersburg College, Florida, USA) опубликовал статью, согласно которой им могло быть облако водорода, окружавшее ядро кометы. Такие облака действительно неоднократно наблюдались во время прохождения «хвостатых звезд» сравнительно близко к Солнцу, и они довольно часто интенсивно излучают на «водородной частоте» 1420 МГц (или в ее окрестностях, что обусловлено доплеровским сдвигом радиосигнала).

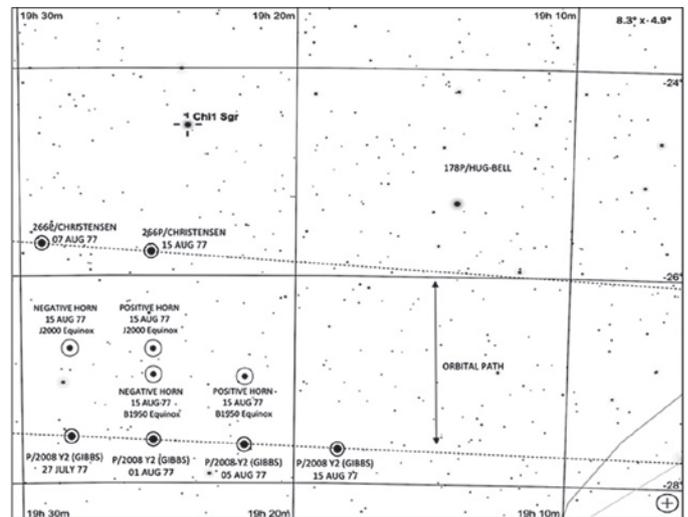
«Главным подозреваемым», по мнению Пэриса, в данном случае следует считать короткопериодическую комету Кристенсена (266P/Christensen), открытую почти 30 лет спустя — в октябре 2006 г. Согласно вычислениям, 15 августа 1977 г. она располагалась практически в той же точке неба, откуда исходил Wow-сигнал. Еще одним «виновником» может оказаться комета Гиббса (335P/Gibbs), однако ее орбитальные элементы известны с меньшей точностью и уверенных расчетов ее местоположения 40 лет назад сделать пока невозможно.

Чтобы подтвердить свои догадки, в конце 2016 — начале 2017 г. Антонио Пэрис провел около двухсот наблюдений кометы Кристенсена с помощью радиотелескопа. Выяснилось, что она почти постоянно излучает на частоте 1420 МГц, а ее транзит через диаграмму направленности антенны (ее «поле зрения») в самом деле сильно напоминает «тот самый» Wow. Чтобы окончательно убедиться в своей правоте, астроном исследовал таким

▼ Фактически при наблюдениях 15 августа 1977 г., когда был зарегистрирован сигнал «Wow», в сторону созвездия Стрельца направили два радиотелескопа, которые вели мониторинг двух близких вытянутых участков, показанных на врезке красным цветом. Американский астроном Антонио Пэрис (Antonio Paris) предположил, что сигнал был вызван прохождением через одну из зон наблюдения кометы, окруженной большим облаком нейтрального водорода — именно этот элемент интенсивно излучает на частоте 1420 МГц. Специально проведенные исследования кометы Кристенсена (266P/Christensen), а также кометы Тенагра (P/2013 EW90 Tenagra), P/2016 J1-A (PANSTARRS) и 237P/LINEAR показали, что все они обладают обширными «водородными коронами», испускающими характерное радиоизлучение.



▼ Для большей уверенности Антонио Пэрис проанализировал четыре возможных точки, из которых предположительно исходил Wow-сигнал (с учетом прецессионного смещения сетки небесных координат). Ближе всего к искомому «источнику» 15 августа 1977 г. прошла комета Кристенсена. Второй достаточно вероятный кандидат — комета Гиббса (335P/Gibbs), однако ее орбита пока известна с меньшей точностью.



же способом три случайные кометы: P/2013 EW90 (Tenagra), P/2016 J1-A (PANSTARRS) и 237P/LINEAR. У всех трех ему удалось найти аналогичное излучение на частоте 1420 МГц. Остается только удивляться, что за полвека радиопрослуши-

вания неба в поисках иного разума мы лишь однажды столкнулись с необычным сигналом, посланным «хвостатой звездой». Во всяком случае, на данный момент объяснение, предложенное Пэрисом, выглядит наиболее убедительным.

## ТРЕТЬЯ ПЛАНЕТА

ТЕЛЕСКОПЫ  
БИНОКЛИ  
МИКРОСКОПЫ

Киев, ул. Нижний Вал, 3-7

www.3planeta.com.ua



## Столовая гора в Лабиринте Ночи

**Н**а этом изображении, полученном американским космическим аппаратом Mars Reconnaissance Orbiter, видна небольшая (0,4 км) гора с плоской вершиной — одна из нескольких, окруженных песчаными дюнами в Лабиринте Ночи (Noctis Labyrinthus). Лабиринт представляет собой обширную область со сложным рельефом, расположенную на западном конце Долины Маринера (Valles Marineris) примерно в  $7^\circ$  к югу от марсианского экватора.

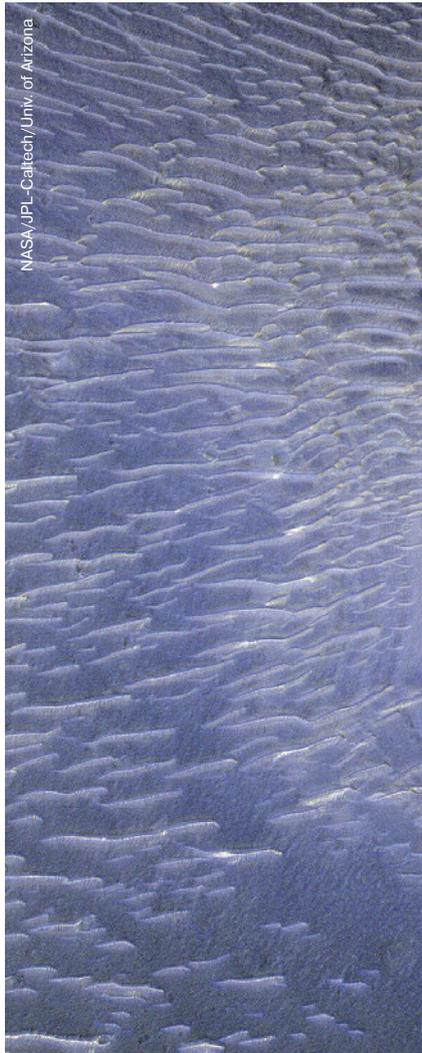
Сильно разрушенная, с нагромождениями глыб и песчаными наносами на поверхности, эта слоистая столовая гора, вероятно, состоит из осадочных отложений, которые в настоящее время постепенно обнажаются по мере разрушения возвышенности под действием перепадов температур и ветровой эрозии. Сами слои видны как слабые полосы вдоль нижнего правого края структуры.

Изображение представлено в масштабе 50 см на пиксель. Его оригинальный масштаб равен 20,7 см/пиксель; на поверхности четко различимы объекты размерами до полутора метров. Север вверху.



NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

▲ Комплекс столовых гор в Лабиринте Ночи на мелкомасштабном снимке, сделанном контекстной камерой СТХ космического аппарата MRO



NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

## Кратер или провал?

Приведенный снимок южного полярного региона Красной планеты сделан камерой HiRISE, установленной на борту американского аппарата Mars Reconnaissance Orbiter,<sup>1</sup> с высоты 251 км. Съемка производилась 25 марта 2017 г., когда в южном марсианском полушарии заканчивалось лето. Солнце располагалось относительно низко над горизонтом, и косо падающие солнечные лучи помогли подчеркнуть особенности местной топографии.

Значительная часть запечатленного на снимке участка поверхности покрыта коркой, состоящей из замерзшей углекислоты. Она испещрена множеством ям и провалов, возникающих летом, когда температура в приполярных регионах

повышается и часть поверхностного льда сублимирует (испаряется без плавления). Специалисты из Лаборатории реактивного движения NASA<sup>2</sup> образно назвали такие структуры «швейцарским сыром».

В правой верхней части снимка также можно увидеть большую круглую воронку, насквозь пронизывающую слои льда и пыли. Пока ученые затрудняются ответить, является ли она ударным кратером или же образовалась из-за проседания марсианской поверхности в какую-то глубинную пустоту.

Разрешение изображения составляет 50 см на пиксель. Север вверху.

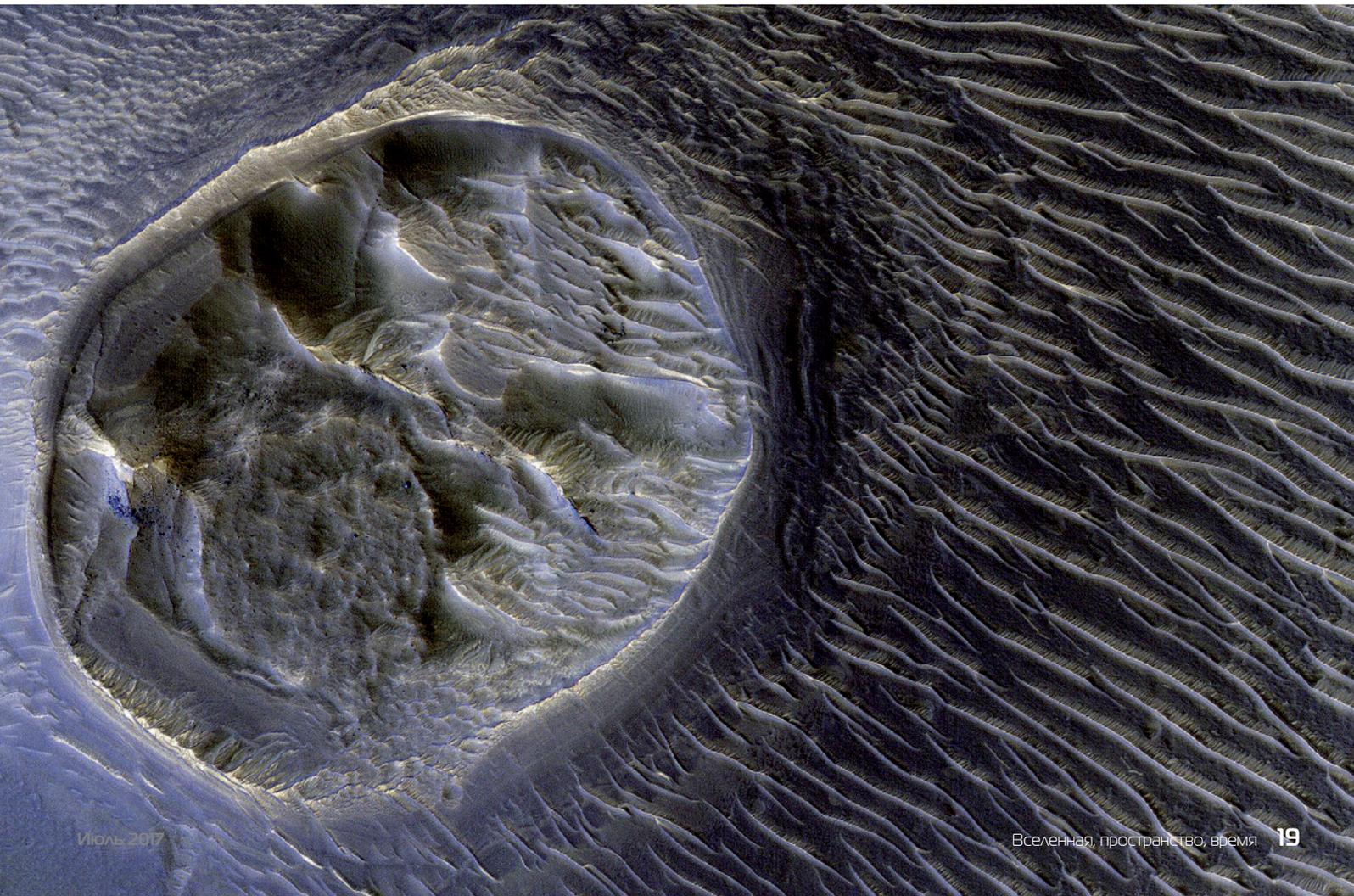
<sup>2</sup> ВПВ №12, 2014, стр. 8

► Изображения, получаемые широкоугольной контекстной камерой CTX, позволяют точнее «привязать» крупномасштабные снимки, сделанные камерой HiRISE, к конкретному региону Марса

<sup>1</sup> ВПВ №10, 2006, стр. 11; №11, 2010, стр. 9

NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona



# ЖИЗНЬ И ВСЕЛЕННАЯ STARMUS-2017 ПОД СЕВЕРНЫМ НЕБОМ

Сергей Гордиенко, Алексей Гордиенко, Владимир Манько, Валерия Ковеза  
«Вселенная, пространство, время», Тронхейм-Киев



Величие бездонного ночного неба, усыпанного бриллиантовым мерцанием мириадом далеких светил, испокон веков будоражило человеческую душу, волновало разум, вдохновляло на творческие свершения, рождало жажду познавать тайны природы.

Музыка и звезды, творчество и наука, гармония души и законы Космоса, одухотворенный внутренний мир человека и Вселенная, окружающая его... Совокупность и взаимосвязь этих понятий заложены в идее фестиваля STARMUS — одного из центральных научно-просветительских событий планеты.

**В** этом году четвертый по счету STARMUS проходил в городе Тронхейме<sup>1</sup> — третьем по величине населенном пункте Норвегии и одном из старейших городов страны: датой его основания считается 997-й год.<sup>2</sup> До 1217 г. он к тому же исполнял функции столицы. Сейчас это один из главных научных центров: здесь находится Норвежский университет науки и технологии, в котором обучается 36 тыс. студентов, а также еще десять высших учебных заведений различных профилей — от медицины до теологии. Еще одна интересная особенность Тронхейма — самая северная в мире трамвайная линия, эксплуатируемая с 1901 г. (до 2004 г. этот рекорд принадлежал российскому Архангельску).

Город расположен на 3° южнее Северного полярного круга (широта его центра равна 63°25'37"), в глубине протяженного Тронхейм-фьорда, у места впадения в него реки Нидельвы. С мая и почти до середины августа на таких высоких широтах ночь фактически не наступает, а в дни летнего солнцестояния, когда проходил STARMUS-IV, Солнце там опускалось за горизонт примерно на три часа в окрестностях местной полуночи. Правда, увидеть его на небе было довольно трудно, поскольку основную часть времени преобладала облачная и дождливая погода. Температура в течение недели не поднималась выше 14-15 °С; 20 и 21 июня столбик термометра днем едва дотягивал до отметки +9 °С, а ночью — до +6 °С. В сочетании с сильным ветром и почти не прекращающимся дождем все это выглядело достаточно уныло, однако, тем не менее,

<sup>1</sup> Три первых фестиваля состоялись на острове Тенерифе (Канарские о-ва, Испания) в 2011, 2014 и 2016 гг. — ВПВ №7, 2016, стр. 4

<sup>2</sup> Общее население Тронхейма по состоянию на 2017 г. оценивается в 190 тыс. человек

не мешало потомкам сурового племени викингов купаться в весьма прохладных водах фьорда даже в такую погоду — к немалому удивлению членов редакции ВПВ, которые прогуливались по набережной, с трудом удерживая свои зонты, чтобы их не унесло ветром...

К сожалению, в условиях белых ночей, царивших в Тронхейме в конце июня, украсить программу наблюдениями звездного неба не представлялось возможным (субтропические Канары, несомненно, приспособлены для этого значительно лучше), но они не являлись основной целью фестиваля. Главная его задача — как уже известно всем, кто хоть раз посетил STARMUS — это предоставление участникам редкой возможности в течение нескольких дней встретиться на одной площадке с как можно большим количеством выдающихся ученых, знаменитых популяризаторов науки, а также продюсеров, композиторов и других творческих личностей. Именно так это мероприятие задумывалось его «отцом-основателем» Гариком Израэляном, сотрудником Института астрофизики Канарских островов и профессором Университета Ла Лагуны.<sup>3</sup>

STARMUS-IV проходил под девизом «Жизнь и Вселенная» (Life And The Universe). Практически все основные лекции и презентации проводились в комплексе Trondheim Spektrum с огромным крытым зрительным залом, вмещающим почти 4 тыс. посетителей. Там же была организована и музыкальная программа фестиваля, состоявшая из трех частей (представленных вечером 20, 21 и 22 июня).

Официальное открытие состоялось в воскресенье, 18 июня. Первый лекционный

<sup>3</sup> ВПВ №3, 2016, стр. 4

<sup>4</sup> ВПВ №4, 2004, стр. 9



▲ Гарик Израэлян открывает STARMUS-IV.

день был посвящен поискам и открытиям экзопланет, а также возможной жизни на них. О своей работе в этих областях рассказали швейцарский астрофизик доктор Мишель Майор (Michel Mayor) и Сара Сигер (Sara Seager), прозванная коллегами «астрономической Индианой Джонс» за ее достижения и энтузиазм в деле поисков объектов, потенциально пригодных для обитания. Почти половина внесолнечных планет, открытых на данный момент, были обнаружены командой Мишеля Майора, включая самую первую планету у солнцеподобной звезды — 51 Пегаса b.<sup>4</sup> Кроме того, он является одним из ведущих специалистов программы по поиску экзопланет HARPS, так что наверняка такая статистика — не предел возможностей доктора Майора и его коллег.

Сара Сигер ищет планеты, пригодные для жизни, в частности, анализируя состав их атмосфер. Изучение разнообразия газовых оболочек объектов на орбитах вокруг далеких светил дает основания для предположений о жизненных формах, которые могли бы их населять, а также снабжает нас полезными сведениями для планирования космических миссий будущего.

Начался же этот день с рассказа о миссии космического корабля Apollo 16

#### ▼ Многим ли доводилось видеть радугу за полчаса до полуночи?

22 июня 2017 г. было единственным солнечным днем за все время проведения фестиваля, однако ближе к полуночи на небе снова появились тучи. На снимке заходящее северное Солнце освещает стену надвигающегося облачного фронта. Эта 180-градусная панорама отснята в 23 часа 28 минут по местному летнему времени с набережной реки Нидельва (справа, под радугой, виден мост через реку) в 150 м от комплекса Spektrum — места проведения фестиваля STARMUS.





С. Гордиенко / ВПВ

▲ Этот снимок был сделан с моста через реку Нидельва 22 июня в 23 часа 33 минуты — за пять минут до захода Солнца в Тронхейме. На следующий день оно взошло в 3 часа 3 минуты. В районе местной полуночи с учетом эффектов атмосферной рефракции светило там в эти дни опускается под горизонт всего на  $2,5^\circ$ , или менее чем на пять видимых диаметров своего диска. При этом яркость сумеречного неба оказывается такой, какая бывает в наших широтах примерно через 20 минут после заката. Конечно, на таком светлом небе можно наблюдать только Луну и самые яркие планеты — Венеру (в июне 2017 г. ее с трудом было видно перед рассветом очень низко над горизонтом) и Юпитер, появившийся по вечерам. Тронхейм находится в 349 км южнее Северного полярного круга — географической широты  $66^\circ 33' 46''$ , где северный полюс эклиптики наблюдается в зените. Территории, лежащие севернее этой параллели, называются Арктикой. На самом деле, чтобы увидеть незаходящее Солнце, необязательно ехать так далеко на север: благодаря уже упомянутой рефракции, «приподнимающей» видимое изображение солнечного диска, когда он находится низко над горизонтом, полярный день в окрестностях летнего солнцестояния наступает даже немного южнее  $66$ -й широты, а если забраться на достаточно высокую гору, «опустив», таким образом, истинный горизонт относительно условного математического (плоскость которого строго перпендикулярна к вертикали), эту зону можно дополнительно расширить.

одного из ее непосредственных участников — астронавта Чарли Дюка (Charlie Duke). Увы, вот уже почти 45 лет нога человека не ступала на поверхность нашего естественного спутника. Будучи одним из немногих, кому довелось пережить этот поистине нетривиальный опыт, Чарли Дюк поделился с присутствующими свои-

ми воспоминаниями и соображениями о том, почему возвращение людей на Луну могло бы стать отправной точкой для колонизации других тел Солнечной Системы.

Аналогичные мысли звучали и во время дискуссии с другими астронавтами, посетившими ближайшее небесное тело. Помимо Чарли Дюка, в ней участвовал

член экипажа Apollo 17 геолог Харрисон Шмитт (Harrison Schmitt) — пока он остается последним человеком, ходившим по Луне. В режиме видеоконференции к ним присоединился легендарный Базз Олдрин (Edwin Aldrin), впервые ступивший на лунную поверхность вместе с Нейлом Армстронгом в рамках миссии Apollo 11. Ведущим дискуссии стал директор Планетария Хейдена в Нью-Йорке и один из самых известных современных популяризаторов науки Нил Деграсс Тайсон (Neil deGrasse Tyson).

Неудивительно, что за свои заслуги в продвижении и популяризации научного мировоззрения доктор Тайсон в этом году стал лауреатом престижной Медали Стивена Хокинга, присуждаемой выдающимся деятелям науки и искусства, которые внесли значительный вклад в привлечение внимания широкой публики к астрономии и космонавтике.

Традиционная церемония награждения медалями Хокинга состоялась на третий день фестиваля — 20 июня в 16 часов.

Медаль в номинации «Музыка и искусство» была вручена Гариком Израэляном Жану-Мишелю Жарру (Jean-Michel Jarre) — гению синтезированной «космической» музыки, творцу грандиозных светомузыкальных шоу (его концерт в Москве в 1997 г.



Max Alexander / Starbus

▲ Жан-Мишель Жарр и Нил Деграсс Тайсон, награжденные медалями Хокинга в 2017 г.

собрал около 3,5 млн зрителей), офицеру ордена Почетного легиона, президенту Международной конфедерации обществ авторов и композиторов, четырежды побывавшему на страницах Книги рекордов Гиннеса. По всему миру продано в общей сложности 80 млн копий его альбомов. В честь Жана-Мишеля Жарра и его отца Мориса Жарра назван астероид 4422 Jarre.

Среди фильмов и развлекательных программ наградой был отмечен невероятно популярный телесериал «Теория Большого Взрыва», созданный Чаком Лорри и Биллом Прэди (Chuck Lorre, Bill Prady) и собирающий у экранов многомиллионную аудиторию. В отдельных его сериях сыграли самих себя Стивен Хокинг, Илон Маск, Нил Деграсс Тайсон, Брайан Грин (Brian Greene), а также многие другие выдающиеся представители науки и искусства.

Сам профессор Хокинг, к сожалению, не имел возможности присутствовать на фестивале лично, но благодаря видео-связи слушатели смогли насладиться его выступлением о космическом будущем человечества и перспективах технологического развития, которые позволят нам основывать постоянные колонии в различных уголках Солнечной системы. Доклад легендарного космолога был встречен продолжительными овациями.

STARMUS собирает самую разную публику — поклонников не только науки, но и различных видов искусств. Кроме музыкальных исполнителей и продюсеров, чей вклад, несомненно, сделал фестивальную неделю более эмоционально насыщенной и запоминающейся, перед гостями выступил американский режиссер и обладатель премии «Оскар» Оливер Стоун (Oliver Stone).

▼ **Стивен Хокинг в режиме видеосвязи со сцены комплекса Trondheim Spektrum читает свой доклад о будущем человечества**



▼ **Панельная дискуссия о роли науки в XXI веке, состоявшаяся во время лекционной сессии 19 июня, собрала на сцене фестиваля Starmus сразу 11 нобелевских лауреатов. Мероприятие почтили своим присутствием все приглашенные ученые, в разное время удостоенные этой престижной награды (говоря словами известного классика: «И, заметьте, ни один не заболел и ни один не отказался...»). Слева направо: Эдвард Мозер, Адам Рисс, Крис Писсаридес, Финн Кюдланд, Джордж Смут, Мэй-Бригг Мозер, модератор дискуссии — представитель пресс-службы Нобелевского комитета Адам Смит (Adam Smith), далее — Тим Хант, Роберт Вилсон, Стефан Хелл, Сусуму Тонегава, Торстен Визель.**



Еще одной выдающейся медиа-персоной, представшей перед слушателями, был известный телеведущий Ларри Кинг (Larry King). Он с удовольствием отвечал на вопросы из зала, а также провел плодотворную встречу с коллегами-журналистами.

21 июня запомнилось участникам фестиваля выступлениями представителей экономической науки, в том числе таких экспертов, как Джеффри Сакс (Jeffrey Sachs) и нобелевский лауреат Финн Кюдланд (Finn Kydland), родившийся в Норвегии, но в настоящее время работающий в США. Они говорили о важнейших пробле-

мах современного общества, имеющих глобальный характер — в частности, о влиянии политических интересов на принятие решений в энергетической сфере в ущерб экологии и социальному неравенству на национальном и мировом уровне.

Многие доклады, прочитанные в рамках фестиваля, были посвящены перспективам технологического прогресса и его связи с повседневной деятельностью человека в будущем. В частности, эстонский программист Яан Таллинн (Jaан Tallinn) рассказал о том, как повсеместное внедрение робототехники и искусственного интеллекта видоизменит привычные модели трудовой деятельности. Канадский биолог Пол Хеберт (Paul Hebert) продемонстрировал, каким образом все более доступные и совершенные технологии секвенирования геномов различных жизненных форм сделают возможным составление универсальной «Книги Жизни», а лучшее понимание природы живой материи поможет нам сохранить и восстановить утраченные экосистемы. Наконец, астрофизик Джил Тартер (Jill Tarter) — ведущий специалист программы поиска внеземного разума SETI — постаралась популярно разъяснить, где же пролегает тонкая грань между максимально развитой технологией и магией: действительно ли они неотличимы друг от друга, как утверждает небезызвестный «третий закон Артура Кларка»?

В утверждение нынешнего девиза фестиваля «Жизнь и Вселенная» его заключительные дни были отмечены докладами биологов — исследователей, отдавших свои

▼ Музыкальная часть фестиваля STARMUS. В концерте Modern Primitives на сцене комплекса Trondheim Spektrum 21 июня участвовали Стив Ваи (Steve Vai), шведская певица и композитор Дженни Абрахамсон (Jennie Abrahamson), а также Нуно Беттанкур, Грейс Поттер и Дэвин Таунсенд (Nuno Bettencourt, Grace Potter, Devin Townsend).



▼ Кронпринц Норвегии Хокон (справа) с принцессой Мэттэ-Марит в сопровождении ректора Норвежского университета науки и технологии Гуннара Бовима (Gunnar Bovim) прибывают на фестиваль STARMUS.



силы изучению живой природы. Специалист по морской биологии Нэнси Нолтон и океанограф Джон Делэни (Nancy Knowlton, John Delaney) рассказали о неизведанных тайнах океанов, ставших, как предполагается, колыбелью всего живого на Земле. Биохимик Ник Лэйн (Nick Lane) поведал о взаимосвязи и трансформациях материи и энергии на заре формирования жизни с биохимической точки зрения, а из докладов нейробиолога Эдварда Мозера (Edvard Moser) и Сусуму Тонегавы, в настоящее время занимающегося нейробиологией и иммунологией в Соединенных Штатах, слушатели узнали много нового о принципах работы человеческого мозга — о том, насколько сложны и замысловаты механизмы пространственной ориентации и запоминания.

Фестиваль завершился выступлением астронавта Терри Виртса (Terry Virts), известного многим пользователям Интернета яркими и необычными фотографиями, сделанными из космоса. Он познакомил всех присутствующих с особенностями быта обитателей МКС и красотами земных пейзажей, открывающимися для «космического» наблюдателя.

Несмотря на то, что каждый докладчик и, конечно же, каждый гость фестиваля воспринимает окружающий мир немного по-своему, основным лейтмотивом, объединившим ученых и культурных деятелей различных направлений, стало желание подчеркнуть, что жизнь на нашей планете уникальна и неповторима, а человек и разум, данный ему — про-

сто один из способов Вселенной познать себя. Даже если мы и не являемся единственным разумным видом на необъятных просторах космоса, очевидно, что такое буйство и разнообразие жизненных форм едва ли существует где-либо еще в ближайших окрестностях нашего уголка Галактики. Получая стараниями множества исследователей бесценные сведения о мироздании и устройстве живых организмов, населяющих нашу планету, нам стоит использовать эти знания для сохранения и приумножения предоставленных нам природой богатств. Выдающиеся представители мира науки и искусства, собравшиеся на фестивале STARMUS, в своих выступлениях выразили уверенность, что благодаря жажде познания и творческим устремлениям мы однозначно на это способны.

Главными действующими лицами фестиваля закономерно стали три норвежских нобелевских лауреата: Эдвард Мозер, Мэй-Бритт Мозер (May-Britt Moser) и экономист Финн Кюдланд. Среди лекторов были еще восемь ученых, в свое время отмеченных Нобелевской премией — уже упомянутый японский биолог Сусуму Тонегава, первооткрыватель реликтового излучения американский физик и радиоастроном Роберт Вилсон (Robert Wilson), астрофизики Адам Рисс и Джордж Смут (Adam Riess, George Smoot), британский экономист сэр Крис Писсаридес (Sir Chris Pissarides), швед Торстен Визель (Torsten Wiesel), британский биохимик Тим Хант (Tim Hunt) и немецкий биофизик Стефан Хелл (Stefan Hell), получивший высшую мировую научную награду в 2014 г. за работы в области флуоресцентной спектроскопии сверхвысокого разрешения.

На фестивале были также приглашены шестеро покорителей космоса. Кроме Чарльза Дюка, Харрисона Шмитта и Терри Виртса, STARMUS-IV посетили американская астронавтка Сандра Магнус (Sandra Magnus), Кристер Фуглесанг (Christer Fuglesang) — первый швед, побывавший на околоземной орбите, а также участник четырех полетов на шаттлах швейцарец Клод Николье (Claude Nicollier), знакомый нашим читателям по выступлению на собрании научно-просветительского клуба «Вселенная, пространство, время» в киевском Доме ученых в октябре прошлого года.<sup>5</sup> Постоянный и знаковый для фестиваля гость — летчик-космонавт Алексей Леонов — к сожалению, в этот раз не смог приехать по состоянию здоровья.

<sup>5</sup> ВПВ №8, 2016, стр. 24

Философское и очень лирическое выступление американского гитариста Стива Ваи (Steven Siro Vai), в свое время работавшего с легендарным Фрэнком Заппой и группой Alcatrazz, органично «вписалось» в программу фестиваля, а знаменитому комику Дэвиду Замбуке (David Zambuka) удалось значительно снизить «градус серьезности» научных докладов, которые, хоть и были представлены в максимально популярной форме, все же местами оказывались достаточно сложными.

В течение всей этой незабываемой недели в Тронхейме члены редакции журнала «Вселенная, пространство, время» проделали немалую работу. В наших ближайших выпусках будут опубликованы переводы самых интересных выступлений, сделанные с любезного согласия авторов докладов и организаторов фестиваля. Кроме того, «на полях» мероприятия состоялось множество важных встреч и бесед. Джим Тартер и Сусуму Тонегава были рады узнать о существовании нашего научно-популярного издания. Роберту Вилсону, среди прочих, был вручен номер «Вселенной...» с опубликованным интервью, которое он дал нам в июне прошлого года.<sup>6</sup> Ученый выразил благодарность по этому поводу и желание продолжать сотрудничество. Брайан Грин, уже знакомый с нашим журналом, подтвердил возможность своего приезда в Киев по приглашению редакции, пока не озвучив конкретных сроков.

Гарик Израэлян остался очень доволен уровнем фестиваля. Огромную признательность он выразил мэрии Тронхейма, Министерству образования Норвегии, а также Норвежскому университету науки и технологии, принявшим непосредственное участие в организации мероприятий.

Особое почтение и благодарность были высказаны Его Королевскому Высочеству кронпринцу Хокону (Haakon Magnus) — наследному принцу, сыну короля Норвегии Харальда V и королевы Сони, представителю династии Шлезвиг-Гольштейн-Зондербург-Глюксбург, который каждый день посещал мероприятия фестиваля.

Во время встреч с Гариком Израэляном члены редакции ВПВ обсудили итоги и перспективы сотрудничества, а также публикации материалов о прошлогоднем STARMUS-III. Результаты этого сотрудничества получили высокую оценку обеих сторон.

В последний день фестиваля в его кулуарах состоялась очень интересная беседа представителей редакции нашего издания с Дэвидом Эйчером (David Eicher), главным редактором журнала *Astronomy*.



▲ Сергей Гордиенко и Дэвид Эйчер. Рукопожатие главных редакторов астрономических научно-популярных журналов.

Дэвид Эйчер — один из самых известных и выдающихся деятелей научно-популярной журналистики, многолетний сотрудник американского журнала *Astronomy* и его главный редактор с 2002 г. Родился 7 августа 1961 г. в Оксфорде (штат Огайо), там же учился в школе и поступил в местный университет. Вначале Дэвид больше интересовался историей и музыкой, но после того, как в 1976 г. он впервые посмотрел в телескоп на Сатурн, основной сферой его интересов стала астрономия. Однако в итоге он решил не заниматься ею профессионально, а выбрал путь просветительства.

Кроме редактирования всемирно известного журнала, Дэвид Эйчер издал несколько книг, благодаря которым миллионы людей приобщились к науке о Вселенной. Самые известные из них — «Новый космос: ответы на большие вопросы астрономии» (*The New Cosmos: Answering Astronomy's Big Questions*), «Кометы: пришельцы из глубин космоса» (*Comets: Visitors from Deep Space*), «Вселенная на вашем заднем дворе» (*The Universe from Your Backyard*), «Наблюдения дальнего космоса с малыми телескопами» (*Deep-Sky Observing with Small Telescopes*) и «Звезды и галактики» (*Stars and Galaxies*).

Дэвида Эйчера часто приглашают прочитать лекции на многие публичные мероприятия и в известные научные учреждения — такие, как Гарвардский университет и Американский музей естественной истории в Нью-Йорке. В 2014 г. совместно с Гариком Израэляном и знаменитым гитаристом группы Queen Брайаном Мэем (Brian May) Эйчер подготовил и издал сборник ма-

териалов первого фестиваля STARMUS под названием «STARMUS: 50 лет полетов человека в космос» (*STARMUS: 50 Years of Man in Space*). Позже он участвовал в издании аналогичных сборников по итогам фестивалей STARMUS-II и STARMUS-III.

В ознаменование активной работы в области популяризации науки в честь главного редактора журнала *Astronomy* назван астероид 3617 Eicher. Из нескольких своих друзей и сотрудников редакции Дэвид организовал небольшую музыкальную группу *Astro Blues Band*, в которой он играет в качестве барабаника.

Дэвид, Вы очень много сделали для сообщества любителей астрономии в Соединенных Штатах... да и, без преувеличения, всего мира. Сколько лет Вы уже работаете в журнале? Вы изначально состояли в группе его основателей?

Этой осенью будет 35! Я начинал, когда мне было 24, сразу после получения высшего образования, с должности помощника редактора, и за эти годы прошел весь путь по карьерной лестнице. Главным редактором я проработал последние 15 лет.

Но в группе организаторов STARMUS Вы были с самого начала?

Нет-нет, я узнал о первом фестивале незадолго до его начала и, к сожалению, не смог на него попасть, поскольку уже имел другие планы. История моего знакомства с членами оргкомитета довольно длинная, она началась со встречи с Гариком Израэляном и Брайаном Мэем. А вы наверняка знаете, при каких обстоятельствах они встретились — когда Брайан снова занялся астрофизикой для защиты своей докторской степени. Они-то и уговорили меня принять участие во втором фестивале STARMUS. В результате по его завершении меня пригласили стать членом оргкомитета.

Думаю, это самый посещаемый научно-популярный фестиваль в мире. Есть и другие фестивали и форумы — например, фестиваль South by Southwest, ежегодно проводящийся в Техасе, комикс-конвенции... Однако STARMUS — поистине уникальное мероприятие, в основе которого лежит не культурная деятельность, вдохновленная наукой, а именно наука как таковая. Но и, конечно же, музыка. Он отличается тем, что в нем участвует множество передовых ученых в различных областях, самые известные персоны в своей отрасли.

Вы организуете подобные мероприятия в Соединенных Штатах?

Мы проводим встречи и фестивали... но ничего похожего на STARMUS. Все наши усилия, имеющие целью организацию мероприятий мирового уровня, направлены на помощь команде Гарика.

<sup>6</sup> ВПВ №12, 2016, стр. 4

Сообщество, объединенное Вашей деятельностью в США, характеризуется скорее интересом именно к астрономии, а не к науке в целом...

Согласен. Наша группа состоит из примерно сотни тысяч подписчиков печатного издания, а электронную версию журнала читают и следят за новостями проекта на веб-сайте около 1,3 млн человек по всему миру. Фактически это самое многочисленное сообщество астрономов-любителей, объединенное под эгидой одного бренда. Однако наши первоочередные направления — астрономия, планетология, космология и астрофизика, а других отраслей науки мы касаемся лишь в малой степени. Как видите, фестиваль STARMUS в этом плане охватывает намного более обширный круг предметов научного интереса: на нем выступают ученые, занимающиеся медициной, биологией, физиологией, химией и другими дисциплинами. Тем не менее, главной его направленностью остается астрономия и изучение Вселенной.

**Насколько мы можем судить, Ваши коллеги из Великобритании, издающие журнал Astronomy Now, похоже, больше ориентируются на внутреннего или максимум европейского читателя?**

Верно, в основном их деятельность призвана объединять любителей астрономии в Англии, а чем меньше охваченное население — тем, соответственно, меньше и количество интересующихся астрономией... Тем не менее, между нашими организациями существуют дружеские и партнерские отношения, часто мы работаем в тандеме над реализацией совместных проектов.

**В августе произойдет полное солнечное затмение, видимое с территории США. Планирует ли Ваш журнал организовать мероприятия, посвященные этому событию?**

Да, для наших читателей мы проведем три выезда для наблюдений этого явления. Группы отправятся в несколько разных мест, расположенных в полосу полной фазы. Лично я планирую присоединиться к одной из групп в штате Вайоминг. Ожидается, что предстоящее затмение станет самым наблюдаемым в истории США: во-первых, путь лунной тени пролегает через множество густонаселенных территорий, и миллионы местных жителей смогут его увидеть. Во-вторых, несколько миллионов туристов посетят США специально для того, чтобы насладиться редким зрелищем.

**Расскажите, пожалуйста, немного об экономических аспектах Вашего проекта. В нашей стране сложно сделать**

научно-популярную инициативу коммерчески успешной, и такие проекты требуют постоянной финансовой поддержки. Однако Ваш журнал можно назвать удачным коммерческим предприятием...

Это так. Во-первых, у нас очень много читателей, поэтому реклама в журнале приносит значительный доход. Во-вторых, около года назад мы организовали собственный магазин тематических товаров. Например, там продается созданный нами один из первых глобусов Плутона, научно-популярные книги, и это приносит проекту львиную долю прибыли. Кроме того, у нас есть смежный журнал Discovery Magazine, посвященный науке в целом. Объединив усилия в маркетинге, мы делаем сотрудничество выгодным для обоих проектов.

**Какой источник дохода среди перечисленных можно назвать основным для Вашего журнала?**

Многие печатные издания исторически полагались на прибыль от рекламы, однако в последнее десятилетие дела у них идут хуже, поскольку тираж бумажных версий значительно сократился. В нашем же случае главным источником дохода можно назвать оплату подписки нашими читателями. Именно наши подписчики обеспечивают финансовую устойчивость проекта, и только во вторую очередь — реклама. Кроме того, наша новая инициатива — магазин — тоже подает большие финансовые надежды. Например, уже за первый год мы заработали огромные деньги — порядка сотни тысяч долларов — на продаже одних только глобусов Плутона, создание которых не требовало значительных затрат. Мы сделали их сами. Используя данные, полученные миссией New Horizons, мы наладили их изготовление совместно с фирмой, которая занимается производством глобусов. Уверяю вас, спрос на подобные товары на рынке достаточно велик.

**Как Вы думаете, каково будущее печатных изданий?**

Уже предыдущее поколение экспертов предсказывало скорый отказ человечества от печатных книг и периодической прессы — но до сих пор этого не произошло. Конечно, молодые люди двадцати-тридцати лет часто предпочитают пользоваться мобильными устройствами, но публика моего поколения, те, кому за 50, в большинстве случаев демонстрирует приверженность бумажным изданиям. Мне кажется, в ближайшие 10-20 лет такое положение вещей едва ли изменится, если изменится вообще. Некоторые пользователи читают журнал на нашем сайте,

другие оформляют подписку, чтобы получить электронную версию. Однако число подписчиков на нее в США не так велико, как можно предположить. Большинство все же предпочитает печатный вариант.

**Сколько людей работает над выпуском журнала Astronomy?**

Формально редакторский штат составляет всего 9 человек, но, по сути, в компании работает около 270 сотрудников. Они занимаются подготовкой и выпуском целых 15 журналов. У нас общие специалисты, отвечающие за рекламу, маркетинг, бухгалтерский учет — они выполняют соответствующие функции сразу для 15 изданий. Материалы именно нашего журнала готовят 9 редакторов и трое художников-иллюстраторов. Мы относительно недавно стали частью этой большой группы, а раньше занимались всем самостоятельно. Несомненно, помощь специалистов группы в значительной степени облегчила нашу работу.

Еще будучи учеником старших классов, я начал сам издавать небольшой тематический журнальчик, а позже присоединился к проекту под названием Astro Media, где работало около 40 человек. Astronomy был единственным журналом, который они выпускали. Мой же журнал, носивший название Deep Sky (он был посвящен галактикам и другим объектам дальнего космоса), выходил еще около десяти лет. А в 1995-м компания, в которой я теперь работаю, выкупила Astro Media и занимается изданием Astronomy до сих пор.

**В рамках нашего проекта мы проводим ежемесячные заседания клуба читателей нашего журнала. На них выступают с докладами известные ученые, в том числе и зарубежные гости. Если однажды Вы отправитесь в путешествие по Европе, мы были бы рады пригласить Вас посетить Киев и предложить выступить перед нашими читателями.**

Я бы с радостью посетил Украину, поскольку раньше я там никогда не бывал. Сейчас я пишу большую книгу о галактиках, и о ней я мог бы рассказать — а также, конечно, о своей работе и журнале. В этом году из-за подготовки к затмению все работают в усиленном режиме и времени на путешествия совсем не остается, но в следующем году, надеюсь, мы снова вернемся в привычное русло.

**Большое спасибо за уделенное нам время. Нам было очень приятно лично познакомиться с одним из ключевых деятелей мировой научно-популярной журналистики!**

Мне также было очень приятно познакомиться с украинскими коллегами. Успехов вам!

## Нил Деграсс Тайсон предупреждает...

На своей странице в Facebook знаменитый астрофизик и популяризатор науки Нил Деграсс Тайсон опубликовал видеобращение, которое назвал одним из важнейших в своей жизни. В нем он объясняет, как отрицание науки может привести к коллапсу общества.

Обращение начинается с напоминания о том, как США превратились в одну из величайших держав в истории планеты. Это произошло благодаря науке и непоколебимой вере в прогресс. Она стала фундаментом для всех выдающихся достижений нации, начиная от высадки на Луну и заканчивая созданием Интернета.

Но в XXI веке проявился угрожающий тренд: люди потеряли способность отличать правду от неправды. Нельзя сказать «Я вы-

бираю не верить в то, что  $E=mc^2$ » — это в итоге приведет к очень опасным последствиям.

Ученый подкрепляет свои слова примерами изменений климата, теории эволюции, вакцинации. Несмотря на огромное количество научных доказательств в их пользу, эти предметы неожиданно стали объектами жарких дебатов. Многие люди попросту не хотят в них верить и отказываются воспринимать любые аргументы, не согласующиеся с их точкой зрения. По словам Тайсона, в эпоху «альтернативных фактов» ситуация с научной грамотностью — даже среди людей, принимающих политические решения — приблизилась к угрожающей. Ее отсутствие приводит к тому, что вместо решения реальных проблем мы начали их

игнорировать и делать вид, что их не существует. Подобная практика неизбежно приведет к катастрофе.

Поэтому сейчас исключительно важно помнить о том, что научный метод является наиболее эффективным инструментом из всех, когда-либо созданных человеком. Научным фактам плевать на чье-то мнение — они существуют независимо от того, верят в них или нет. И чем быстрее все осознают это, тем раньше смогут прекратить бесполезные споры и начать решать проблемы.

В конце обращения Тайсон призвал людей, пока еще не стало слишком поздно, научиться понимать, как работает наука, чтобы использовать ее потенциал на благо цивилизации. По словам астрофизика, все находится в наших руках.

## NGC 4696 — галактика «с вопросом»

Космический телескоп Hubble недавно получил детальное изображение эллиптической галактики NGC 4696 (ESO 322-91, LEDA 43296), которая характеризуется ярким ядром, «обернутым» сложной системой тонких пылевых волокон. Галактика расположена в созвездии Центавра на расстоянии 116 млн световых лет. Ее поперечник составляет около 30 тыс. световых лет. Она считается самым крупным объектом в галактическом скоплении Центавра (Abell 3526), состоящего из сотен звездных систем.

Кроме своей выдающейся яркости, заметно превышающей видимый блеск остальных членов скопления, NGC 4696 имеет еще одну особенность — уникальную структуру из пылевых облаков, закрученную вокруг ядра в некое подобие вопросительного знака космических масштабов. Группа астрономов из Кембриджского университета воспользовалась мощностью космического телескопа для более детального изучения этой структуры. Оказалось, что каждая из пылевых нитей имеет ширину около 200 световых лет, а плотность вещества в них

примерно в 10 раз выше плотности окружающего межзвездного газа.

Темные волокна переплетаются друг с другом и проникают к центру NGC 4696, соединяя внешние области звездной системы с ее ядром — его гравитационное влияние, по видимому, определяет форму и расположение скопления пыли. Возможно, такая структура как-то связана со скрывающейся в галактическом центре черной дырой, масса которой превышает 30 млн масс Солнца. Ее активность обеспечивает внутренние области галактики

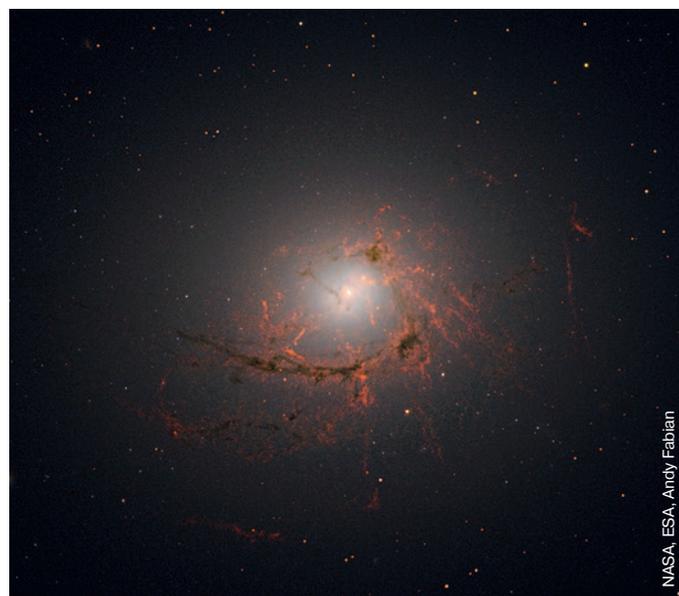
энергией, нагревая межзвездный газ и выталкивая потоки нагретой материи наружу. Похоже, что эти горячие газовые потоки увлекают за собой большие количества частиц пыли и «откладывают» их ближе к периферии.

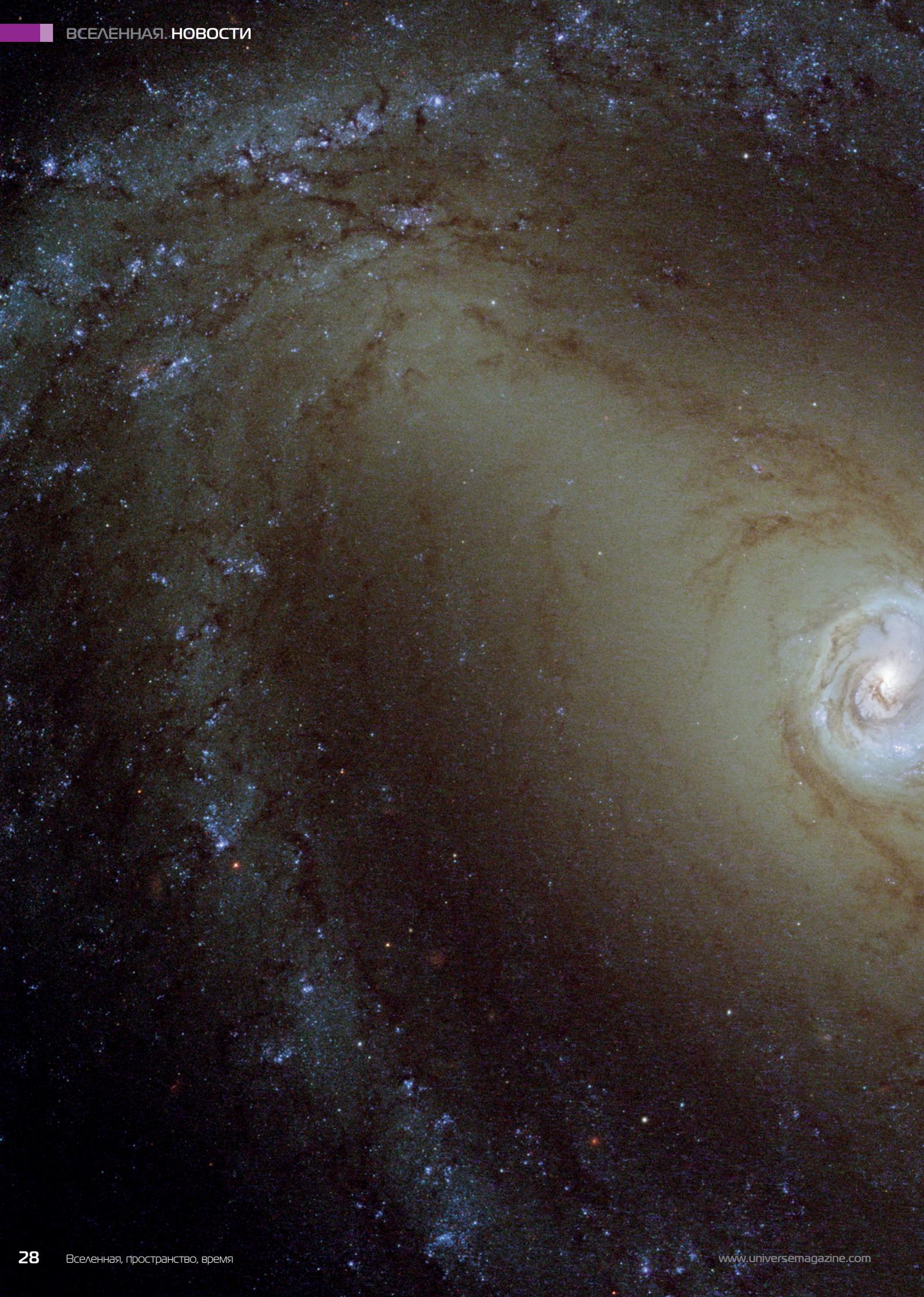
Магнитное поле галактики также «уносится» этим бурным потоком газа (поскольку он частично ионизирован излучением горячих голубых звезд), при этом оно «выстраивает» вещество в дуги, повторяющие форму силовых линий, и удерживает их от падения обратно к центру. В самом сердце NGC

4696 пылевые волокна падают в мощное гравитационное поле сверхмассивной черной дыры, которая начинает притягивать их к себе и в конечном счете поглощает.

Изучение галактик с пылевыми структурами, подобными найденным в NGC 4696, поможет лучше понять, почему так много массивных звездных систем, расположенных сравнительно недалеко от Млечного Пути, кажутся «мертвыми»: вместо того, чтобы образовывать новые звезды из огромных запасов галактического газа и пыли, они ведут «тихую жизнь» и в основном населены старыми красными светилами. Именно так обстоит дело с NGC 4696, где интенсивность звездообразования значительно ниже ожидаемой. Возможно, «виновником» этого является мощное магнитное поле, пронизывающее галактику.

Представленный снимок сделан камерой широкого поля WFC3 через три светофильтра: два — центрированные на спектральные линии оптического диапазона с длинами волн 467 нм и 665 нм, еще один — на линию 814 нм ближнего инфракрасного диапазона.





# Пылающее сердце NGC 1433

**Н**а этом снимке телескопа Hubble<sup>1</sup> запечатлена галактика NGC 1433, расположенная на расстоянии 32 млн световых лет от Млечного Пути в созвездии Часов. Она была открыта английским астрономом Джеймсом Данлопом (James Dunlop) в 1826 г.

По своему строению NGC 1433 классифицируется как спиральная галактика с перемычкой. Ее ядро проявляет очень высокую активность, поэтому ее также относят к т.н. сейфертовским галактикам.<sup>2</sup> Такие объекты обладают яркими звездообразными ядрами, а их спектры характеризуются сильными широкими линиями излучения, что указывает на мощные выбросы газа, движущегося с огромными скоростями. Астрономы связывают их с наличием в центрах галактик сверхмассивных черных дыр.

Данное изображение составлено на основании снимков, сделанных в видимом, ближнем ультрафиолетовом и ближнем инфракрасном диапазонах в рамках обзора LEGUS (Legacy ExtraGalactic UV Survey), целью которого является исследование ультрафиолетового излучения 50 близлежащих галактик. Обычно оно исходит от недавно образовавшихся горячих звезд. Но в сейфертовских галактиках его также испускают аккреционные диски, возникающие при падении вещества на центральную черную дыру.

Hubble — не единственный телескоп, изучавший NGC 1433. Ранее при помощи антенного массива ALMA в Чили астрономы сумели обнаружить в центре галактики удивительную спиральную структуру, которая представляет собой поток молекулярного газа из окрестностей черной дыры. Его протяженность может достигать 150 световых лет.

<sup>1</sup> ВПВ №2-3, 2013, стр. 5

<sup>2</sup> ВПВ №6, 2010, стр. 4

# Галактическое скопление Abell 370

В качестве завершающего снимка амбициозной программы «Пограничных полей» (Hubble Frontier Fields), проводившейся с 2013 по 2016 г. с целью изучения ранних стадий эволюции Вселенной, орбитальный телескоп Hubble сфотографировал галактическое скопление Abell 370, видимое в созвездии Кита. Оно состоит из нескольких сотен галактик, удаленных от нас на четыре миллиарда световых лет. Всего в рамках про-

граммы было отснято шесть таких скоплений. Научная команда телескопа опубликовала изображение в начале мая — в преддверии выхода на экраны фильма «Стражи галактики 2». Это уже не первый случай, когда NASA использует подобные поводы для популяризации космических исследований.

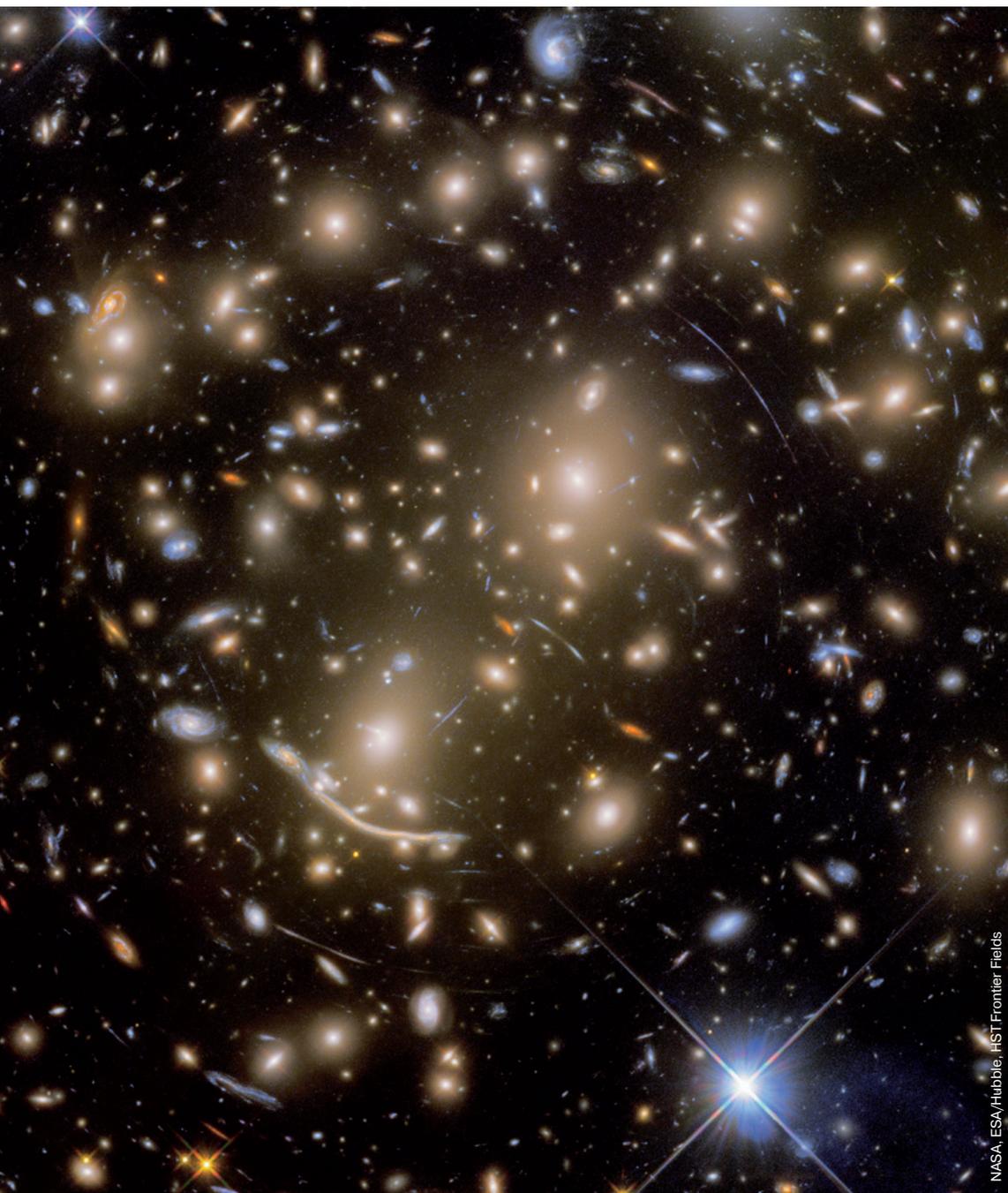
Фотографирование производилось Камерой широкого поля WFC3 и Усовершенствованной обзорной камерой ACS в видимом и ближнем

инфракрасном диапазоне, представленных условными цветами. Более старые массивные эллиптические галактики, каждая из которых содержит сотни миллиардов светил, показаны желтым и белым цветом; спиральные галактики со значительными популяциями молодых горячих звезд выглядят голубыми.

Abell 370 занимает важное место в истории астрономии. На его инфракрасных изображениях, относящихся к середине 1980-х годов,

была замечена главная достопримечательность скопления — яркая дуга, получившая неофициальное прозвище «Дракон». Ее можно увидеть левее и ниже центра приведенного снимка. Это не реально существующая космическая структура, а любопытный астрофизический феномен, своего рода мираж. Дело в том, что благодаря своей огромной массе Abell 370 является мощной гравитационной линзой.<sup>1</sup> Гравитация скопления искривляет путь световых лучей от более далеких объектов и концентрирует свет от некоторых из них на наземных наблюдателях, что приводит к увеличению яркости, искажению и дроблению видимых изображений этих объектов, а также появлению разнообразных оптических эффектов. В частности, тот же «Дракон» на самом деле представляет собой спиральную галактику, за счет упомянутых эффектов «отобразившуюся» дважды и вытянутую в дугу. На снимке можно заметить ряд других подобных изображений в виде протяженных дуг.

Гравитационные линзы очень важны для астрономов. Они дают возможность исследовать исключительно далекие объекты, которые в обычных условиях были бы слишком тусклыми, чтобы мы могли их запечатлеть с помощью существующих инструментов. Кроме того, дублируя наблюдаемые объекты, гравитационные линзы порой позволяют изучить разные стадии развития одного и того же явления (например, вспышки сверхновой): благодаря тому, что фотоны, формирующие разные изображения, проходят в космосе различные расстояния, они достигают Земли со значительной разницей во времени. Иногда эта разница может достигать нескольких лет.



NASA, ESA/Hubble, HST Frontier Fields

<sup>1</sup> ВПВ №7, 2006, стр. 18

# Stratolaunch представлен публике

Корпорация Scaled Composites представила широкой публике новый специализированный самолет Stratolaunch, предназначенный для запуска ракет-носителей воздушного базирования с высоты 9100 м. В последний день мая уникальный летательный аппарат был впервые выведен из ангара в пустыне Мохаве (штат Калифорния).

Stratolaunch имеет два фюзеляжа длиной 72 м, соединенных общим крылом с размахом 117 м (это почти на 30 м больше, чем у украинского большегрузного самолета Ан-225 «Мрія»). Он оборудован шестью турбореактивными двигателями Pratt&Whitney PW4056. Максимальная взлетная масса новой «воздушной стартовой площадки» может достигать 590 тонн, из которых на «сухую» массу самолета приходится 250 тонн.

«Мы рады сообщить, что в разработке самолета Stratolaunch преодолена важная веха на пути к созданию удобного и надежного повседневного способа доставки грузов на низкую околоземную орбиту, — сообщил главный управляющий компании Stratolaunch Systems Corp. Джин Флойд (Jean Floyd) в заявлении для корреспондентов интернет-портала Space.com. — Таким образом, первый этап конструирования самолета завершен, теперь начинается этап наземных и летных испытаний».



▲ Самолет-носитель Stratolaunch, предназначенный для запусков ракет с полезной нагрузкой в виде легких искусственных спутников Земли, 31 мая 2017 г. был впервые выведен из сборочного ангара на аэродроме компании Scaled Composites в пустыне Мохаве (штат Калифорния) и представлен широкой публике.

Далее Флойд рассказал, что внутри сборочного ангара Stratolaunch строился с помощью системы лесов высотой с трехэтажный дом, но на протяжении последних нескольких недель они были разобраны, чтобы испытать на прочность 28-колесное шасси летательного аппарата. Эта фаза испытаний также завершилась вполне успешно.

Компания Stratolaunch была создана в 2011 г. американским миллиардером

Полом Алленом (Paul Allen), одним из основателей корпорации Microsoft. Новый аппарат разрабатывается главным образом как летающая платформа для запуска ракет-носителей Pegasus XL, производимых компанией Orbital ATK. Вначале он будет нести на внешней подвеске только одну ракету, а в перспективе — до трех одновременно. Первый демонстрационный старт с борта воздушного космодрома запланирован на 2019 г.

## Завершилась экспедиция МКС-51

Согласно программе полета Международной космической станции, 2 июня 2017 г. в 10:47 UTC транспортный корабль «Союз МС-03» с космонавтом Олегом Новицким и представителем Европейского космического агентства Тома Пескэ (Thomas Pesquet) успешно отстыковался от надирного порта модуля «Рассвет» российского сегмента орбитального комплекса. По-

сле тормозного импульса бортовых ракетных двигателей он вошел в земную атмосферу, и в 14:10 UTC (17:10 по московскому летнему времени) его спускаемый аппарат благополучно совершил мягкую посадку на территории Казахстана, юго-восточнее города Жезказган. Самочувствие членов экипажа хорошее. Общая продолжительность их полета составила 196 суток 17 часов 50 минут.

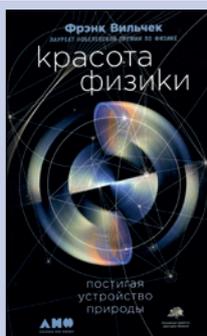
### РЕКОМЕНДУЕМ!



**С094.** Карл Саган. «Миллиарды и миллиарды.

Размышления о жизни и смерти»

Это последняя книга известного астронома и популяризатора науки Карла Сагана. В свойственной ему доходчивой и наглядной манере ученый показывает, как знания в области естественных наук и математики применяются в нашей повседневной жизни, а также рассматривает важнейшие проблемы, связанные с окружающей средой и будущим человечества. Сфера его интересов широка и разнообразна: он легко переходит от вопроса изобретения шахмат к возможности жизни на Марсе, от истоков нашего пристрастия к футболу к взаимоотношениям между США и Россией, от глобального потепления к дебатам о праве женщины на аборт.



**В040.** Фрэнк Вильчек. «Красота физики.

Постигая устройство природы»

Верно ли, что красота правит миром? Этим вопросом на протяжении всей истории человечества задавались и мыслители, и художники, и ученые. На страницах великолепно иллюстрированной книги своими размышлениями о красоте Вселенной и научных идей делится нобелевский лауреат Фрэнк Вильчек. Шаг за шагом, начиная с представлений греческих философов и заканчивая современной Большой теорией объединения взаимодействий (а также направлениями ее вероятного развития), автор показывает лежащие в основе физических концепций идеи красоты и симметрии.

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

# Индия успешно испытала новый носитель

Индийская организация космических исследований ISRO произвела успешные летные испытания нового национального носителя тяжелого класса GSLV Mk.III (D1). Его запуск был осуществлен 5 июня 2017 г. в 11:58 UTC (17:28 по местному времени) со второй стартовой площадки Космического центра Сатиша Дхавана



на острове Шрихарикота. Ракета вывела на геопереходную орбиту экспериментальный телекоммуникационный спутник GSAT-19, разработанный и изготовленный специалистами ISRO для индийского оператора спутниковой связи Inosat. Аппарат массой 3136 кг оборудован четырьмя высокоскоростными транспондерами Ka- и Ku-диапазонов, а также спектрометром GRASP для изучения заряженных частиц космического пространства. Орбитальное маневрирование должно осуществляться с помощью ионно-реактивных двигателей.

Разработка носителя GSLV Mk.III (Mark III) ведется с 2000 г. Его рабочий вариант имеет длину свыше 43 м и состоит из трех ступеней, первая из которых — «нулевая» — представляет собой два твердотопливных ускорителя, размещенных по бокам второй ступени (с условным номером 1), работающей на топливной паре «несимметричный диметилгидразин — тетроксид азота». Третья ступень — криогенная, на ней в качестве топлива используются жидкий водород и жидкий кислород. Предполагается, что в 2020 г. с помощью одной из модификаций носителя на околоземную орбиту будет запущен первый индийский пилотируемый космический аппарат.

## Очередной пожар в невесомости

Специалисты NASA продолжают «играть с огнем» в условиях невесомости. В ночь с 4 на 5 июня 2017 г. на борту грузового корабля Cygnus OA-7, отстыкованного от МКС 4 июня в 13:10 UTC и отправленного в свободный полет, начался эксперимент Saffire-3, проведенный с целью исследования процессов горения при отсутствии силы тяжести.<sup>1</sup> В частности, в рамках этого эксперимента

<sup>1</sup> Это уже третий из серии подобных экспериментов, проводившихся на борту беспилотных кораблей Cygnus в июле и ноябре 2016 г. — ВПВ №12, 2016, стр. 32

был подожжен кусок ткани, который горел приблизительно 20 минут. При этом велась его постоянная видеосъемка и замеры параметров пламени, а также внутренней среды космического аппарата.

Основной задачей эксперимента являлось изучение влияния скорости воздушных потоков на интенсивность горения ткани. Ученые проследили за тем, как при микрогравитации распространяются продукты сгорания и как они взаимодействуют с окружающей средой. По словам представителей Исследовательского цен-

тра имени Гленна, «космический пожар» закончился удачно. Первые фотографии и полученные научные данные были опубликованы на сайте NASA 6 июня.

В ходе недельного свободного полета с борта Cygnus OA-7 также были запущены четыре малых спутника Lemur-2. 11 июня по команде с Земли заработали двигатели «грузовика», выдавшие расчетный тормозной импульс, после чего корабль вошел в плотные слои атмосферы нашей планеты и около 17:38 UTC сгорел в ней над Тихим океаном восточнее Новой Зеландии.

## В космос поднялся уже летавший Dragon

Американская компания SpaceX планомерно осваивать новые технологии многократного использования ракетно-космических систем и их отдельных элементов. 3 июня 2017 г. в 21:07:38 UTC (17 часов 7 минут 38 секунд по времени атлантического побережья США) после двухдневной задержки, вызванной неблагоприятными метеос условиями, с пускового комплекса LC-39А Космического центра им. Кеннеди на мысе Канаверал в штате Флорида стартовала ракета-носитель Falcon 9 с грузовым кораблем Dragon, запущенным в рамках миссии

снабжения Международной космической станции CRS-11. Корабль успешно вышел на опорную околоземную орбиту. Впервые в истории космонавтики в полет отправился капсульный аппарат, до этого уже побывавший в космосе — ранее он был задействован для доставки грузов на МКС в ходе миссии CRS-3 в апреле 2014 г.

Заслуживает упоминания также тот факт, что состоявшийся старт стал сотым, осуществленным с площадки LC-39А, которая раньше использовалась, в том числе, для запусков пилотируемых кораблей Apollo.

5 июня в 13:52 UTC космический «грузовик», предварительно захваченный роботизированным манипулятором SSRMS, пристыковался к надирному порту модуля Harmony американского сегмента орбитального комплекса. Процесс причаливания и стыковки контролировали с борта МКС астронавты Джек Фишер и Пегги Уитсон (Jack Fischer, Peggy Whitson). Корабль доставил на станцию около 2700 кг грузов, в числе которых — питьевая вода, продовольствие, а также запасные части и материалы для проведения более 250 запланированных научных экспериментов.



▲ Старт ракеты-носителя Falcon 9 с беспилотным грузовым кораблем Dragon (миссия снабжения CRS-11) с космодрома на мысе Канаверал. Впервые в истории капсула корабля отправилась на околоземную орбиту повторно.

# SpaceX: два успешных старта за 50 часов

Компания SpaceX установила своеобразный рекорд, впервые в XXI веке произведя сразу два успешных космических старта на протяжении двух с небольшим суток. Ранее запуски с такой частотой осуществляли только СССР и США на заре космонавтики, когда отрабатывались операции сближения и стыковки на орбите, и в разгар Холодной войны в рамках специализированных учений.

Ракета Falcon 9, запущенная 23 июня в 19:10 UTC со стартового комплекса LC-39A Космического центра им. Кеннеди (мыс Канаверал, Флорида), успешно вывела на геопереходную орбиту спутник BulgariaSat-1, изготовленный по заказу болгарской телекоммуникационной компании Bulsatcom. Аппарат массой 3669 кг позже достиг запланированной точки стояния над экватором в районе 1,9° в.д., став первой «собственностью»

Болгарии на геостационарной орбите. В числе его основных задач — трансляция сигнала телевидения высокой четкости на территорию Центральной, Западной и Южной Европы. Предполагаемый срок службы спутника должен составить не менее 15 лет.

Отработанная первая ступень носителя совершила управляемый спуск на автономную платформу Of Course I Still Love You в Атлантическом океане. Посадка получилась достаточно жесткой, однако руководитель SpaceX Илон Маск (Elon Musk) признал ее вполне удачной, особенно с учетом того, что эта ступень ранее уже использовалась при пуске 14 января 2017 г.<sup>1</sup>

25 июня 2017 г. в 20:25 UTC с американской авиабазы Ванденберг на юго-западе Калифорнии стартовала следующая ракета Falcon 9. Теперь

<sup>1</sup> ВПВ №1, 2017, стр. 31

на ее борту находились десять спутников системы мобильной связи Iridium NEXT, имеющих номера с 11-го по 20-й. Все они благополучно достигли расчетных орбит, а первую ступень носителя снова удалось посадить на плавучую платформу, на этот раз носящую название Just Read the Instructions и «дежурившую» возле тихооке-

анского побережья США. Таким образом, за первые шесть месяцев текущего года компания Илона Маска осуществила уже 9 успешных космических стартов. Для сравнения: за тот же период Китай совершил семь пусков ракетно-космических систем различного назначения, Российская Федерация — восемь.

▼ Подготовка к запуску ракет-носителей Falcon 9 на стартовом комплексе LC-39A космодрома на мысе Канаверал (слева) и пусковой позиции компании SpaceX на авиабазе Ванденберг в Калифорнии (справа) в июне 2017 г.



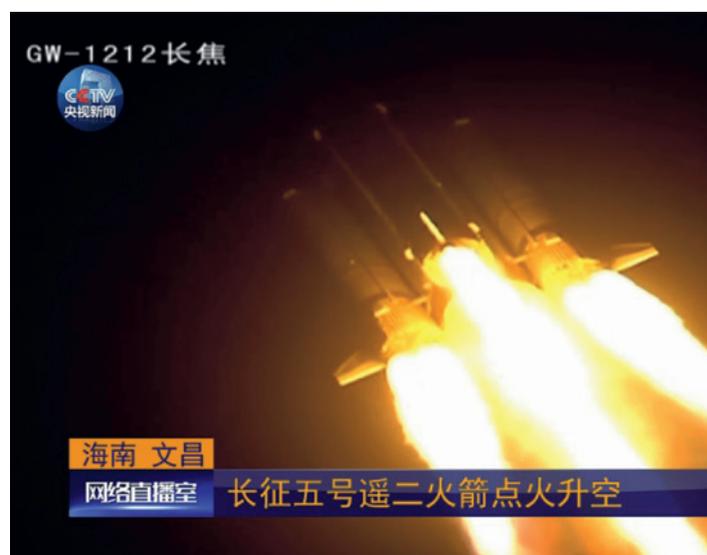
## Неудачный запуск китайской ракеты

Ракета-носитель «Чанчжэн-5» («Великий Поход 5»), стартовавшая с китайского космодрома Вэньчан на острове Хайнань 2 июля 2017 г. в 11:23 UTC, не смогла выполнить свою задачу, заключающуюся в доставке на околоземную орбиту семитонного экспериментального геостационарного спутника связи «Шидзян-18». Подробности инцидента пока неизвестны.

Дебютный полет нового носителя состоялся в ноябре прошлого года.<sup>1</sup> Тогда он успешно вывел на геопереходную орбиту аналогичный экспериментальный аппарат «Шидзян-17» (по некоторым данным, позже он стал самым тяжелым искусственным геостационарным объектом). На низкую околоземную орбиту ракета потенциально может доставить полезную нагрузку массой около 25 тонн. По этому показателю она занимает второе место в списке наиболее мощных ракетно-космических систем, эксплуатируемых в настоящее время.

В перспективе «Чанчжэн-5» должна стать основной «рабочей лошадкой» китайской космической программы. Ракету планируют использовать для запуска компонентов многомодульной пилотируемой орбитальной станции, межпланетных миссий, а также тяжелых геостационарных спутников. Именно с ее помощью этой осенью КНР собирается отправить к Луне аппарат «Чанъэ-5», предназначенный для взятия образцов лунного грунта и доставки их на Землю. Не исключено, что случившаяся авария приведет к переносу его старта на более поздний срок.

<sup>1</sup> ВПВ №11, 2016, стр. 31



▲ «Чанчжэн-5» — самая мощная ракета, созданная китайскими специалистами — 2 июля потерпела аварию при выведении на геопереходную орбиту экспериментальной высокоэффективной телекоммуникационной платформы «Шидзян-18».

МЫ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ



# Небесные события сентября

## ВИДИМОСТЬ ПЛАНЕТ

Сразу три планеты в начале осени группируются недалеко от Регула — самой яркой звезды созвездия Льва. Первым (5 сентября) на расстоянии около 40' от него окажется **Марс**, незадолго до этого вышедший из соединения с Солнцем. Следующим с Регулом сблизится **Меркурий** — это произойдет 10 сентября, за два дня до наибольшей западной элонгации самой маленькой планеты. Наконец, утром 20 сентября в полуградусе от звезды пройдет яркая **Венера**. Все эти явления можно наблюдать в средних широтах Северного полушария. 18 сентября перечисленным объектам «составит компанию» тонкий серп старой Луны. Заслуживает упоминания также очень тесное сближение Меркурия с Марсом 16 сентября, когда планеты с точки зрения наземных наблюдателей будет разделять всего три угловых минуты. Правда, увидеть их настолько близко на темном небе смогут лишь жители Японии и части Дальнего Востока — там оба небесных тела в предрассветных сумерках поднимутся достаточно высоко над восточным горизонтом. Рассмотреть в таких условиях какие-либо детали на их по-

верхности весьма сложно даже в мощные телескопы.

**Юпитер** в сентябре находится примерно на таком же угловом расстоянии от Солнца, что и Венера, однако не по западную сторону от светила, а по восточную. Поэтому он виден по вечерам, но, поскольку в это время суток в осенние месяцы эклиптика наклонена к горизонту под сравнительно небольшим углом, на 50° с.ш. самая большая планета будет заходить практически в начале навигационных сумерек. В таких условиях можно рассчитывать увидеть ее только на светлом небе с помощью инструментов с надежной системой позиционирования и апертурой диаметром не менее 6 см.

**Сатурн** медленно перемещается прямым движением по южной части созвездия Змееносца, приближаясь к точке зимнего солнцестояния и появляясь каждый вечер на юге, невысоко над горизонтом. Разворот колец планеты начинает постепенно уменьшаться, но это пока не мешает увидеть их во всей красе — для этого достаточно уже небольших любительских телескопов с увеличениями свыше 20 крат и диаметром объектива более 50 мм. Они же помогут без труда рассмо-

треть крупнейший сатурнианский спутник Титан.

**Уран** в начале месяца восходит в период вечерних астрономических сумерек и кульминирует около трех часов ночи (по местному летнему времени), при этом для наблюдателей на широте Киева он будет подниматься почти на 50°. В это время на темном безлунном небе вдали от городской засветки планету можно попытаться заметить невооруженным глазом. Уранианский диск размером чуть меньше четырех угловых секунд виден в телескопы с увеличениями не менее 80 крат, то есть с апертурами от 60 мм. Достаточно контрастные подробности на нем появляются редко, наблюдать их удается только в очень мощные инструменты.

**Нептун** 5 сентября вступает в противостояние — он окажется вблизи продолжения условной прямой, проходящей через центры Солнца и Земли. В этой конфигурации планета кульминирует в местную полночь, но в наших широтах ее максимальная высота над горизонтом ненамного превысит 30°. Детали на поверхности далекого ледяного гиганта увидеть еще сложнее, чем на Уране, однако в телескопы

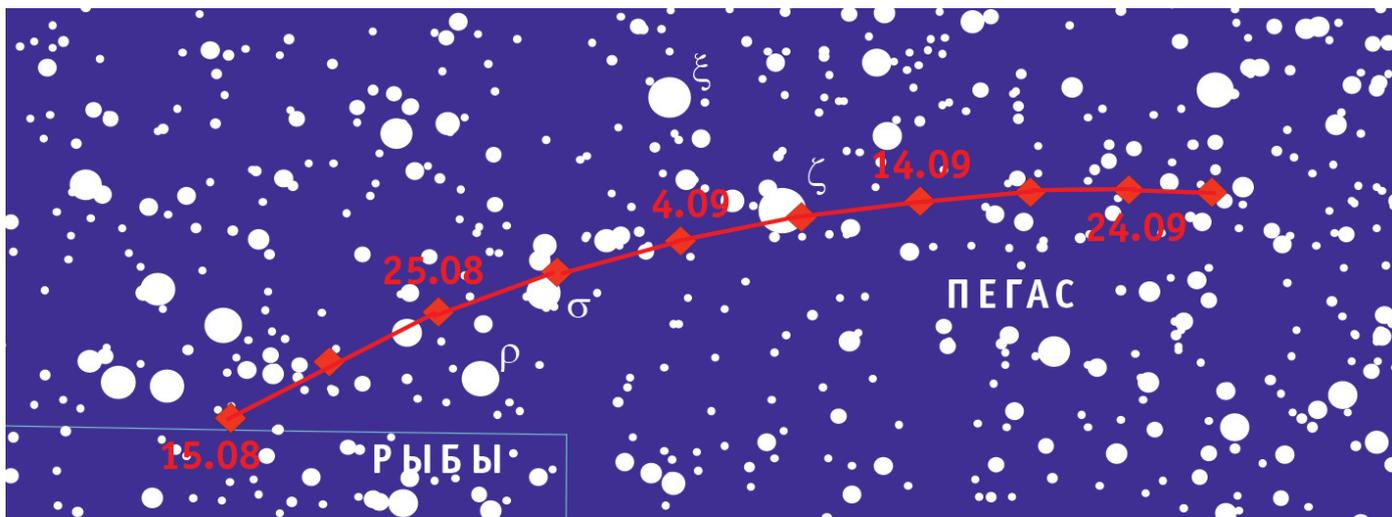
диаметром более 200 мм на незасвеченном небе можно попытаться отыскать самый большой нептунянский спутник Тритон — слабую звездочку с блеском примерно 13,5<sup>m</sup>.

## АСТЕРОИДНЫЕ ОППОЗИЦИИ И ОККУЛЬТАЦИИ

6 сентября 150-километровый астероид главного пояса Юлия (89 Julia) окажется в противостоянии за месяц до прохождения перигелия — таким образом, это его появление будет вполне благоприятным для наблюдений. Видимый блеск объекта превысит 9-ю звездную величину. В средних широтах Северного полушария наблюдать его достаточно удобно благодаря положительному склонению (астероид весь месяц будет перемещаться по созвездию Пегаса, недалеко от его границы с Рыбами).

10 сентября во второй половине ночи в странах Балтии, Российской Федерации и Казахстане можно будет увидеть оккультацию звезды 5-й величины  $\sigma^1$  Тельца 25-километровым астероидом Сусуму (6925 Susumu), максимальная продолжительность которой не превысит двух секунд. Вблизи центральной линии полосы наиболее вероятного покры-

▼ Видимый путь астероида Юлия (89 Julia) в августе-сентябре 2017 г.



тия окажутся города Клайпеда (Литва), Даугавпилс (Латвия), Москва, Магнитогорск (РФ) и столица Казахстана Астана, где в момент явления уже начнутся пред-рассветные сумерки.

**НАЧАЛО**

**АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОСЕНИ**

Для жителей Северного полушария нашей планеты осеннее равноденствие наступает в тот момент, когда центр солнечного диска в его годичном движении по эклиптике пересекает небесный экватор и оказывается к югу от него. В нынешнем году это произойдет 22 сентября в 20 часов 2 минуты по всемирному времени. Поскольку атмосферная рефракция у горизонта примерно на полградуса «приподнимает» видимое положение Солнца на небе относительно истинного, световой день будет действительно равным ночи (времени, когда светило находится под горизонтом) еще примерно на трое суток позже.



▲ В конце мая — начале июня 2017 г. комета Джонсона (C/2015 V2 Johnson) с точки зрения наземных наблюдателей расположилась таким образом, что ее пылевой и газовый хвосты выглядели направленными почти точно в противоположные стороны. Это хорошо видно на снимке, который сделал 17 мая известный австрийский астрофотограф Михаэль Йегер (Michael Jäger). Мощный пылевой хвост отходит вправо и вверх от ядра, окруженного синеваато-зеленой комой; ниже него заметен слабый расширяющийся газовый хвост.

**КАЛЕНДАРЬ АСТРОНОМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ (СЕНТЯБРЬ 2017 Г.)**

- |  |  |
|--|--|
| <p>4 16<sup>h</sup> Меркурий (1,6<sup>m</sup>) проходит конфигурацию стояния</p> <p>5 5<sup>h</sup> Нептун (7,8<sup>m</sup>) в противостоянии<br/>12<sup>h</sup> Марс (1,8<sup>m</sup>) в 0,7° севернее Регула (α Льва, 1,3<sup>m</sup>)</p> <p>6 6<sup>h</sup> Луна (Φ=1,00) в 1° южнее Нептуна<br/>7:03 Полнолуние<br/>12-14<sup>h</sup> Луна (Φ=1,00) закрывает звезду χ Водолея (4,9<sup>m</sup>) для наблюдателей Забайкалья, Приамурья, юга Якутии и Дальнего Востока<br/>Астероид Юлия (89 Julia, 8,7<sup>m</sup>) в противостоянии, в 1,103 а.е (165 млн км) от Земли</p> <p>9 12<sup>h</sup> Луна (Φ=0,88) в 5° южнее Урана (5,7<sup>m</sup>)<br/>23:45-23:50 Астероид Сусуму (6925 Susumu, 18<sup>m</sup>) закрывает звезду σ<sup>1</sup> Тельца (5,1<sup>m</sup>). Зона видимости: полоса от севера Литвы и юга Латвии до северо-восточного Казахстана</p> <p>10 12<sup>h</sup> Меркурий (0,0<sup>m</sup>) в 0,6° южнее Регула</p> <p>12 2<sup>h</sup> Юпитер (-1,7<sup>m</sup>) в 3° севернее Спики (α Девы, 1,0<sup>m</sup>)<br/>10<sup>h</sup> Меркурий (-0,3<sup>m</sup>) в наибольшей западной элонгации (в 17°56' от Солнца)<br/>13-14<sup>h</sup> Луна (Φ=0,59) закрывает звезду σ Тельца (4,7<sup>m</sup>). Явление видно на севере Дальнего Востока</p> <p>13 6:25 Луна в фазе последней четверти<br/>16<sup>h</sup> Луна (Φ=0,46) в перигее (в 369855 км от центра Земли)</p> <p>16 19<sup>h</sup> Меркурий (-0,8<sup>m</sup>) в 3' севернее Марса (1,8<sup>m</sup>)</p> <p>18 0<sup>h</sup> Луна (Φ=0,06) в 1° южнее Венеры (-3,9<sup>m</sup>)</p> | <p>4<sup>h</sup> Луна (Φ=0,05) в 0,5° южнее Регула</p> <p>20<sup>h</sup> Луна (Φ=0,02) в 1° южнее Марса (1,8<sup>m</sup>)<br/>23<sup>h</sup> Луна в 1° южнее Меркурия (-1,0<sup>m</sup>)</p> <p>20 2<sup>h</sup> Венера (-3,9<sup>m</sup>) в 0,5° севернее Регула<br/>5:30 Новолуние</p> <p>22 5<sup>h</sup> Луна (Φ=0,05) в 6° севернее Спики<br/>10<sup>h</sup> Луна (Φ=0,06) в 3° севернее Юпитера (-1,7<sup>m</sup>)<br/>20:02 Осеннее равноденствие. Солнце переходит в южное полушарие небесной сферы</p> <p>26 0<sup>h</sup> Луна (Φ=0,30) в 9° севернее Антареса (α Скорпиона, 1,0<sup>m</sup>)<br/>Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Гидры (4,0<sup>m</sup>)</p> <p>27 1<sup>h</sup> Луна (Φ=0,40) в 3° севернее Сатурна (0,5<sup>m</sup>)<br/>7<sup>h</sup> Луна (Φ=0,43) в апогее (в 404340 км от центра Земли)</p> <p>28 2:53 Луна в фазе первой четверти</p> <p>29 20-21<sup>h</sup> Луна (Φ=0,66) закрывает звезду 56 Стрельца (4,8<sup>m</sup>) для наблюдателей стран Балтии, севера Беларуси и запада европейской части РФ</p> |
|--|--|

**Время всемирное (UT)**

**ЦИФРОВАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА**  
С ПЕРВОГО НОМЕРА ПО ТЕКУЩИЙ  
В ЛЮБОЙ ТОЧКЕ МИРА • В ЛЮБОЕ ВРЕМЯ  
[WWW.3PLANETA.COM.UA](http://WWW.3PLANETA.COM.UA)



	Полнолуние	07:03 UT	6 сентября
	Последняя четверть	06:25 UT	13 сентября
	Новолуние	05:30 UT	20 сентября
	Первая четверть	02:53 UT	28 сентября

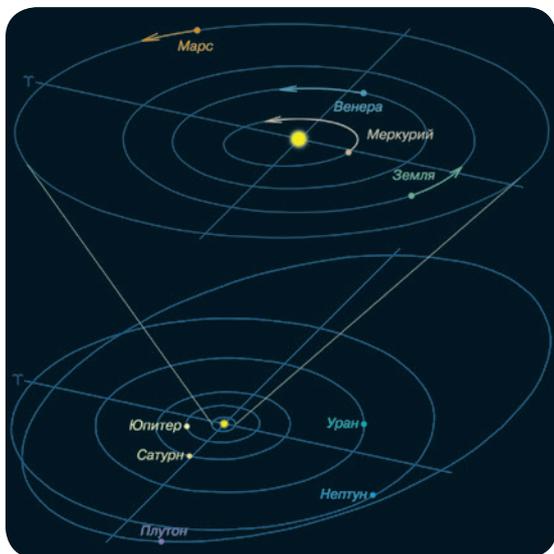
Вид неба на 50° северной широты:  
 1 сентября — в 0 часов летнего времени;  
 15 сентября — в 23 часа летнего времени;  
 30 сентября — в 22 часа летнего времени

Положения Луны даны на 20<sup>h</sup>  
 всемирного времени указанных дат

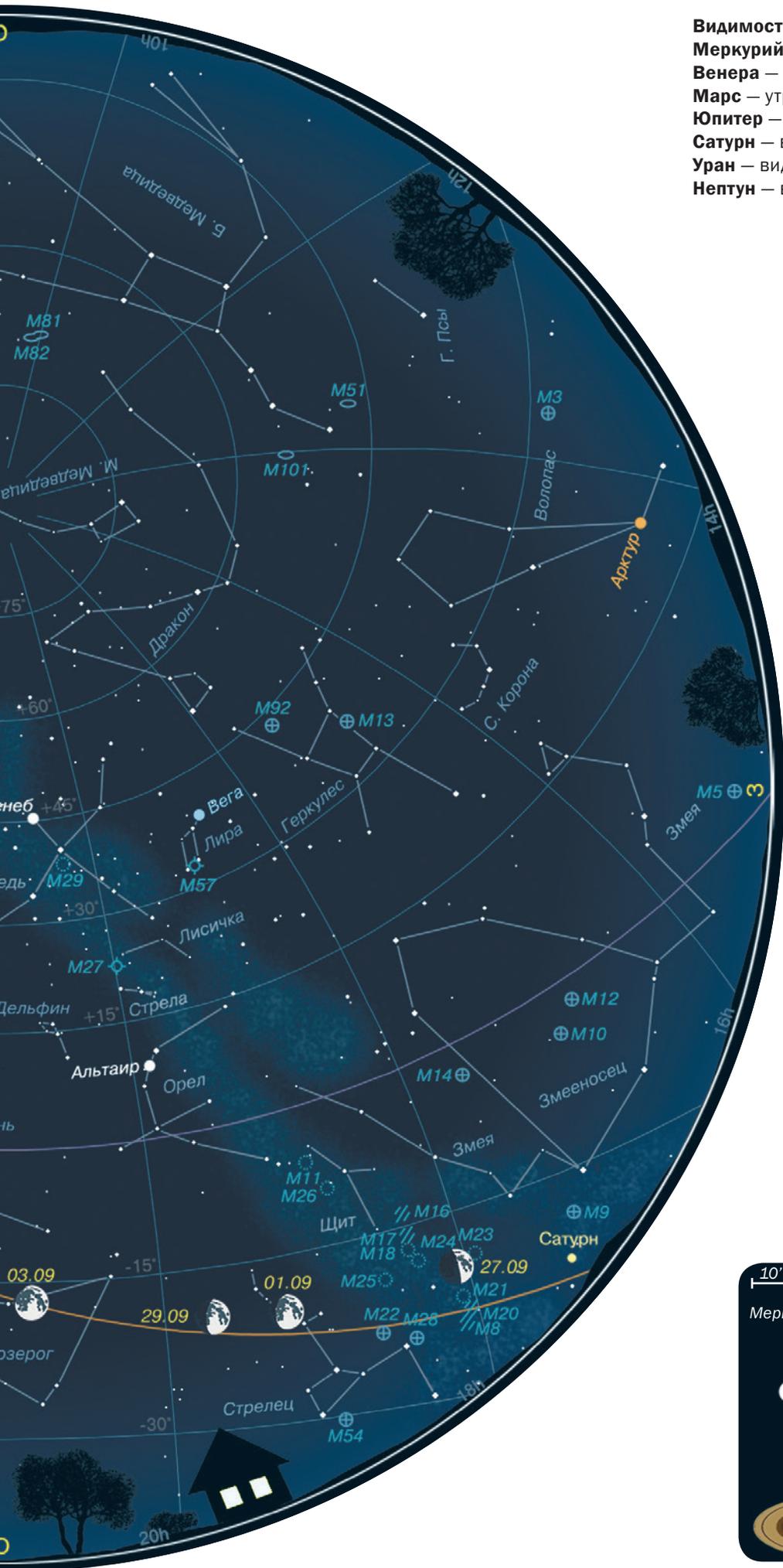
**Условные обозначения:**

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

**Положения планет на орбитах в сентябре 2017 г.**



Иллюстрации  
 Дмитрия Ардашева



**Видимость планет:**

**Меркурий** — утренняя

**Венера** — утренняя

**Марс** — утренняя (условия неблагоприятные)

**Юпитер** — вечерняя (условия неблагоприятные)

**Сатурн** — вечерняя

**Уран** — виден всю ночь

**Нептун** — виден всю ночь

**РЕКОМЕНДУЕМ!**



**OK17.** Одесский астрономический календарь 2017



**ГАО17.** Астрономический календарь 2017

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



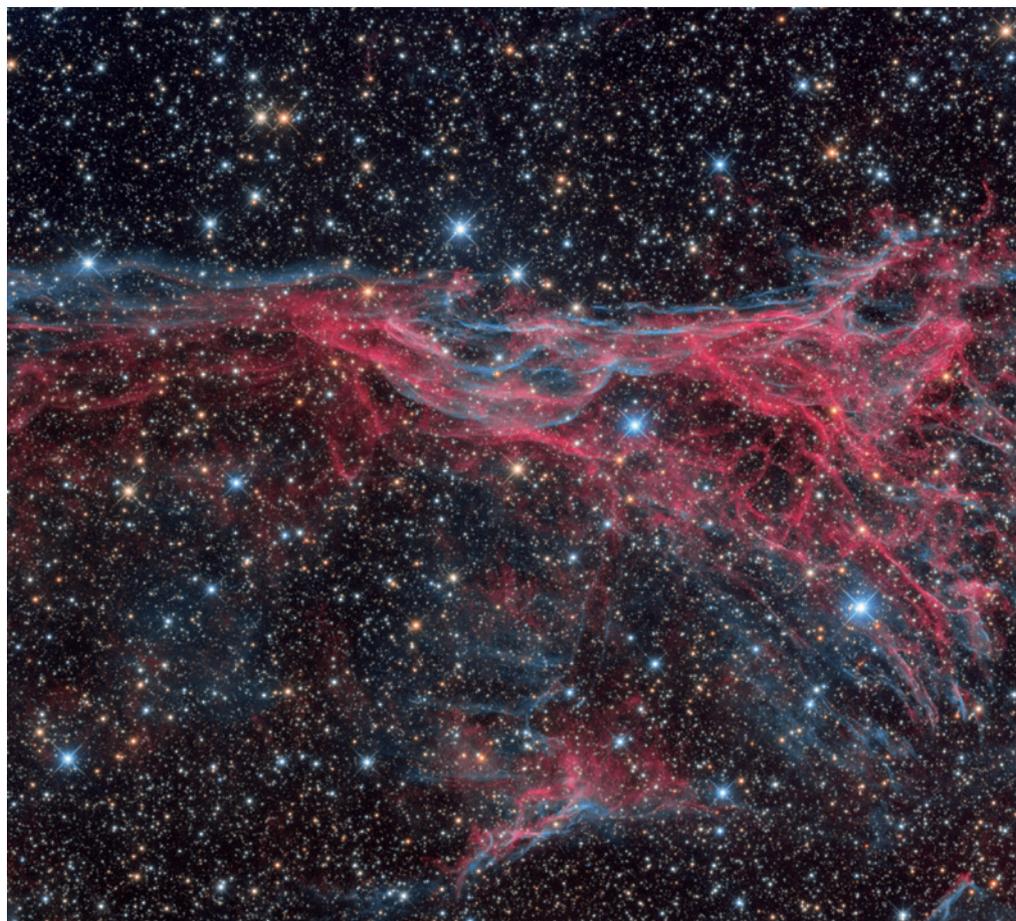
# Галерея любительской астрофотографии

**Б**олгарская обсерватория Рожен в Родопских горах была открыта в 1981 г. Она расположена в 1759 м над уровнем моря на широте  $41^{\circ} 41' 33''$ , а, кроме того, на высоте 1759 м над уровнем моря, поэтому те объекты, которые в более северных странах Европы поднимаются невысоко над горизонтом, там кульминируют на вполне комфортных высотах — как, например, планета Сатурн, сейчас проходящая самую южную часть своего пути по небесной сфере.

## Планеты-гиганты Павла Преснякова

В апреле 2017 г. погода в районе самого большого телескопа на Балканах не особенно баловала гостей и персонал обсерватории — почти весь месяц ее окутывали тучи и засыпало снегом. В итоге побывавшему там киевскому любителю астрономии Павлу Преснякову удалось провести всего несколько съемочных сессий, причем большинство из них относится к 28 апреля, когда небо окончательно прояснилось и качество атмосферы оказалось почти идеальным.

В ходе этих сессий, в частности, удалось сделать прекрасные снимки Юпитера и Сатурна. В кольцах последнего после компьютерной обработки «проявилось» деление Энке, а на самой планете заметен небольшой шторм в экваториальной области и знаменитый облачный шести-



угольник вокруг северного полюса. Во время съемки Юпитера по его диску проходил спутник Ио и его круглая черная тень. Достаточно удачно — почти на центральном меридиане — расположилось Большое Красное Пятно.

Фотографирование производилось с помощью телескопа ТИС-м (рефлектор системы Ньютона диаметром 350 мм), установленного на монтировке WS-180, с трехкратной линзой Барлоу, светофильтром Astronomik UV-IR, корректором атмосферной дисперсии ZWO ADC и камерой ZWO ASI 224.

## Треугольник Пикеринга в туманности «Вуаль»

Еще один известный киевский астрофотограф Олег Брызгалов на обсерватории Рожен занимается съемкой объектов глубокого космоса. Одним из них стала туманность «Вуаль» в созвездии Лебедя — точнее, ее северо-западная часть, имеющая обозначение NGC 6979 и известная под названием «Треугольник Пикеринга» в честь директора обсерватории Гарвардского колледжа. В целом туманность представляет собой обширное расширяющееся газовое облако (его размер на небе превышает  $3^{\circ}$ ,

что в шесть раз больше диаметра полной Луны), выброшенное при взрыве Сверхновой и светящееся под действием ударных волн, возникших при взрыве. Свет от звездного катаклизма предположительно достиг Земли более 5 тыс. лет назад, и еще полторы тысячи лет он шел к нам сквозь космическое пространство.

Светящиеся волокна больше похожи на длинные волны на поверхности, видимой почти с ребра. Такое представление на самом деле не слишком далеко от истины — участки туманности, перпендикулярные лучу зрения, видны намного хуже, поскольку их толща в направлении на наблюдателя содержит меньше вещества, и мы наблюдаем в основном ее «краевые» области. Благодаря использованию светофильтров в них можно выделить свечение ионизированного водорода, атомов серы и кислорода, показанные соответственно красным, зеленым и синим цветами.

Фотографирование производилось в сентябре-ноябре 2016 г. с помощью телескопа-рефлектора A&B (диаметр объектива 250 мм,  $f/3.8$ ), установленного на монтировке WS-180 с системой управления Eqdrive Standart. Камера QSI-583wsg, корректор поля Televue Paracorr-2, фильтры Astrodon. Масштаб изображения —  $1''$  на пиксель.



**ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ**  
МИКРОСКОПЫ. БИНОКЛИ. ТЕЛЕСКОПЫ.

**levenhuk**<sup>®</sup>  
Zoom&Joy<sup>®</sup>



Ознакомьтесь с продукцией Levenhuk вы можете на сайте [3planeta.com.ua](http://3planeta.com.ua)  
и в магазине «Третья Планета» по адресу:

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

Формируем дилерскую сеть.

# Прикоснись к тайнам Вселенной!

## МАГАЗИН ОПТИКИ «ТРЕТЬЯ ПЛАНЕТА»

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



Более подробную информацию о наших товарах  
можно найти на сайте [3planeta.com.ua](http://3planeta.com.ua)  
Телефон: +38 (067) 215-00-22  
email: [shop@3planeta.com.ua](mailto:shop@3planeta.com.ua)