

шторм-захвата входит между полочек швеллера, по которому катятся ролики, но не мешает вращению купола. Впрочем, теория аэродинамики указывает на то, что равнодействующая от ветра всегда направлена по радиусу сферы к ее центру. Это значит, что ветер не только стремится сорвать купол с башни, но и прижимает его к стенам башни.

Мы рассмотрели несколько идей строительства малых, индивиду-

альных обсерваторий. В следующих номерах журнала мы рассмотрим проектирование и строительство клубных, школьных обсерваторий и обсерваторий при астрономических центрах на примере планетария Новосибирского детского астрофизического центра и других планетариев.

В заключение хотел бы от всей души поздравить коллектив журнала "Земля и Вселенная", а также его многочисленных чи-

тателей с 50-летием плодотворной деятельности. Одна беда – основатель и бессменный его руководитель доктор педагогических наук Ефрем Павлович Левитан не дождался до этого праздника. Очень жаль.

*Л.Л. СИКОРУК,
кандидат педагогических наук
Заслуженный деятель искусств России
Новосибирск*

Информация

“Радиоастрон”: наблюдение внегалактического мазера

С помощью наземно-космического интерферометра обсерватории “Радиоастрон” международная команда ученых впервые зарегистрировала излучение мазеров воды от внегалактического объекта в галактике NGC 4258 (M106; 24 млн св. лет, созвездие Гончих Псов). В ней мазерное излучение наблюдается в виде многочисленных компактных пятен в газовом аккреционном диске вокруг сверхмассивной черной дыры. Из-за светимости, превышающей в миллионы раз светимость мазеров в областях звездообразования и оболочках звезд Галактики, этим объектам присвои-

ли термин “мегамазеры”. Источником энергии для накачки таких мазеров может быть рентгеновское излучение центральной части галактики. Множество наблюдаемых компонент объясняется неустойчивостью и турбулентностью в аккреционном диске. Поскольку они связаны с веществом диска, то по движению деталей можно изучать структуру и кинематику диска, определять расстояние до галактики.

Другая важная часть научной программы проекта “Радиоастрон” – изучение космических мазеров в окрестностях звезд, формирующихся внутри облаков межзвездного газа в Галактике. Они не столь мощны, как мегамазеры, но намного ближе к нам и значительно ярче, поэтому наблюдать их проще. Научной группе удалось обнаружить излучение еще от нескольких таких областей, например сигнал от очень компактного водяного мазера, связанного с ближайшей к нам областью

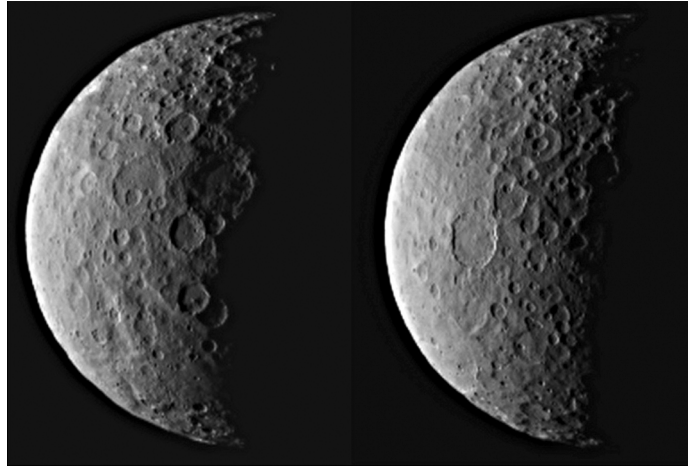
образования массивных звезд Oriion KL, расположенной на расстоянии около 1370 св. лет от нас. Эта область – часть комплекса молекулярных облаков в созвездии Ориона, в котором протекают активные процессы звездообразования, сопровождающиеся мощным мазерным излучением в линии водяного пара с температурой более 10^{15} К. Ученые успешно наблюдали один из наиболее удаленных источников мазерного излучения в Галактике – область звездообразования W49 N в спиральном рукаве Персея на расстоянии около 36 тыс. св. лет. В области звездообразования W3 IRS5 получено изображение водяного мазера с экстремальным разрешением около $14 R_{\odot}$.

Научная группа продолжает работать над улучшением обработки данных, что позволит определить яркостные температуры и размеры мазерных источников.

Пресс-релиз ФИАН,
10 апреля 2015 г.

Темные кратеры и яркие пятна на Церере

6 марта 2015 г. американская АМС “Доун” (“Dawn”); запущена 27 сентября 2007 г.; Земля и Вселенная, 2008, № 1) вышла на орбиту искусственного спутника карликовой планеты Цереры диаметром 950 км – самого большого астероида в Главном поясе астероидов. Напомним, что в июле 2011 г. станция достигла астероида Веста и в течение 14 мес собирала данные о нем с орбиты ее искусственного спутника, затем была направлена к Церере (Земля и Вселенная, 2012, № 1, с. 35–37; 2012, № 3, с. 40; 2013, № 1, с. 106–107). “Доун” находится на орбите высотой около 61 тыс. км, в 500 млн км от Земли, поэтому на прохождение радиосигнала туда и обратно уходит 55 мин. Станция постепенно сближается с Церерой и собирает информацию об этой планете. 23 апреля она вышла на орбиту Цереры (высота – 13,5 тыс. км,



Карликовая планета Церера. Снимки сделаны 25 февраля 2015 г. АМС “Доун” с расстояния 46 тыс. км (разрешение – 3,7 км). Фото NASA.

период обращения – 15 сут), 9 мая снова включит ионный двигатель и перейдет на обзорную орбиту, удаленную от Цереры на 4400 км. Станция проведет картографирование Цереры с разрешением 1,3 км. Ожидается, что она получит 2500 снимков и более 2 млн спектров. “Доун” проработает на орбите вокруг Цереры до конца 2016 г.

Приближаясь к Церере, 19 февраля 2015 г. АМС с расстояния 46 тыс. км сделала первые снимки. На одном из них кроме темных кратеров было обнаружено загадочное двойное очень

яркое пятно размером около 4 км, его спектральные характеристики соответствуют водяному льду. Образование пятна может быть вызвано испарением водяного пара, поднимающегося над кромкой кратера и истекающего в космос. Пятно остается ярким в течение дня и пропадает с наступлением ночи – такое поведение свойственно кометам. Вероятно, Церера – активное небесное тело.

Пресс-релиз NASA,
25 февраля 2015 г.

АМС “Новые горизонты” приближается к Плутону

Выйдя на финальный отрезок 9-летнего полета, американская АМС “Новые горизонты” (“New Horizons”, запуск 19 января 2006 г.; Земля и Вселенная, 2006, № 3, с. 108–109; 2007, № 1, с. 103; 2013, № 6, с. 95) приступила к исследованию системы карликовой планеты Плутон. В конце января 2015 г. четыре из семи научных инструментов начали наблюдения. Первые снимки Плутона и его спутника Харона сделаны 25 и 27 января 2015 г. на расстоянии 203–200 млн км от планеты с помощью длиннофокусной камеры LORRI. 12 марта станция приблизилась к Плутону на 150 млн км (1 а.е.). За два дня до этого на расстоянии 4,77 млрд км от Солнца была проведена очередная коррекция траектории. В апреле – мае разрешение снимков LORRI превысит разрешение снимков KTX. Это позволит уточнить расстояние до Плутона, чтобы оптимально подготовиться к финальным исследованиям. Камера LORRI будет фотографиро-



АМС “Новые горизонты” пролетает вблизи Плутона и Харона. Рисунок NASA.

вать карликовую планету с экспозицией до 10 с, чтобы различить спутники Никс и Гидра. 14 июля 2015 г. АМС “Новые горизонты” пролетит на расстоянии 12 500 км от поверхности Плутона. Планируется в течение 9 сут исследовать его систему и собрать примерно 4,5 ГБ информации. Предстоит проверить гипотезу о наличии на Плутоне океана воды

под толщей льда. В 2016–2020 гг. станция исследует некоторые объекты пояса Койпера. Из-за ограниченного запаса топлива корректировать траекторию будут в зависимости от дополнительной программы исследований.

Пресс-релиз NASA,
14 апреля 2015 г.

Кругосветный полет самолета на солнечной энергии

9 марта 2015 г. швейцарский одноместный самолет “Солар Импульс-2” (“Solar Impulse-2”), работающий на солнечной энергии, отправился из Абу-Даби (Объединенные Арабские Эмираты) в первое кругосветное путешествие. Планируется, что “Солар Импульс-2” за пять месяцев преодолеет 35 тыс. км, совершит 12 посадок. Маршрут проляжет из Абу-Даби в Оман, отсюда в Индию, Мьянму и Китай, затем через Тихий океан, США, Атлантический океан, страны Западной Европы самолет вернется в Абу-Даби. Самолетом будут управлять по очереди пилоты Андре Боршберг и Бертран Пикар. Приземляясь в разных городах для ремонта и обслуживания самолета, они читают публичные лекции об альтернативной энергетике.

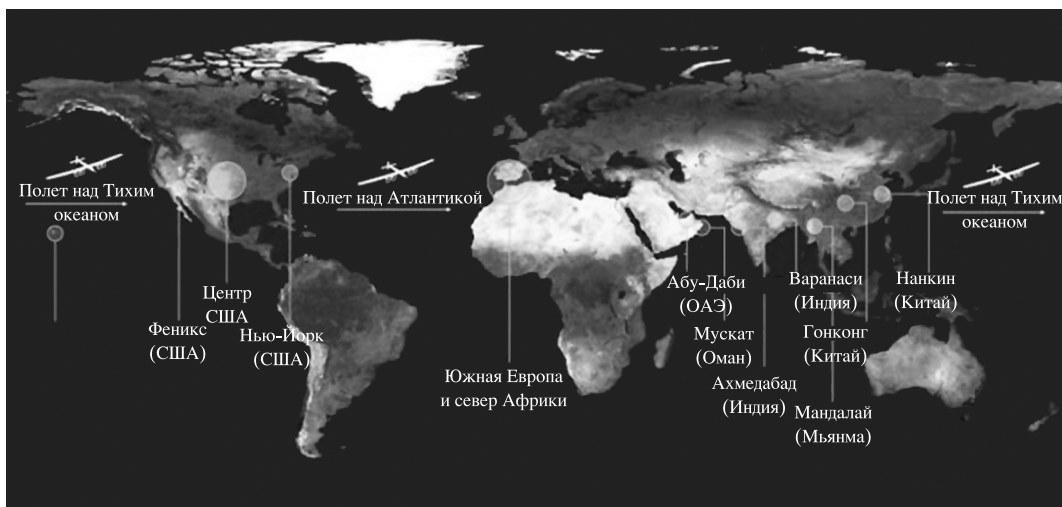
“Солар Импульс-2” (размах крыла – 72 м, вес – 2,3 т) развивает крейсерскую скорость около 140 км/ч, может летать в любых погодных условиях. На самолете установлены 17 тыс. солнечных



Самолет на солнечной энергии “Солар Импульс-2” пролетает над Абу-Даби. 9 марта 2015 г.



Пилоты самолета “Солар Импульс-2” А. Боршберг и Б. Пикар перед кругосветным путешествием.



Карта с местами посадки самолета “Солар Импульс-2”.

аккумуляторных батарей, от которых работают четыре электромотора. Электроконденсаторы могут продержат аппарат на высоте

8500 м всю ночь. Самолет способен находиться в воздухе круглосуточно, поскольку излишки солнечной энергии, полученной за

день, накапливаются в системе конденсаторов.

По материалам Информ-агентств,
9 марта 2015 г.

Информация

Испытания аппарата для отправки на Марс

В мае 2015 г. NASA приступило к наземным испытаниям новой АМС “Инсайт” (“InSight”, Interior exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport – исследование внутреннего строения через изучение сейсмической активности, геодезии

и теплопередачи). В марте 2016 г. она отправится к Марсу, чтобы собрать данные для первой пилотируемой экспедиции на эту планету. Через полгода станция должна совершить посадку на марсианскую поверхность и выполнить программу исследований.

По конструкции “Инсайт” аналогична АМС “Феникс”, успешно работавшей в 2008 г. на Марсе (Земля и Вселенная, 2008, № 5, с. 108–109). Станции предстоит изучить сейсмическую активность, теплообмен и радиационную об-

становку на поверхности планеты, она займется также геодезией. Создается “Инсайт” в аэрокосмической корпорации “Локхид-Мартин Спейс Системс” по программе исследования тел Солнечной системы “Дискавери” с малобюджетным финансированием. Научную аппаратуру готовят специалисты Австрии, Бельгии, Великобритании, Германии, Испании, Канады, Польши, Франции, Швейцарии, Японии и США.

Пресс-релиз NASA,
28 мая 2015 г.

Турбулентность межзвездной плазмы

В Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН (ФИАН) в результате изучения турбулентности астрофизической плазмы получены первые двумерные карты распределения индексов межпланетных мер-

цаний нескольких тысяч радиоисточников.

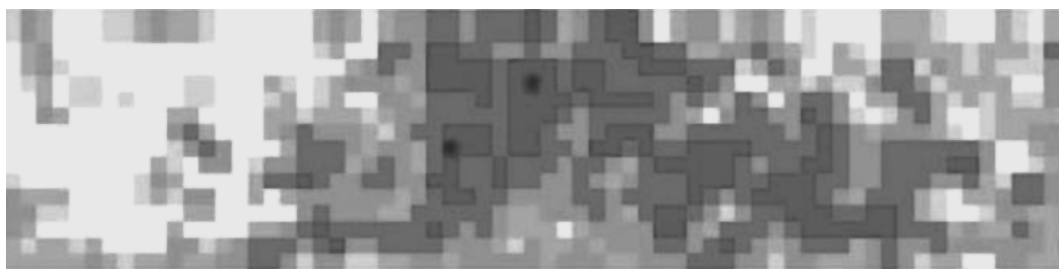
Исследование турбулентности осложняется тем, что хаотическим изменениям одновременно подвержены многие ее параметры: плотность, скорость движения, магнитное поле. Спектр турбулентности межзвездной плазмы измеряется на основе анализа наблюдений проходящих через плазму радиоволн, которые регистрируют радиотелескопы. Турбулентность в солнечном ветре изучается, в частности, с помощью метода мерцаний. В Пушинской радиоастрономической обсерватории Астрокосмического

центра (ПРАО АКЦ ФИАН) этот метод развивается с 1970-х гг.

В 2002–2008 гг. в рамках международного проекта специалисты Пушинской обсерватории определили спектр турбулентности межзвездной плазмы в широком диапазоне масштабов, от тысяч километров до сотых долей парсека. Регистрировались мерцания нескольких тысяч компактных радиоисточников, параметры радиоизлучения аномальных пульсаров и компактных источников в ядрах активных галактик. Наблюдения проводились на Большой сканирующей антенне (БСА)



Большая сканирующая антенна АКЦ ФИАН. Фото ФИАН.



Карта распределения индекса мерцаний (большему значению индекса соответствует более темный цвет). ФИАН.



Среднемесячная карта распределения индексов межпланетных мерцаний. Апрель 2014 г. ФИАН.

ФИАН – крупнейшем и самом чувствительном в мире радиоастрономическом инструменте в метровом диапазоне, а также с помощью космической обсерватории “Радиоастрон” и больших наземных радиотелескопов. На основе полученных данных сделан вывод о пространственном распределении плотности межпланетной плазмы: чем ближе к Солнцу, тем она больше. В период максимума солнечной активности структура распределения плотности близка к сферически-сим-

метричной. В отдельные дни на фоне среднего распределения зафиксированы возмущения, вызванные вспышками на Солнце. Ученые также изучили распределение межзвездной турбулентной плазмы в Галактике: она усиливается в спиральных рукавах вблизи остатков вспышек сверхновых и в окрестности центра. Установлено, что у пульсара B0950+08 два слоя турбулентной плазмы на расстоянии 2–8 пк и 40–130 пк от нас.

Специалисты наблюдали несколько групп аномальных пульсаров, исследовали изменение параметров их радиоизлучения, определили физические условия в активных ядрах радиогалактик СТА 21 и OF +247. Выяснилось, что почти все излучение этих источников сосредоточено в их компактных (примерно 100 пк) компонентах и они находятся на ранней стадии космологической эволюции.

Пресс-релиз ФИАН
10 марта 2015 г.

Стихийные бедствия

21 апреля 2015 г. на юге Чили, в Андах, в 670 км от столицы Сантьяго, началось извержение вулкана Вильяррика. Он выбрасывал лаву и пепел на высоту до 1 км. Извержение угрожало всему живому в радиусе до 20 км. В 2004 г. на вершине вулкана (2840 м) образовалось

озеро, из которого вылетали вулканические бомбы. Ночью пылающая вершина вулкана была видна в близлежащем городе Пукон. Власти страны объявили “красный” уровень опасности, было эвакуировано 3,5 тыс. человек, отменены рейсы самолетов. Наблюдения за вулканом ведутся с 1558 г., последнее крупное извержение произошло в 1985 г. До этого он проявлял активность в 1964 г. и 1971 г.

В марте 2015 г. мексиканский вулкан Колима исторг гигантский столб пепла и дыма на высоту до 4 км. Он получил название “Огнен-

ный вулкан” и стал наиболее активным в Мексике – более 40 извержений с 1576 г.

25 апреля 2015 г. произошло землетрясение силой 7,9 балла в Непале. Оно вызвало масштабные разрушения, привело к многочисленным человеческим жертвам и спровоцировало сход лавин. Погибло более 9 тыс. человек, 16 тыс. получили ранения. Погибшие есть также в Индии и Китае. Это землетрясение стало сильнейшим за последние 80 лет.

По материалам
информгентств

НОВЫЕ КНИГИ

Мечты о полете в космос

Объединенный мемориальный музей им. Ю.А. Гагарина выпустил книгу *М.В. Бутрименко, М.А. Лебедева и Е.А. Самаровой “Космические полеты в русской литературе”* (Гагарин, 2014). Авторы анализируют фантастические произведения русской литературы, написанные до 1957 г., в которых затрагивается тема полета человека в космическое пространство.



Она постоянно привлекает внимание читателей. Именно эти книги помогли выбрать профессию будущим создателям ракетно-космической техники и космонавтам.

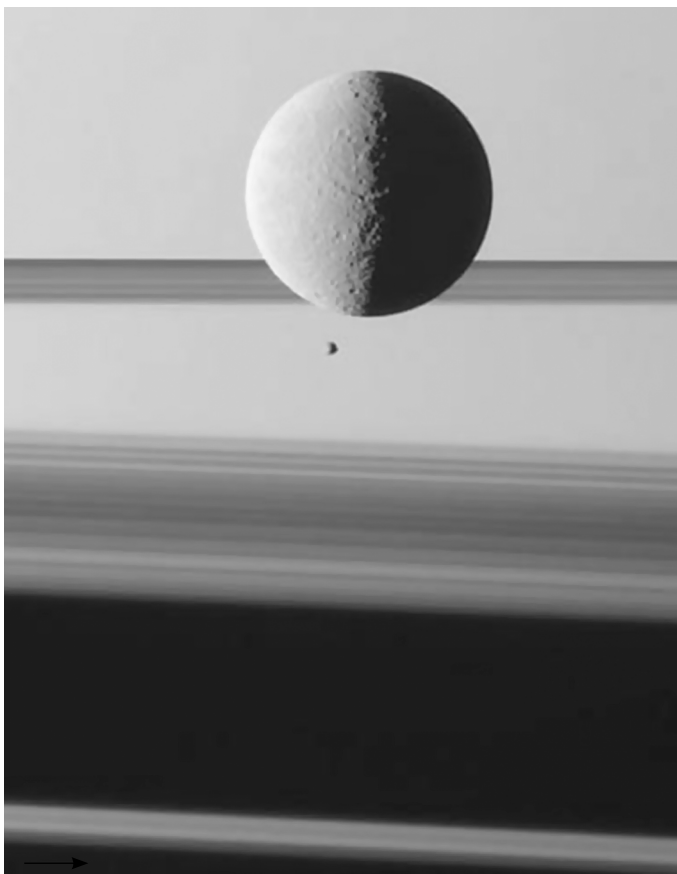
Сотрудники музея много лет трудятся над составлением каталога художественной литературы, в него вошло уже более сотни произведений. На его основе авторы подготовили обзор, охватывающий двухсотлетний период – от баллад и од М.В. Ломоносова до повести “Страна багровых туч” братьев Стругацких и романа “Туманность Андромеды” И.А. Ефремова. Произведения рассматриваются в зависимости от периода их создания, книга содержит шесть глав: XVIII в., XIX в., 1901–1917 гг., 1918–1929 гг., 1930–1945 гг., 1946–1957 гг. Завершает издание список литературы.

Эта небольшая, но познавательная книга рассчитана на широкий круг читателей.

“Кассини”: снимки спутников

В конце 2014 г. АМС “Кассини” получила новые фотографии спутников Сатурна. На переднем плане одного из изображений на фоне колец красуется второй по величине спутник планеты-гиганта Рея (диаметр 1528 км), обращающийся по орбите высотой

Спутники Сатурна Рея и Эпиметей на фоне его колец. Снимок сделан 11 августа 2014 г. АМС “Кассини” на расстоянии 1,2 млн км от Рея и 1,6 млн км от Эпиметей. Фото JPL/NASA.



Крупнейшие спутники Сатурна Рея и Титан (на втором плане). Снимок сделан 3 ноября 2014 г. АМС “Кассини” на расстоянии 1,8 млн км от Рея и 2,5 млн км от Титана, разрешение – 11 км. Фото JPL/NASA.

527 тыс. км. Хорошо видно, что ведущее полушарие Реи сильно кратерированное и светлое. У Реи тонкий слой разреженной атмосферы из кислорода и углекислого газа. В экваториальной плоскости вращается кольцевая система, состоящая из трех узких плотных колец. Немного ниже Реи располо-

жился Эпиметей ($105 \times 108 \times 135$ км), обращающийся по орбите высотой 151 тыс. км от Сатурна. Эпиметей и Янус движутся по очень близким орбитам, расстояние между ними всего 50 км, то есть меньше, чем их радиусы. Во время съемки между спутниками было примерно 400 тыс. км.

На другом изображении запечатлены спутники Сатурна Рея и Титан (5510 км). Заметна тонкая дымка – это верхние слои углеводородного смога в атмосфере Титана.

*Пресс-релизы JPL/NASA,
11 августа и 3 ноября
2014 г.*

Информация

Сценарий образования кометы Чурюмова – Герасименко

“Кометы или их зародыши формировались на периферии Солнечной системы за миллионы лет до того, как возникли первые планеты. Если нам удастся понять, как происходил этот процесс, мы приблизимся к пониманию того, как шли первые стадии рождения планет, и сможем вычислить первоначальный размер их зародышей – планетезима-

лей”, – заявил М. Ютци из Университета Берна (Швейцария). М. Ютци и его коллега Э. Аспхог (Аризонский университет) пришли к такому выводу, анализируя результаты столкновений небольших комет диаметром от нескольких сот метров до километра, смоделированных на суперкомпьютере. Меняя размеры, химический состав и скорость движения виртуальных комет, ученые пытались сформировать из них небесное тело слоистой структуры в форме гантели, похожей на ядро кометы Чурюмова – Герасименко. Как показали расчеты, оно возникло при столкновении двух относительно крупных зародышей размером примерно 1 км на очень небольшой скорости – 1,5 м/с, что сопоставимо со скоростью

движения велосипеда. После первого столкновения будущие части ядра разлетелись, и на поверхности большей из них возникла небольшая горка, которая соединилась впоследствии с меньшей. Через сутки части ядра вновь столкнулись, что привело к их слипанию и деформации, в результате ядро кометы обрело форму гантели. Как считают ученые, подобные сценарии формирования кометы Чурюмова – Герасименко говорят о том, что первые этапы рождения планет и малых тел Солнечной системы шли в относительно спокойных условиях и при достаточно низких скоростях столкновений планетезималей.

Пресс-релиз NASA,
30 мая 2015 г.