

Лунные новости

Спутники планет Солнечной системы обликом и нравом ничуть не схожи. Наблюдение за ними, их изучение дают все новую пищу для размышлений. В начале октября в Нанте (Франция) состоялся Европейский конгресс планетарных наук, в работе которого приняли участие также специалисты по планетарным наукам Американского астрономического общества. Ученые представили результаты исследований, в том числе «лунных»

Сотрудники университета штата Аризона Марк Робинсон и Бретт Деневи проанализировали данные, полученные с помощью широкоугольной камеры, которая установлена на аппарате «Lunar Reconnaissance Orbiter». Он был выведен на низкую лунную орбиту в 2009 году. Камера создает портрет спутника Земли, используя семь длин волн, с разрешением 100—400 метров на пиксель. Известно, что минералы отражают или поглощают излучение только строго определенного участка электромагнитного спектра. В результате по зафиксированным волнам разной длины можно судить о химическом составе лунной поверхности.

Невооруженный взгляд на Луну обнаруживает не слишком многоцветную картину — так, какие-то серые тени. Другое дело специальная аппаратура: поверхность видится местами красноватой, а где-то — синей. Этими цветами Луна рассказывает о своей эволюции и химическом составе, например о том, что здесь в изобилии титан и железо.

Впервые Робинсон заинтересовался «залежами» титана на Луне, когда там совершил посадку «Аполлон-17» и были взяты образцы грунта. Сравнив содержание в них титана с данными космического телескопа Хаббла, он и его коллеги пришли к выводу, что концентрация этого металла соответствовала соотношению между ультрафиолетовым и видимым светом, отраженным от лунной поверхности. Оставалось проверить, справедливо ли это только для небольшого участка вблизи места посадки космического аппарата, или речь идет об общей закономерности.

Ученые использовали 4000 изображений, выполненных камерой «Lunar Reconnaissance Orbiter» в течение месяца, применив к ним уже опробованную технологию. Если полученная карта отражает истинное положение дел, то содержание титана в породах, аналогичным земным, колеблется от одного до десяти процентов. На Земле его содержание не превышает процента. Почему им так богат наш спутник — пока неясно. Возможно, это результат процессов, происходивших в глубинах Луны вскоре после ее образования.

Большая часть лунного титана содержится в минерале ильмените, в нем также присутствуют железо и кислород. Быть



может, первые переселенцы смогут расщеплять минерал для получения этих элементов. Кроме того, богатые титаном минералы прекрасно улавливают частицы солнечного ветра, в частности гелий и водород, также необходимые для выживания колонистов.

Благодаря новым изображениям прояснилась ситуация с воздействием «космической погоды» на структуру поверхности Луны. Она подвергается воздействию не только частиц солнечного ветра, но и бомбардировкам высокоскоростных микрометеоритов. В результате камни размалываются в порошок, меняется химический состав поверхности и, следовательно, ее цветной портрет. «Свежеобработанные» камни голубее, их отражательная способность выше. «Старики», краснея, постепенно уходят в небытие.

Интересно, что самые свежие новости об этих изменениях приносит ультрафиолет, видимый и инфракрасный свет не столь расторопны.

«**Ф**изиономию» спутника Сатурна Энцелада мы знаем лишь благодаря изображениям, полученным космическими аппаратами. Эта луна знаменита своими ледяными фонтанами. Из-за них значительные области небесного тела покрыты голубоватым ледяным покровом — вполне подходящим для катания на лыжах, уверены доктор Пауль Шенк и его коллеги из Лунного и планетарного института (Хьюстон, штат Техас, США). Он работает с данными, полученными с помощью аппарата «Кассини», которые позволили создать цветовую карту поверхности спутника с высоким разрешением. «Кассини» был выведен на орбиту Сатурна в июле 2004 года. Подтвердилось предположение, что области падения ледяных частичек, вырывающихся из глубин Энцелада, на его поверхности вполне предсказуемы.

В 2010 году сотрудник Института ядерной физики Общества Макса Планка доктор Саша Кемпф и ученые из Потсдамского университета под руководством Юргена Шмидта опубликовали результаты моделирования траекторий «перьев» (это те же ледяные фонтаны, выбрасывающие ледяные частички), учитывая влияние притяжения Сатурна. Авторы предположили, что падающие частички накапливаются главным образом вдоль двух параллелей на противоположных сторонах луны. Карта, составленная американскими специалистами, согласуется с результатами моделирования. На ней видны скопления ледяных частиц вдоль именно этих двух параллелей.

Шенк и его коллеги попытались с помощью изображений «Кассини» проследить процесс накопления «снега». На од-



ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПОИСК

ном из них воспроизведена область севернее образования одного из «перьев». Это достаточно гладкая волнообразная поверхность с разломами и кратерами, подобными земным каньонам. Самый большой из них — 500 метров глубиной и 1,5 километра шириной. Его склоны не гладкие, на них видны «сугробы» из ледяных частиц, толщиной в среднем около 100 метров.

Впрочем, накопление ледяного покрова происходит чрезвычайно медленно по земным меркам — менее тысячной доли миллиметра в год. Так что на эти 100 метров понадобился не один десяток миллионов лет. Это означает, что горячий источник, питающий «перья», — такой же долгожитель.

Что до самих ледяных частичек, то они чрезвычайно малы, по-настоящему микроскопические. Снежная пудра получается нежнее талька. О таком покрытии лыжники могут только мечтать, полагает Шенк.

Сатурн богат лунами. Еще один знаменитый его спутник — Титан. Сотрудники Нантского университета и их коллеги из разных стран проанализировали изображения, полученные аппаратом «Кассини», и попытались составить его цветовую карту. Дело это непростое, поскольку «Кассини» кружит вокруг Сатурна и Титан оказывается у него на виду в среднем раз в месяц. За время работы аппарат приближался к нему 78 раз, к 2017 году подойдет еще 48 раз. Условия для съемки не всегда оказываются благоприятными — то облака метана и этана мешают, то дымка. Да и сама непрозрачная атмосфера, состоящая преимущественно из азота, не способствует наблюдениям. Преодолеть этот заслон могут лишь определенные длины волн инфракрасного диапазона. Так, год за годом накапливались изображения, которые и попытались связать воедино ученые.

Изображения в инфракрасном диапазоне подтвердили, в частности, существование озер в северном полушарии Титана, заполненных, вероятно, жидким этаном.

Специалисты из NASA рассказали о первых результатах миссии «Dawn». В середине июля этого года аппарат был выведен на орбиту Весты — одного из крупнейших астероидов и начал передавать изображения, возможно, самой старой планетарной поверхности Солнечной системы. На ней видны давние разливы базальтовой лавы и многочисленные кратеры. Их больше в северном полушарии, но в южном они

моложе, «всего» один-два миллиарда лет, и, скорее всего, это «недавнее» столкновение с каким-то небесным телом стерло следы старых кратеров. Кратеры северного полушария постарше, им около четырех миллиардов лет, и это удивляет, поскольку метеориты с Весты несколько старше. Она, судя по всему, одета в толстую железную броню.

Обнаружены и следы тектонической деятельности — синклинали (складки слоев горных пород, обращенные выпуклостью вниз), холмы, утесы, горные хребты и гигантская горная вершина, сопоставимая с самой высокой в Солнечной системе — марсианским вулканом Олимп.

Начав работу в июле, «Dawn» постепенно перешел на околополярную орбиту, в августе облетел Весту на высоте 2700 км, выполнив съемку всей ее солнечной стороны с помощью инфракрасного спектрометра и специальной камеры, оснащенной семью цветными фильтрами для сбора спектральной информации. Ее создали немецкие специалисты из Института исследований Солнечной системы Общества Макса Планка, Технического университета в Брауншвейге Германского аэрокосмического агентства. Завершив эту фазу, ученые вновь изменили орбиту, и в начале сентября аппарат опустился до 680 км, чтобы продолжить «фотографировать» ту же сторону с разрешением 60 метров.

Исследователи обновили координатную систему небесного тела, основанную на данных телескопических наблюдений с низким разрешением. Она оказалась сдвинутой почти на 10 градусов.

Цветовая карта Весты демонстрирует удивительное разнообразие, свидетельствующее о присутствии многочисленных материалов. Оно особенно ярко выражено по краям кратеров. Вероятно, при их формировании на поверхности оказалось то, что было скрыто в недрах. Один из таких кратеров диаметром 40 км расположен вблизи экватора. Его южная оконечность покрыта великолепным красным одеялом.

Температура на поверхности Весты колеблется от 240 до 270 градусов Кельвина.

Новая порция данных будет собрана к началу ноября. Результаты их обработки появятся немного позже.

Подготовила
Е. Сутоцкая