

## НОВАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ К МАРСУ В ПОИСКАХ ЖИЗНИ

**Н**АСА вновь взялось ответить на вопрос «Есть ли жизнь на Марсе?». Новый научный космический проект по проверке гипотезы о существовании примитивных форм жизни — сегодня или на ранних этапах развития Марса — начался 26 ноября 2011 года, когда американская научно-исследовательская автоматическая станция «Марсианская научная лаборатория» (Mars Science Laboratory, сокращённо MSL, НАСА) стартовала к Красной планете на борту ракеты-носителя «Атлас V» (Atlas V). Станция должна доставить на поверхность Марса марсоход «Кьюриосити» (по-английски Curiosity — «любопытство»). Предполагается, что межпланетный перелёт MSL продлится девять месяцев, так что станция должна опуститься на поверхность планеты в августе 2012 года.

В составе аппаратуры научной станции — российский нейтронный детектор (прибор

ДАН — «Динамическое альbedo нейтронов»), разработанный в Институте космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН). Как предполагается, марсоход будет вести поиск воды и водородсодержащих соединений, для чего ДАН должен зондировать верхний слой грунта планеты толщиной около 1 м.

Прибор ДАН состоит из двух блоков — нейтронного генератора и детектора нейтронов. Принцип работы ДАНа основан на методах ядерной физики. Генерируемые прибором короткие (длительностью ~1 мкс), но мощные (до 10 миллионов частиц за один импульс) импульсы нейтронов с энергией 14 МэВ проникают в грунт Марса, где взаимодействуют с ядрами основных породообразующих элементов. Когда нейтрон сталкивается с лёгким ядром атома водорода, то он сразу теряет почти половину своей энергии (подобно столкнувшимся теннисным мячикам одинаковой массы). Напротив, при взаимодействии с тяжёлыми ядрами энергия нейтронов ме-



*Поиск воды на Марсе будут проводить с помощью прибора ДАН («Динамическое альbedo нейтронов»). ДАН состоит из двух отдельных блоков: блока детекторов и электроники ДАН-ДЭ (фото вверху) и импульсного нейтронного генератора ДАН-ИНГ, разработанного во ВНИИ автоматики им. Н. Л. Духова (фото внизу). Для блока ДАН-ДЭ применяются промышленные пропорциональные счётчики, наполненные  $^3\text{He}$ . Фото: ИКИ РАН.*



няется сравнительно мало. При наличии в грунте содержащих водород соединений замедленные нейтроны детектируются с некоторой временной задержкой по отношению к частицам большей энергии.

Таким образом, измеряя энергию и время регистрации нейтронов, вылетающих из грунта после импульсного облучения, можно оценить содержание в веществе атомов водо-

рода. Поскольку одно из основных веществ, содержащих водород, — водяной лёд, то на основе измерений распространённости водорода в грунте можно судить о наличии в нём гидратированных минералов или водяного льда. Чувствительность прибора позволяет обнаруживать воду в концентрации около 0,1%.

Впервые водяной лёд в реголите под поверхностью Марса был открыт с помощью российского прибора ХЕНД (см. «Наука и жизнь» № 11, 2007 г.), который также создан в ИКИ РАН для марсианского орбитального аппарата Mars Odyssey (НАСА, запуск 2001 г.). Но если прибор ХЕНД измерял нейтроны, образовавшиеся в грунте Марса естественным путём под воздействием космических лучей, то ДАН будет направленно зондировать импульсами нейтронного излучения участок поверхности в ближайшей окрестности марсохода вдоль всей трассы его движения. Когда прибор обнаружит участок с повышенным содержанием воды, в этом месте будут проведены детальные исследования грунта другими приборами марсохода, нацеленными на поиск свидетельств биологической активности, то есть жизни — настоящей или в прошлое время.

Запланированный срок работы марсохода на поверхности планеты — один марсианский или два земных года. За это время ДАН может излучить десять миллионов импульсов, поэтому предстоит составить наиболее целесообразный график работы прибора.

В разработке и создании российского нейтронного детектора помимо ИКИ РАН участвовали Институт машиноведения им. А. А. Благонравова РАН и Объединённый институт ядерных исследований (г. Дубна). Сам же эксперимент ДАН на борту марсохода «Кьюриосити» будет проводиться с участием специалистов из Лаборатории реактивного движения НАСА (Jet Propulsion Laboratory, США) и Университета штата Аризона (США).

**Ольга ЗАКУТНЯЯ, ИКИ РАН.**