

А. Ильин

ЧТО ДЕНЬ ГРЯДУЩИЙ НАМ ГОТОВИТ?

(«Новости космонавтики». — 2014. — № 7. — С. 54–56)

Сегодня на просторах Солнечной системы работает 21 автоматическая межпланетная станция (НК № 3, 2014). Ученые получают информацию с орбит Меркурия, Сатурна и Венеры, с поверхности Марса. Вскоре зонды достигнут двух карликовых планет — Плутона и Цереры; предстоят также исследования кометы Чурюмова — Герасименко.

Настоящий «золотой век» межпланетных миссий! Но как долго он продлится? К сожалению, из-за финансовых кризисов и проблем с бюджетами будущее исследований в дальнем космосе весьма туманно. Что ожидает нас в ближайшие десять лет?

Все существующие проекты можно условно разделить на два типа — реальные (финансирование получено, работы ведутся) и маловероятные (проект не утвержден, финансирование отсутствует). Нас интересует только первая категория.

Увы, ситуацию нельзя назвать радостной. В США и Европе «космические» бюджеты продолжают уменьшаться, а в России, хотя ситуация с финансированием и нормализуется, фактически отсутствует опыт межпланетных миссий (остался лишь советский задел) и существуют определенные проблемы с радиационно-стойкой элементной базой. Китай только в начале пути и ориентируется в основном на Луну, у Индии не так много средств, а Япония не может похвастаться успешностью своих межпланетных проектов.

Небольшие частные компании не имеют достаточно средств на создание АМС (для решения подобных задач необходимы десятки миллионов долларов), а крупным же подобная деятельность не интересна (так как не приносит прибыль).

Существует небольшая надежда, что вузы смогут перейти от создания микроспутников к небольшим межпланетным аппаратам. Вместе с тем трудно представить, что подобный проект может быть реализован без поддержки государства или без значительной спонсорской помощи.

ЛУННЫЕ АППАРАТЫ

Российские планы в очередной раз сдвинулись «вправо»: первый отечественный посадочный лунный зонд нового поколения «Луна-25» стартует лишь в 2017 г. Следом за ним в 2018 г. к спутнику Земли отправится орбитальный аппарат «Луна-26», а в 2019 г. — большой посадочный — «Луна-27».

«Луна-25» («Луна-Глоб Посадочный») станет экспериментальным аппаратом, основная задача которого отработать посадку в заданной области южного полярного региона Луны. Однако ученые все же надеются установить на нем около 20 кг научных приборов.

Следующий лунный зонд — «Луна-26» («Луна-Ресурс Орбитальный») будет существенно тяжелее своего предшественника: масса его научной аппаратуры достигнет 120 кг. АМС изучит состав поверхности Луны дистанционными методами, уточнит границы районов с водосодержащими породами и в рамках эксперимента ЛОРД (Лунный Орбитальный РадиоДетектор) исследует с борта КА космические лучи сверхвысоких энергий, используя Луну как мишень.

Третий зонд — «Луна-27» («Луна-Ресурс Посадочный») совершит посадку в полярном районе Луны и доставит на ее поверхность около 50 кг научных приборов. Среди них, вполне возможно, будет и устройство криогенного бурения,

созданное европейскими специалистами. Подобная установка нужна для сохранения летучих фракций лунного вещества при отборе проб.

В Федеральную космическую программу (ФКП) на 2016—2026 гг., вероятно, войдут еще две новые лунные миссии: тяжелый луноход с буровой установкой и станция для доставки на Землю образцов, собранных луноходом.

Китай также крайне заинтересован в исследованиях Луны. Следующий шаг — после осуществления миссии «Чанъэ-3» и доставки на наш естественный спутник лунохода «Юйту» — не заставил себя долго ждать. Уже в этом году (!) китайские инженеры испытают возвращаемую капсулу для миссии по доставке лунного грунта: вероятно, аппарат будет выведен на эллиптическую орбиту, напоминающую траекторию советских «Зондов».

В конце 2015 г. или в начале 2016 г. специалисты КНР попытаются доставить второй китайский луноход (миссия «Чанъэ-4»), а на 2017—2018 гг. запланирована автоматическая доставка лунного грунта. Интересно, что, в отличие от прямого полета советских «Лун» типа Е8-5, в китайском проекте будет применяться «аполлоновская» схема со стыковкой на орбите Луны.

Лунные планы Индии также весьма амбициозны. В 2016—2017 гг. стартует миссия «Чандраян-2». В ее состав войдут орбитальный аппарат массой примерно 1400 кг и спускаемый модуль (1250 кг), включающий небольшой ровер (300—100 кг).

Японская лунная миссия «Selene-2», также состоящая из орбитального аппарата, посадочной платформы и ровера, могла бы стартовать в 2017 г., однако испытывает значительные бюджетные проблемы. Вероятно, миссия будет отменена или ее сроки будут пересмотрены.

Вопрос о финансировании европейского проекта посадки в полярном регионе Луны — «Lunar Lander» — рассматривался в 2012 г., но деньги выделены не были. Европа пока нацелена на совместные с Россией исследования Луны.

К странам, изучающим Луну, собирается присоединиться и Южная Корея: старт ее лунной миссии (к которой может подключиться NASA) мог бы состояться в 2017 г. По предварительным планам, южнокорейский зонд будет включать

в себя орбитальный и посадочный аппараты. Впрочем, подобные амбициозные планы кажутся не более вероятными, чем старт к Луне одной из команд, участвующих в конкурсе «Google Lunar X-Prize».

РЕЙСЫ К УТРЕННЕЙ ЗВЕЗДЕ И МЕРКУРИЮ

Венера, к большому сожалению, практически не привлекает внимания мировых космических агентств. После завершения уже в этом году работы «Venus Express» ожидается лишь повторная (первая завершилась неудачей) попытка выхода на орбиту японского зонда «Акацуки» в ноябре 2015 г.

Отечественные планы венерианских миссий — орбитальные и долгоживущие посадочные аппараты, аэростатные зонды и другие — похоже, «уходят» за 2030 год.

Что касается США, после запуска в 2013 г. зондов LADEE и MAVEN в перечне реализуемых планетных проектов остались только три позиции: «InSight», OSIRIS-REx и «Mars Rover 2020». Ожидать венерианских роверов или новых орбитальных аппаратов не приходится.

После 2017 г. у Венеры несколько раз пройдет европейский «Solar Orbiter», а с 2018 по 2024 гг. подобный маневр семь раз повторит американский «Solar Probe Plus».

В сентябре 2019 г. и в мае 2020 г. рядом с Утренней звездой пролетит зонд «BepiColombo» (совместный проект ЕКА и Японского космического агентства при участии ИКИ РАН). Данный аппарат должен выйти на орбиту вокруг Меркурия в 2024 г.

«BepiColombo» — единственная новая (после «Messenger'a») миссия для исследования Меркурия в обозримом будущем.

МАРСУ ПОВЕЗЛО

Марсу посчастливилось больше других: к нему в ближайшие 5—10 лет должны отправиться несколько зондов.

Осенью текущего года на орбиту вокруг Красной планеты выйдут американский MAVEN и индийский «Мангальян». Вслед за ними в 2016 г. к Марсу отправится посадочный зонд «InSight», задача которого — изучение тектонических процессов, происходивших и происходящих сейчас

на Красной планете. В 2020 г. на Марс будет доставлен новый тяжелый марсоход — аналог работающего сейчас «Curiosity».

Следует отметить, что в конкурсе на 12-ю миссию программы «Discovery» проект «InSight» обошел такие новаторские предложения, как «Comet Hammer» (посадочный модуль, который должен был передвигаться прыжками по кометному ядру) и «Titan Mare Explorer» (зонд-«лодка» для исследования Моря Лигеи или Моря Кракена на Титане).

Много надежд ученые связывают с совместным проектом России и Европы — миссией «ExoMars». В 2016 г. ракета «Протон» с РБ «Бриз-М» должна отправить к Марсу разрабатываемые ЕКА орбитальный аппарат и демонстрационный десантный модуль. Орбитальный КА TGO («Trace Gas Orbiter») предназначен для изучения малых газовых примесей атмосферы и распределения водяного льда в грунте Марса. Для него Институт космических исследований (ИКИ) РАН разрабатывает два прибора: спектрометрический комплекс ACS и нейтронный спектрометр FRENД.

Вторая часть миссии «ExoMars» начнется в 2018 г. К Марсу, снова с помощью «Протона» с «Бризом-М», будет отправлена АМС с тяжелым (300 кг) европейским марсоходом «Pasteur». В посадочном модуле, изготовленном НПО имени С. А. Лавочкина, будет использована европейская аппаратура, проверенная в миссии 2016 г.: бортовой компьютер, радар и радиосистема. Программное обеспечение, управляющее бортовыми системами аппарата на этапах перелета и спуска/посадки, также будет разработано европейскими специалистами. Управление российскому компьютеру на посадочной платформе будет передано только после схода марсохода с трапов. После этого европейский вычислительный комплекс обеспечит взаимодействие российской ЭВМ с приемно-передающей аппаратурой посадочной платформы.

О других российских «марсианских» миссиях станет известно только после утверждения ФКП 2016—2026 гг. Скорее всего, в новую космическую программу будет заложена повторная попытка доставки грунта с Фобоса — миссия

«Фобос-Грунт-2» («Бумеранг») может стартовать в 2022—2024 гг.

Вероятно, до 2020 г. к исследованиям Марса присоединится и Китай — хотя бы ради «ответа» Индии. В предложениях недостатка нет, однако решение о самостоятельной разработке марсианского КА еще не принято.

Японским космическим агентством предложен проект «марсианской» миссии «Melos», состоящей из одного орбитального аппарата и четырех малых посадочных станций различного назначения. Если будет финансирование, старт может состояться до 2020 г.

Марсом интересуются не только государственные космические агентства. «Марсианские» планы имеются и у частных фирм, правда, их едва ли можно рассматривать всерьез.

В частности, одиозное предприятие «Mars One» перед отправкой людей (!) на Красную планету (в один конец) собирается «потренироваться» на зондах. Однако у этой странной организации не нашлось средств даже на разработку проекта автоматической межпланетной станции — что говорить об изготовлении ее в «железе» и о запуске.

Чуть более реальным представляется предложение первого космического туриста Денниса Тито. Миллионер пытается заинтересовать правительство США и инвесторов смелым проектом пилотируемого облета Марса — «Inspiration Mars». Пока средства на его осуществление найти не удастся — власть имущие считают подобное предприятие слишком рискованным, да и просто ненужным.

Многочисленные предложения по доставке грунта с Красной планеты также отложены в «долгий ящик»: у США и Европы нет на это средств, а у России — необходимого опыта и элементной базы. И все же проект «Марс-Грунт» может появиться в ФКП 2016—2026 гг.

ЗОНДЫ К ЮПИТЕРУ И АСТЕРОИДАМ

К астероидам в ближайшее время отправятся две миссии: японская «Хаябуса-2», старт которой возможен уже в конце этого года, и американская OSIRIS-REx в 2016 г. Оба зонда должны доставить на Землю астероидное вещество: «Хаябу-

са-2» — с астероида 1999 JU3, а OSIRIS-REx — с 1999 RQ36. Возвращение капсул с грунтом предполагается в 2020 г. и 2023 г. соответственно.

Европейский проект с аналогичной задачей — «MagnoPolo-R» — в 2011 г. был выбран для участия в конкурсе на миссию среднего класса на период 2015—2025 гг. Однако европейская миссия по доставке астероидного вещества проиграла конкурс — 19 февраля 2014 г. стало известно, что победила обсерватория для поиска экзопланет Plato со сроком запуска в 2024 г.

Существует и отечественный проект исследования астероида — «Апофис». Однако если он и будет осуществлен, то «далеко» за 2020 г.

Заявлены проекты частных АМС для исследования астероидов («Arkyd», «Sentinel»), однако их осуществимость определяется наличием финансирования.

Крайне мало миссий по исследованию внешних планет. После завершения проектов «Juno» (~2017 г. и далее — в зависимости от состояния аппарата, который должен выйти на орбиту вокруг Юпитера в 2016 г.), «Cassini» (вышел на орбиту вокруг Сатурна в 2004 г., завершение миссии ожидается в 2017 г.) и «New Horizons» (пролет у Плутона в 2015 г., затем, возможно, пролет у одного или нескольких тел пояса Койпера и завершение миссии — за 2020 г.) стартует лишь европейский «Jupiter Icy Moon Explorer» (JUICE), который должен выйти на орбиту вокруг Юпитера в далеком 2030 г.

Чисто формально, под давлением Конгресса, на 2015 ф. г. (и только на него) заложены 15 млн \$ на предварительные исследования специализированной миссии по изучению спутника Юпитера Европы в ходе многократных пролетов с реализацией после 2020 г. — «Europa Clipper». Конечно, в текущей финансовой ситуации реализация подобной миссии кажется крайне маловероятной, хотя и рассматриваются экзотические варианты запуска аппарата с помощью сверхтяжелой PH SLS.

Вряд ли будет осуществлен в обозримом будущем (до 2030 г.) и отечественный проект посадки

на Ганимед — из-за тех же проблем с радиационно-стойкой элементной базой и отсутствия опыта полетов к внешним планетам.

МИССИИ К СОЛНЦУ

Что касается «полетов на Солнце»: начало американской миссии «Solar Probe Plus» запланировано на 2018 г. Интересно, что формально (в бюджете) зонд относится к научным аппаратам для исследования Солнца, а не к АМС. После семи пролетов Венеры «Solar Probe Plus» в 2024 г. выйдет на орбиту вокруг нашей звезды на рекордно малом расстоянии — 8.5 солнечных радиусов, или около 6 000 000 км (почти в 8 раз ближе Меркурия!).

Европейский «солнечный» проект «Solar Orbiter», старт которого запланирован на 2017 г., не предполагает столь тесного сближения: орбита аппарата пройдет на расстоянии 60 солнечных радиусов, или 42500000 км.

Отечественный проект «Интергелио-зонд», если и будет внесен в ФКП, вряд ли состоится раньше середины 2020-х. Он предусматривает исследование внутренней гелиосферы и Солнца с относительно близких расстояний (60—70 солнечных радиусов, или примерно 40—50 млн км) и из внеэклиптических положений на гелиоцентрических орбитах.

Среди других межпланетных миссий правительство США пока еще финансирует исследование по теме «Asteroid Redirect» and «Retrieval Mission» — доставка астероида на окололунную орбиту с целью последующего пилотируемого полета к нему. Однако в связи с постоянным пересмотром задач для сверхтяжелой ракеты SLS и нового корабля «Orion» перспективы этой миссии весьма туманны.

Остается надежда и на одну или две миссии класса «Discovery» после 2020 г. Кроме того, в рамках «Discovery» должны быть профинансированы два дополнительных года работы лунного разведчика LRO, поскольку программа «LunarQuest», в рамках которой он эксплуатируется сегодня, закрывается.