

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКТОРА США В
ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО
ПРОСТРАНСТВА**

**THE ACTIVITY OF GOVERNMENTAL SECTOR OF USA IN SPACE
DISCOVERING AND RESEARCH**

УДК: 629.788

Лукичев К.А. студент 4 курс, факультет «Зарубежное регионоведение»
Дальневосточный Федеральный Университет Россия, г. Владивосток

Lukichev K. A. lukichev.kirill@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена специфике освоения космического пространства человеком и роли в ней государственного предприятия в лице NASA. Занимая весомую долю на мировом рынке как частных, так и государственных космических исследований, США задает вектор развития для всей отрасли, и необходимо понимать, какие подходы используются, чтобы удержать лидерство. В статье обзревается основные проекты различных направлений космических исследований, в которых NASA принимает непосредственное участие, а также прослеживается определенный подход к масштабному изучению космоса.

Annotation

The article is devoted to the history of the space discovering by human and the role of governmental companies represented by NASA. Having a large share on market of governmental and private space researches, USA sets the development vector for all industry and it is obligatory to understand, which methods are used to maintain leadership. The article discussed the main projects of different directions of space researches of NASA and traced a certain system of space discovering.

Ключевые слова: НАСА, освоение космоса, рынок космических услуг, государственная космическая деятельность

Keywords: NASA, space researching, space services market, governmental space activity.

Американская космическая деятельность в лице NASA представляет собой основного актора на космическом рынке, который занимается разработкой летательных аппаратов, научно-исследовательскими работами, а также сотрудничает с частными космическими предприятиями, предоставляя им услуги запусков ракет на государственных космодромах и запускает космические миссии по транспортировке грузов на конкурсной основе.

Цель данного исследования – выделить ключевые направления текущих американских научно-исследовательских работ по изучению космоса на государственном уровне и проследить их эффективность на космическом рынке.

Ни для кого не секрет, что соединенные штаты преследуют цель быть первыми везде и во всем, и сфера космоса – не исключение. С каждым годом выделяемый бюджет все больше, а область исследования – все шире. Имея массивный государственный двигатель прогресса в космических исследованиях в виде НАСА, также подключаются и частные компании, такие как SpaceX, Blue Origin, Lockheed Martin и другие, что дает колоссальный скачок в развитии сферы освоения космоса и с каждым днем делает ближе такие идеи, как глобальная интернет-сеть или колонизация Марса, которые еще 20 лет назад было трудно представить в своем воображении.

Помимо основных тенденций в научном мире космоса, NASA попутно ведет несколько исследовательских проектов, например спутник для измерения влажности почвы SMAP, широкоугольный инфракрасный разведчик WISE, и сверхвысококачественный лимбовый эхолот MLS, но главными проектами национальной космической программы США является изучение Марса и возвращение к исследованию Луны.

Штаты представили новую амбициозную программу по изучению Луны - Артемиды (Artemis), которая рассчитана на 10 лет, за которые будет исполнено 37 запусков с земных космодромов, 5 приземлений на лунную поверхность с экипажем и построение первой лунной базы. А это означает, что США весьма решительно настроены на освоение, а затем и владение крупными лунными территориями. Уже сейчас, на начальном этапе программы с американцами конкурирует Китай, чьи спутники Лунцзян-2 и Цюэцяо расположены по соседству с зондом NASA LRO и занимаются изучением обратной стороны Луны в рамках миссии Чанъэ-4 [1].

Название лунной миссии происходит от имени древнегреческой богини Артемиды. Что интересно, согласно мифу, Артемиды была сестрой Аполлона, в честь которого также была названа программа, состоящая из шести экспедиций на Луну, в рамках которой ее посетило 12 астронавтов США и доставлено около 380 кг грунта с поверхности Луны [9].

В рамках программы Артемиды (Artemis), NASA намерено высадить американских астронавтов на Луну к 2024 году [8]. В ходе реализации программы планируется использовать новые технологии и системы для изучения самого крупного участка территории Луны, чем когда-либо прежде. Проект проводится совместно с коммерческими и международными партнерами для создания регулярных миссий к 2028 году [2]. Результаты исследований лунной поверхности будут следующим шагом на пути к отправке астронавтов на Марс. Проводя данную миссию, NASA преследует цели расширить коммерческое и международное партнерство, продемонстрировать новые технологии, пути и принципы для будущих исследований, в т. ч. для изучения Марса, а также установить американское лидерство и стратегическое присутствие на Луне, попутно расширяя глобальное экономическое влияние.

Протекать миссия Artemis будет следующим образом: используя новую ракету SLS, астронавты отправятся на борту космического корабля Orion на лунную орбиту, пришвартовывают Орион к воротам, и будут жить и работать

вокруг Луны. Экипаж совершит экспедиции от шлюза до поверхности Луны в новой системе высадки, прежде чем вернуться на орбитальный аванпост. Экипаж в конечном итоге вернется на Землю на борту Orion. Лунная миссия Artemis включает в себя поиск и использование водных и других критически важных ресурсов, необходимых для долгосрочной разведки, а также приобретение навыков, необходимых для жизни на Луне. Важная часть миссии – применение новых технологий, которые впоследствии будут использованы для отправки экипажа на Марс.

Также стоит обратить внимание на то, что в реализации программы Artemis задействован как государственный, так и частный сектор космической отрасли: в списке подрядчиков на сопровождение миссии находится 11 компаний, среди которых можно найти как лидеров отрасли (SpaceX, Blue Origin, Boeing), так и новые предприятия в космической сфере (OrbitBeyond, SSL, Dynetics) [7]. Объем финансирования лунной программы измеряется в диапазоне от 6 до 8 млрд. долларов в год. Помимо этого, в мае 2019 года президент Дональд Трамп дополнительно запросил у Конгресса дополнительные 1,6 млрд. долларов, чтобы приблизить дату отправки астронавтов на Луну уже не к 2028, а к 2024 году. [5]

Таким образом, миссия Артемиды представляет собой своеобразную «подготовку» перед отправкой людей на Марс: в полевых условиях будут проверены новые космические технологии, астронавты примерят на себя роль жителей другой планеты и приобретут необходимые навыки и информацию для дальнейшего распространения человеческой жизни за пределами Земли.

Что касается исследований красной планеты, то наиболее заметным проектом НАСА в этой сфере является проект InSight, назначение которого – ведение замеров и сбор данных о внутреннем устройстве Марса. Одноименный аппарат, разработанный частной компанией Lockheed Martin, представляет собой спускаемое устройство, предназначенное для первой тщательной проверки Красной планеты с момента ее образования 4 миллиарда лет назад [4]. Это первый космический робот-исследователь, который глубоко

изучает "внутреннее пространство" Марса: его кору, мантию и ядро. Также InSight измеряет сейсмическую активность и воздействие метеоритов на Марс.

Изначально данный проект состоял из идеи NASA о создании марсианского зонда, который проведет ряд исследований и «подготовит почву» для отправки экипажа на красную планету. Путем проведения конкурса на создание данного зонда, было отобрано 3 заявки из 28. Далее претендентам было выделено по 3 млн. долларов, и в конечном итоге победителем стал проект аппарата InSight. Данное название передает главную идею миссии – получение информации для понимания основных механизмов жизнедеятельности Марса.

Зонд InSight расположен на западе равнины Элизиум, где и проводит свои исследования. Данная локация была выбрана путем тщательного отбора, исходя из таких критериев, как нахождение рядом с экватором для получения необходимого количества света; расположение на низкой высоте для безопасного атмосферного торможения при посадке модуля, и наличие ровной поверхности без камней и мягкой почвой, для комфортного приземления и возможности внутреннего изучения Марса.

Техническое оснащение марсианского зонда позволяет проводить широкий спектр исследовательских работ по изучению красной планеты. Основными приборами зонда являются:

- Измеритель теплового потока. Данное устройство способно погрузиться в марсианский грунт на 5 метров в глубину для слежения за теплообменом в слоях марсианской почвы;

- Прибор, измеряющий колебания марсианского Северного полюса во время его движения по орбите: эти данные необходимы для понимания процессов, происходящих в ядре Марса.

- Сейсмометр, измеряющий тектонические колебания планеты. С помощью датчиков температуры, ветра и давления, сейсмометр регистрирует волны, возникающие в результате столкновений с метеоритами и землетрясениями.

- Навигационная камера NavCam, которая предназначена для мониторинга местности и слежения за научными процессами. Устройство подобных камер не занимает много пространства и не препятствует работе других устройств.

- Камера избегания угроз HazCam – снабжает аппарат дополнительным обзором, расположена в нижнем отсеке зонда.

- Лазерный отражатель, который выполняет функцию расчёта дистанции до других устройств, расположенных на орбите, в процессе полета зонда.

- Роботизированная рука, которая обеспечивает взаимодействие с другими научными устройствами.

В исследовательской деятельности аппарата InSight также участвуют два сопровождающих спутника MarCo-A и MarCo-B, которые являются частями отдельного проекта Mars Cube One (MarCO), который заключается в полевом испытании новейшей технологии передачи связи и навигационных данных в космосе. Важно понимать, что устройства Mars Cube One – это первые аппараты, сконструированные в формате кубсатов, которые работают за пределами земной орбиты. После успешного проведения ряда экспериментов в области связи и навигации в полете, аппараты MarCO были переведены в режим приема и передачи данных во время входа в атмосферу Марса, спуска и посадки аппарата InSight [6]. Комплектация спутников MarCo-A и MarCo-B состоит из двигателей, радио, широкоугольной камеры, звездного трекера, и антенны с усилителем сигнала. После того, как миссия спутников будет завершена, аппараты будут держать курс на солнечную орбиту, чтобы в последствии сгореть от высокой температуры.

InSight использует самые технологичные инструменты, чтобы добраться до недр и найти следы процессов, которые сформировали земные планеты. Исследование проводится путем измерения "жизненных признаков" планеты: ее "пульса" (сейсмическая активность), "температуры" (тепловой поток) и "рефлексов" (точное отслеживание). Говоря о глубинных исследованиях аппарата InSight, можно с уверенностью сказать, что в скором времени ученые

смогут получать наиболее точные гео- и метеоданные с Марса, тем самым корректируя работу астронавтов в зависимости от изменений климата и состояния марсианского грунта.

Помимо создания инновационных технологий для исследования космоса, ученые из NASA используют звездное пространство для совершенствования и повышения точности уже имеющихся разработок. Атомные часы глубокого космоса (DSAC) представляют собой конструкцию в виде сверхточных ртутно-ионных атомных часов которые вместе с полезной нагрузкой были запущены на космическом корабле компании General Atomics Electromagnetic Systems на околоземную орбиту 22 июня 2019 года [3] для проверки их потенциала в качестве инструмента следующего поколения для навигации космических аппаратов, радиотехники и глобальных систем позиционирования. DSAC значительно повышает производительность современных конструкций космических часов и может практически исключить ошибки часов космического корабля. Deep Space Atomic Clock позволит перейти к более эффективной, гибкой и масштабируемой архитектуре часов, которая принесет пользу будущей навигации и радиологии.

Атомные часы, как и те, что используются в спутниках GPS, служат для измерения расстояния между объектами путем определения временного промежутка, за которое сигнал проходит от точки А до точки Б. Для космических исследований атомные часы должны быть чрезвычайно точными: ошибка даже в одну секунду может означать разницу между посадкой на Марс или его отсутствием на сотни тысяч миль. Ртутно-ионные атомные часы глубокого космоса почти в 50 раз стабильнее, чем атомные часы на спутниках GPS. Они имеют погрешность в потере одной секунды каждые 10 миллионов лет, что доказано в контролируемых испытаниях на Земле.

Запущенные в июне 2019 года [3], Атомные часы глубокого космоса NASA — это большой прорыв в области независимого от получения инструкций с Земли перемещений человека в космосе. Атомные часы позволяют перейти к более эффективной, гибкой и масштабируемой

архитектуре измерения времени, что принесет пользу будущей навигации и радионауке. Ежегодные испытания часов в космосе позволят подтвердить их устойчивость на орбите, в полной мере охарактеризовать их работу и доказать их возможности в качестве навигационного прибора.

Атомные часы глубокого космоса размещены на космическом корабле, предоставленном General Atomics электромагнитными системами Энгльвуда, штат Колорадо. Он спонсируется программой демонстрационных технологических миссий в рамках Директората космических технологий НАСА и программы космической связи и навигации в рамках Директората миссии по исследованию и эксплуатации человека NASA.

Технология атомных часов глубокого космоса, которая предназначена для улучшения навигации космических аппаратов в дальние пункты назначения, позволяет собирать гораздо более точные данные, чем современные навигационные часы. Проект DSAC курируется двумя подразделениями NASA: Управлением Космических Технологий Миссии и Центром космической связи и навигации.

Подводя итог, необходимо отметить, что NASA является одним из мировых лидеров в космической индустрии благодаря комплексному подходу к изучению космического пространства, производя собственные и совместные с частными предприятиями исследования как ближайших объектов научного интереса – Луны и Марса, так и производя общий мониторинг ситуации в космосе, попутно разрабатывая новые технологии для более углубленного изучения Вселенной.

Литература

1. Китайский аппарат "Чанъэ-4" совершил посадку на обратной стороне Луны // [Электронный ресурс]. URL <https://ria.ru/20190103/1548215801.html>
2. Artemis // [Электронный ресурс]. URL <https://www.nasa.gov/what-is-artemis> (дата обращения 01.12.19 г.).

3. Deep Space Atomic Clock // [Электронный ресурс].URL <https://www.jpl.nasa.gov/missions/deep-space-atomic-clock-dsac/> (дата обращения 20.11.19 г.).
4. Mission to Mars: InSight // [Электронный ресурс].URL <https://www.jpl.nasa.gov/missions/insight/> (дата обращения 03.12.19 г.).
5. NASA запросило еще \$1,6 млрд для ускорения программы полетов на Луну // [Электронный ресурс].URL <https://tass.ru/kosmos/7008566> (дата обращения 20.11.19 г.).
6. NASA InSight Lander Arrives on Martian Surface to Learn What Lies Beneath // [Электронный ресурс].URL <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-insight-lander-arrives-on-martian-surface-to-learn-what-lies-beneath> (дата обращения 01.12.19 г.).
7. NASA Taps 11 American Companies to Advance Human Lunar Landers // [Электронный ресурс].URL <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-taps-11-american-companies-to-advance-human-lunar-landers>
8. What is Artemis? // [Электронный ресурс].URL <https://www.dropbox.com/s/lv7jtzagze2h6bn/Artemis%20Fact%20Sheet%20-%20508c.pdf?dl=0> (дата обращения 20.11.19 г.).
9. What Was the Apollo Program? // [Электронный ресурс].URL <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-was-apollo-program-58.html> (дата обращения 01.12.19 г.).

Literature

1. The Chinese vehicle "Chang'e-4" landed on the far side of the moon // [Electronic resource]. URL <https://ria.ru/20190103/1548215801.html>
2. Artemis // [Electronic resource]. URL <https://www.nasa.gov/what-is-artemis> (accessed 01.12.19).
3. Deep Space Atomic Clock // [Electronic resource]. URL <https://www.jpl.nasa.gov/missions/deep-space-atomic-clock-dsac/> (accessed 20.11.19).

4. Mission to Mars: InSight // [Electronic resource]. URL <https://www.jpl.nasa.gov/missions/insight/> (accessed 03.12.19).
5. NASA has requested another \$1.6 billion to speed up the program of flights to the moon // [Electronic resource]. URL <https://tass.ru/kosmos/7008566> (accessed 20.11.19).
6. NASA InSight Lander Arrives on Martian Surface to Learn What Lies Beneath // [Electronic resource]. URL <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-insight-lander-arrives-on-martian-surface-to-learn-what-lies-beneath> (accessed 01.12.19).
7. NASA Taps 11 American Companies to Advance Human Lunar Landers // [Electronic resource]. URL <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-taps-11-american-companies-to-advance-human-lunar-landers>
8. What is Artemis? // [Electronic resource]. URL <https://www.dropbox.com/s/lv7jtzagze2h6bn/Artemis%20Fact%20Sheet%20-%20508c.pdf?dl=0> (accessed 20.11.19).
9. What Was the Apollo Program? // [Electronic resource]. URL <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-was-apollo-program-58.html> (accessed 01.12.19).