

НЕУТОМИМЫЙ «КОРВЕТ»

ТЕХНОЛОГИИ СНАБЖЕНИЯ ЛУННЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ



ГРУППА РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ И КОНСТРУКТОРОВ ПРЕДЛОЖИЛА ВКЛЮЧИТЬ В ФЕДЕРАЛЬНУЮ КОСМИЧЕСКУЮ ПРОГРАММУ НА 2026–2035 гг. СОЗДАНИЕ МНОГОРАЗОВОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ДЛЯ ДОСТАВКИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУЗОВ С ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ НА ОКОЛОЛУННУЮ ОРБИТУ И ОБРАТНО – С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ДОЗАПРАВКИ НА ОРБИТЕ.

ВЕДУЩИЕ СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН – ЕГО НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ ЛЕВ ЗЕЛЁНЫЙ И ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛОМ ЯДЕРНОЙ ПЛАНЕТОЛОГИИ ИГОРЬ МИТРОФАНОВ – В СТАТЬЕ ДЛЯ «РУССКОГО КОСМОСА» ОБЪЯСНЯЮТ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ЭТОГО ПРОЕКТА. ВСЕ ВЫСКАЗАННЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ОСНОВАНЫ НА ИДЕЯХ АВТОРОВ.

Идея создания многоразового автоматического взлетно-посадочного лунного аппарата впервые была высказана в 2013 г. рабочей группой Федерального космического агентства (ФКА) и Российской академии наук (РАН) по интеграции программ использования автоматических и пилотируемых средств освоения Луны. При внесении предложения учитывался уже намеченный сценарий развития российской лунной

программы. Как известно, ее первый этап предполагает исследование естественного спутника Земли автоматическими станциями. Для этого в ближайшее десятилетие запланированы миссии «Луна-25» (отработка технологий мягкой посадки, научная работа на поверхности. – *Ред.*), «Луна-26» (дистанционные исследования Луны с орбиты. – *Ред.*) и «Луна-27» (добыча образцов грунта с помощью бурения. – *Ред.*).

Исходим из предположения, что в Федеральную космическую программу (ФКП) на 2026–2035 годы будут включены проекты по доставке лунного грунта на Землю и геологическим исследованиям лунной поверхности мобильным аппаратом «Луноход-3» (предшественники – советские «Луноход-1» и «Луноход-2» – исследовали Луну в 1970-х годах. – Ред.).

Вторая стадия освоения Луны предусматривает отправку уже пилотируемых экспедиций к естественному спутнику Земли. К этому времени на околоземной орбите пройдут испытания корабля «Орёл», предназначенного для полетов к Луне. Тем временем посадочный корабль, на котором космонавты смогут попасть с орбиты Луны на ее поверхность, возможно, еще готов не будет. Учитывая этот факт, специалисты Института космических исследований (ИКИ) РАН и Центрального научно-исследовательского института машиностроения (ЦНИИмаш), независимо друг от друга, предложили создать автоматический взлетно-посадочный лунный аппарат, который вместе с кораблем «Орёл» образует единую лунную транспортную систему. Отличительной чертой этого аппарата станет многократность посадок на Луну с возможностью дозаправки на окололунной орбите.

Такой «лунный челнок» окажется востребованным и после того, как будет создан посадочный корабль для доставки космонавтов на поверхность Луны. Принимая во внимание его способность многократно спускаться на поверхность и возвращаться на орбиту, применение автомата существенно расширит логистические возможности и диапазон операций на Луне. Сотрудники ИКИ предложили дать аппарату название «Корвет».

В марте 2014 г. с общими подходами в отношении «Корвета» ознакомились в Федеральном космическом агентстве, где обсуждались предложения по перспективным лунным проектам для включения в ФКП на 2016–2025 годы. Однако, учитывая ограниченные объемы финансирования, было решено сконцентрироваться на завершении до 2025 г. уже разрабатываемых проектов «Луна-25», -26 и -27.

Летом 2020 г. ИКИ РАН вернулся к прежней идее и внес разработку «Корвета» в список предложений для новой ФКП на период 2026–2035 гг. А специалисты НПО Лавочкина в инициативном порядке разработали концепцию «Корвета», основанную на технологиях, по которым создаются проекты «Луна-25», -26 и -27.

Лев Матвеевич Зелёный родился

23 августа 1948 г. в Москве. Область научных интересов: физика космической плазмы, солнечно-земные связи, нелинейная динамика и исследования планет. Член-корреспондент РАН с 2003 г., академик РАН с 2008 г., доктор физико-математических наук, профессор.



С 2002 по 2017 г. занимал должность директора Института космических исследований РАН, сейчас является его научным руководителем. Был вице-президентом РАН в 2013–2017 гг., в настоящее время – член Президиума РАН. Иностраннный член Болгарской АН, действительный член Международной академии астронавтики.

Игорь Георгиевич Митрофанов

родился 3 декабря 1948 г. в Ленинграде. Область научных интересов: теоретическая астрофизика, космическая гамма-астрономия и ядерная планетология. Доктор физико-математических наук, заведующий отделом ядерной планетологии ИКИ РАН.



«РАБОЧАЯ ЛОШАДКА» ЛУННЫХ МИССИЙ

Благодаря «Корвету» у России может появиться уникальное транспортное средство на самом ответственном участке лунной экспедиции – трассе «орбита–поверхность Луны», причем в обе стороны.

В случае одобрения проекта обкатку аппарата предполагается провести сразу после начала пилотируемых экспедиций на окололунную орбиту (2030–2035 гг.). Результаты его летных испытаний пригодятся для отработки технологий взлета и прилунения пилотируемых посадочных

«КОРВЕТ» – ЗВУЧИТ ГОРДО

Судно типа «корвет» в парусном флоте XVIII–XIX веков – это легкий корабль, предназначенный для разведки, посыльной службы и других вспомогательных задач.

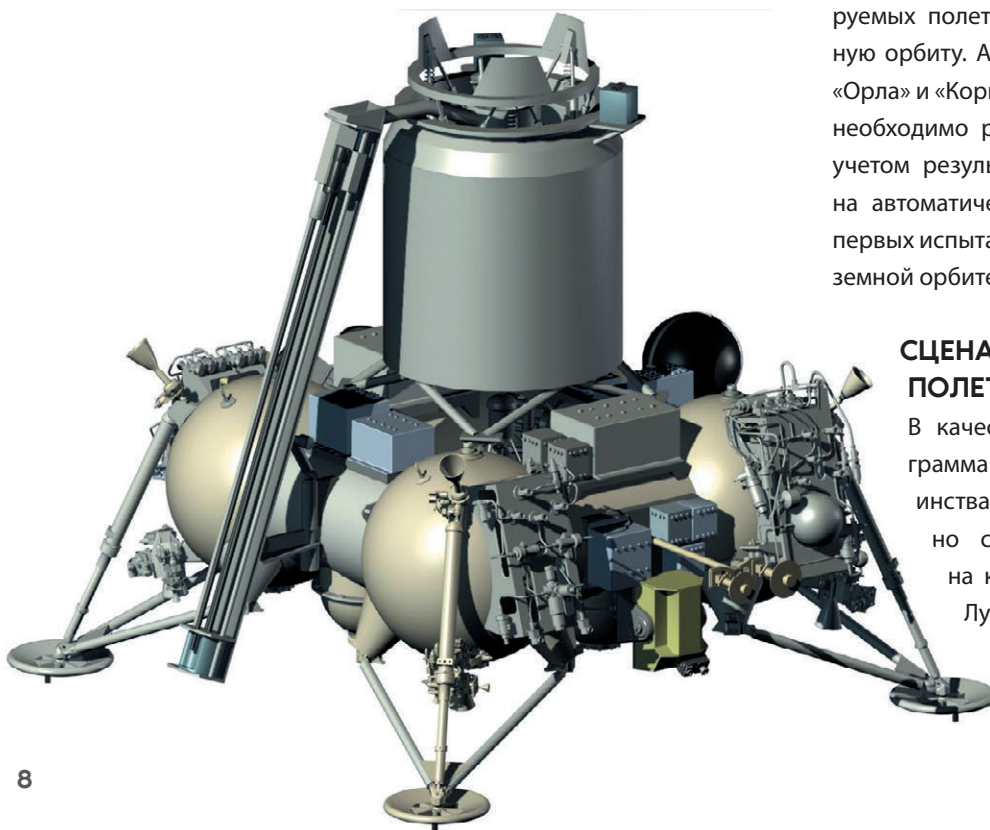
Название «Корвет» представляется вполне логичным для перспективного космического аппарата, который в составе будущей лунной флотилии сможет многократно перемещать грузы с окололунной орбиты на лунную поверхность и обратно.

Параллельно идее с «Корветом» сотрудники Академии наук предложили создать тяжелый луноход для геологических исследований в окрестностях полярного района. Первым мобильным аппаратом этого типа может стать «Луноход-3». Такие автоматические луноходы в перспективе замкнут транспортную цепочку, связывающую Землю с заданными районами на Луне.

комплексов (лунных посадочных кораблей). Но даже после создания таких комплексов «Корвет» не уйдет со службы, а продолжит выполнять миссии снабжения между Луной, где будет находиться экипаж, и ее орбитой, куда будут доставляться грузы с Земли. Наличие в лунной космической флотилии такого аппарата, как «Корвет», позволит не только оптимально распределить задачи между автоматическими и пилотируемыми средствами, но и снизить риски при отправке космонавтов на лунную поверхность.

Конструктивные особенности должны обеспечить работу «Корвета» в окололунном космическом пространстве в течение срока 3–5 лет. Для проекта также понадобится спроектировать лунные автоматические аппараты-танкеры и создать технологии, обеспечивающие дозаправку на орбите Луны, многократные посадки и взлеты

Общий вид автоматического взлетно-посадочного лунного аппарата «Корвет» на лунной поверхности согласно предварительной концепции



с лунной поверхности, маневрирование на окололунных орбитах и стыковку с автоматическими аппаратами или с пилотируемыми кораблями.

Облегчит и удешевит разработку «Корвета» технологический задел, накапливаемый в процессе создания лунных автоматических станций. Так, в проекте «Луна-25» (запуск запланирован в октябре

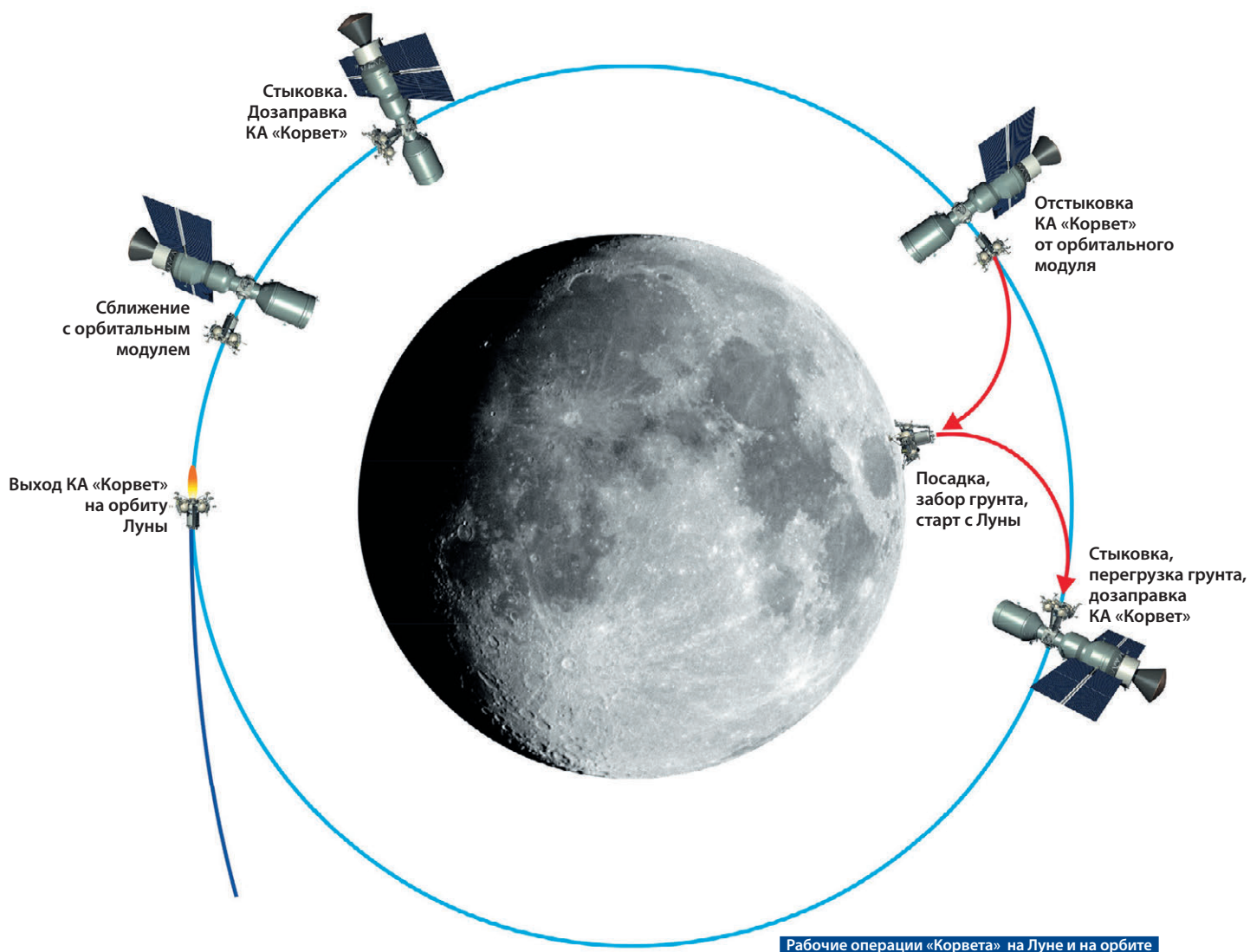
2021 г.) будет создан бортовой комплекс управления и система обеспечения теплового режима космического аппарата в условиях лунной ночи. А в рамках «Луны-26» предполагается отработать маневрирование аппарата на низких орбитах, наиболее подверженных влиянию лунных гравитационных аномалий.

В ходе миссии «Луна-27» будет освоена система высокоточной и безопасной посадки: данный аппарат планируется направить в заранее выбранный район в окрестностях южного полюса (условно этот район можно назвать «Лунный полигон»). При реализации проекта по доставке из этого района лунного полярного реголита будут отработаны прототип взлетно-посадочного двигателя и, возможно, автоматические совместные операции на поверхности Луны посадочного аппарата с мобильной платформой – малым луноходом.

Как уже отмечалось, создание первого «Корвета» можно завершить до начала пилотируемых полетов корабля «Орёл» на окололунную орбиту. А программу совместных действий «Орла» и «Корвета» в окололунном пространстве необходимо разработать в ближайшие годы с учетом результатов намеченных исследований на автоматических лунных аппаратах и опыта первых испытательных полетов «Орла» на околоземной орбите.

СЦЕНАРИЙ СОВМЕСТНЫХ ПОЛЕТОВ «ОРЛА» И «КОРВЕТА»

В качестве примера предлагается программа действий, подчеркивающая достоинства применения «Корвета» совместно с пилотируемыми экспедициями на корабле «Орёл» на орбиту вокруг Луны. В ней предусмотрено четыре пилотируемых полета «Орла» на окололунную орбиту в течение



Рабочие операции «Корвета» на Луне и на орбите

2030–2035 гг. с периодичностью около одного года.

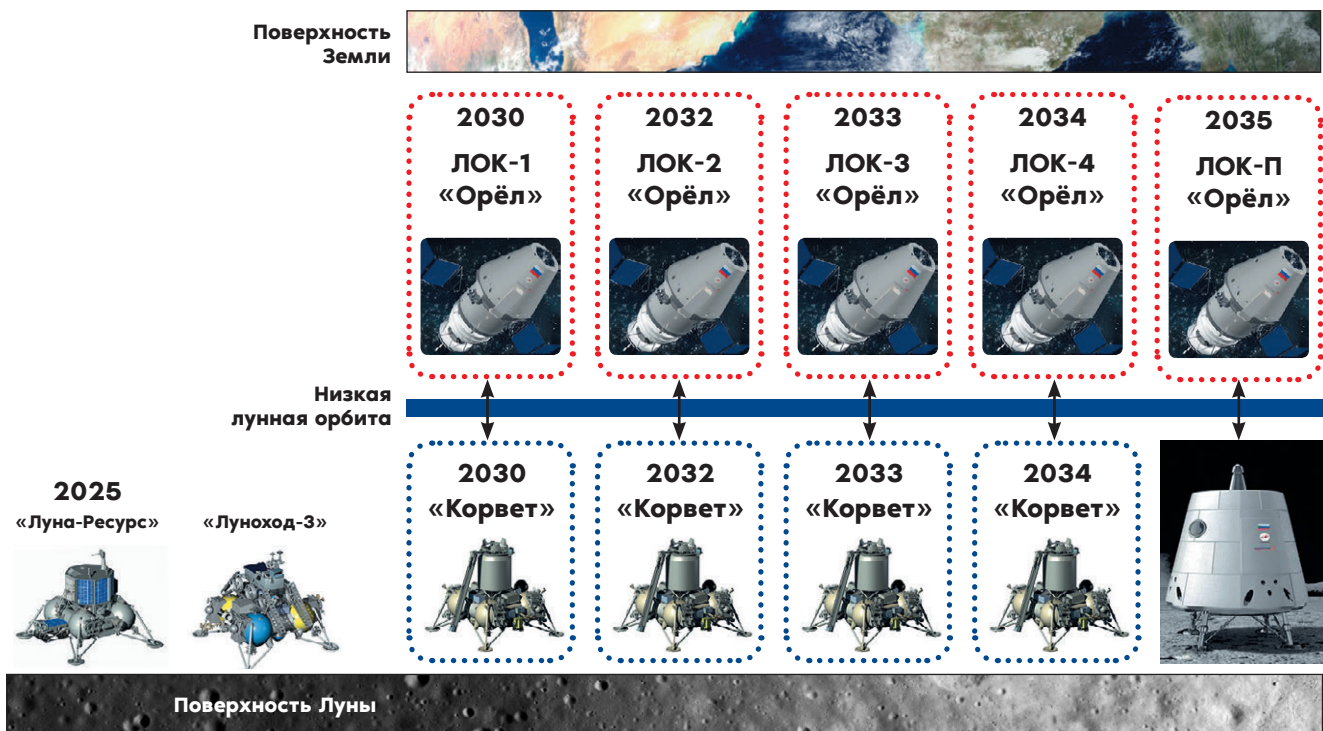
Предполагается, что до начала реализации этой программы будут успешно выполнены запланированные лунные проекты. Также гипотетически будем считать, что тяжелый «Луноход-3», доставленный на естественный спутник в одной из последующих миссий, уже начнет сбор геологических образцов в районе «Лунного полигона».

Первый полет

Согласно условному сценарию, первым на окололунную орбиту ожидания прибывает «Корвет» № 1. Далее на ту же орбиту отправляется лунный орбитальный корабль «Орёл» с первой экспедицией. Выполняется стыковка с «Корветом» в автоматическом или пилотируемом режиме. Экипаж загружает «лунный челнок» научной аппаратурой, в случае необходимости производит его дозаправку, проверяет работу бортовых систем.

НА ЧТО БУДЕТ СПОСОБЕН «КОРВЕТ»

- длительный автономный полет на окололунной орбите с многократным маневрированием по высоте и по наклону;
- многократные посадки на лунную поверхность с обеспечением высокой точности (порядка сотен метров) и маневрами уклонения от аварийно-опасных участков рельефа размером до нескольких метров;
- многократные взлеты с лунной поверхности, обеспечивающие выход на заданную окололунную орбиту;
- автоматические и телеуправляемые стыковки на окололунной орбите;
- возможность переноса полезной нагрузки с пилотируемого корабля «Орёл» на «Корвет» и обратно после их стыковки на лунной орбите;
- дозаправка топливом на окололунной орбите с борта автоматического транспортного аппарата-танкера или с борта «Орла».



Сценарий совместных полетов «Орла» и «Корвета» (ЛОК – лунный орбитальный корабль)

После расстыковки «Корвет» совершает автоматическую или телеуправляемую посадку в район, где находится «Луноход-3». Колесная машина подъезжает к «Корвету» и перегружает в него капсулу с заранее собранными образцами лунного грунта. В это время экипаж на борту «Орла» исследует лунную поверхность различными приборами с орбиты.

Когда капсула с образцами будет размещена в грузовом отсеке, «Корвет» вернется на окололунную орбиту и состыкуется с «Орлом». Вручную или с помощью манипулятора космонавты перемещают капсулу с образцами грунта на борт корабля.

Осуществив расстыковку, «Орёл» ложится на обратный курс к Земле, «Корвет» с небольшим запасом топлива остается на орбите ожидания, а луноход продолжает автономную работу на поверхности Луны.

Второй полет

Через год после первой миссии на окололунную орбиту прибывает «Орёл» со второй орбитальной экспедицией. Экипаж производит стыковку с находившимся в длительном одиночном полете «Корветом» №1 и дозаправляет его топливом из баков на корабле. Затем космонавты размещают на борту аппарата Физико-технический научный модуль (ФТНМ)

(идея авторов. – *Ред.*), предназначенный для автономного мониторинга на поверхности «Лунного полигона» радиационной и сейсмической активности. В состав научного модуля входит также возвратная капсула с образцами электрорадиоизделий (микросхемы, запоминающие устройства, микропроцессоры и пр.) и материалами, применяемыми в космической технике. Все эти детали отправлены с Земли для длительного экспонирования и определения степени деградации их свойств в лунных условиях.

Приняв на борт груз, «Корвет» отстыковывается, производит посадку в районе полигона и устанавливает на поверхности научный модуль. Затем к «Корвету» подъезжает «Луноход-3» и перегружает в него капсулу со второй партией образцов грунта. После этого «Корвет» покидает Луну, и экспедиция завершается по схеме, отработанной в первом полете.

Третий полет

На окололунную орбиту прибывает третья лунная экспедиция на «Орле». Стыковка и дозаправка происходят по отлаженной схеме. Далее вместо ФТНМ космонавты загружают на борт «Корвета» Медико-биологический научный модуль (МБНМ) (идея авторов. – *Ред.*). В него помещены различные биологические

образцы, и они, как и в случае с радиодетальями, отправляются на поверхность для длительного экспонирования в условиях лунной радиации, пониженной гравитации и отсутствия магнитного поля.

После доставки МБНМ с биоматериалами на лунную поверхность к «Корвету» направляется «Луноход-3» для перевалки на борт летательного аппарата возвратной капсулы с образцами электрорадиоизделий с научного модуля, неторопливо проводившего свои исследования в течение года. «Корвет» отправляется на орбиту и стыкуется с «Орлом». Космонавты забирают грузы и, устремляясь к Земле, завершают программу третьей экспедиции.

Четвертый полет

Предполагается, что четвертая экспедиция станет заключительной перед началом этапа регулярных высадок космонавтов на поверхность Луны.

С точки зрения последовательности действий полет пройдет по той же схеме, что и предыдущие. В этот раз на «Лунный полигон» с помощью «Корвета» могут быть доставлены технические средства для обеспечения первой пилотируемой посадки: навигационные маяки, видеокамеры для наблюдения за посадкой с поверхности, автономная энергетическая установка.

После посадки и разгрузки этого оборудования подъехавший «Луноход-3» переложит в «Корвет» возвратную капсулу с биологическими образцами, прошедшими в составе МБНМ экспозицию лунной радиацией. Далее проект завершается по отработанному сценарию.

Представленный план может быть изменен или дополнен другими мероприятиями или испытаниями, необходимыми для подготовки и обеспечения безопасности будущих экспедиций на поверхность Луны. Не исключено, что по ходу реализации этих четырех полетов потребуются использовать не один, а несколько «Корветов», так как с течением времени может потребоваться замена первого аппарата на новую, возможно, усовершенствованную модификацию.

С «КОРВЕТОМ» ПО ПУТИ

Неоспоримым преимуществом «Корвета» является его универсальность, поскольку выполняемый им функционал не потеряет актуальности и после того, как высадка космонавтов на лунную поверхность станет привычным делом.

Не стоит сбрасывать со счетов и возможность применения аппарата для перелетов по внутренним лунным посадочно-орбитальным маршрутам. Один аппарат «Корвет» сможет проводить научные исследования как в экваториальных и умеренных широтах, так и в окрестностях лунных полюсов. Такие многообразные взлетно-посадочные аппараты будут незаменимы и при создании научной и технической инфраструктуры будущей лунной базы.

Наконец, «Корвет» службы космической безопасности, постоянно находящийся на дежурстве на окололунной орбите, в случае возникновения нештатной ситуации сможет оперативно доставить грузы с борта лунного грузового или пилотируемого корабля в район расположения космонавтов.

Стоит отметить и потенциал «Корвета» как один из факторов, способных вызвать интерес зарубежных коллег к участию в отечественной лунной программе. Применение универсального стыковочного узла позволит «Корвету» перемещать грузы между иностранным орбитальным аппаратом и Луной в обоих направлениях. ■

