



под названием «Scientific International Research In Unique Terrestrial Station», который проводится совместно российским Институтом медико-биологических проблем (ИМБП) и американской программой исследований человека «Human Research Program» (HRP), финансируемой NASA, при широком международном участии партнеров из Белоруссии, Бельгии, Германии, Франции, Италии и других европейских стран, входящих в ЕС. Он включает в себя серию экспериментов, которая последовательно реализуется с 2017 по 2021 годы с целью подготовки к полетам в дальний космос на международную окололунную станцию, создаваемую в рамках американской национальной программы открытия ворот для исследования дальнего космоса «Deep Space Gateway» (DSG) с

помощью создания окололунной обитаемой станции для последующей высадки на поверхность естественного спутника Земли американских астронавтов в 2028-2029 годах и российских космонавтов после 2030 года.

Первый из серии совместных российско-американских экспериментов SIRIUS был проведен в ноябре 2017 г., его продолжительность составила 17 суток. Сейчас проходит 120-суточный эксперимент по четырехмесячной изоляции, через год стартует восьмимесячный эксперимент, а затем будет проведено годовое исследование. Исследования с участием 6 испытателей-добровольцев проводятся в Москве на территории ИМБП, в медико-техническом наземном экспериментальном комплексе (НЭК) по адресу: ул. Хорошевская д.76а, возле метро Полежаевская.

ВИРТУАЛЬНАЯ КОСМОНАВТИКА: ПРОЕКТ SIRIUS -19

Выход за пределы низкой околоземной орбиты с проведением пилотируемых исследований ближайших к Земле объектов Солнечной системы с перспективой создания внеземных орбитальных комплексов и напланетных баз станет новым этапом в освоения человеком космического пространства. Он требует совершенствования методов решения технических, физиологических и психологических проблем, с которыми может столкнуться экипаж во время длительного космического путешествия. Предстоит исследовать возможные риски длительной пилотируемой экспедиции, а также разработать биологические и психологические методики для диагностики, профилактики и лечения астронавтов и космонавтов. Все эти факторы в полной мере начали изучаться российскими учеными в рамках научного международного исследования в уникальной наземной станции проекта SIRIUS (Scientific International Research In Unique terrestrial Station), включающего серию изоляционных экспериментов с участием экипажа из 6 добровольцев и продолжительностью 4, 8 и 12 месяцев в течение пяти лет. Проект SIRIUS стал продолжением российских медико-психологических исследований программы «Марс-500» (серия экспериментов по подготовке экспедиции на Марс в 2007-2011 гг.). Предлагаемая научная программа является также продолжением американской программы исследований человека «HRP», проводимой NASA с целью обеспечения возможности освоения космоса за пределами околоземной орбиты, что позволит снизить риски для здоровья и работоспособности астронавтов благодаря целевой программе фундаментальных, прикладных и операционных исследований, способствующих развитию и обеспечению стандартов здоровья человека, а также совершенствованию мер профилактики воздействия неблагоприятных факторов космического полета. SIRIUS-19 проводится в настоящее время в рамках подготовки пилотируемых экспедиций по освоению дальнего космоса, начиная от работы экипажей на борту окололунной орбитальной станции, с продолжением в экспедициях по десантированию на поверхность Луны и Марса.

19 марта в Государственном научном центре РФ «Институт медико-биологических проблем» РАН стартовал изоляционный эксперимент SIRIUS-19. Этот второй по счету эксперимент научно-исследовательского проекта



Экипаж



Командир экипажа – 115-й российский летчик-космонавт, Герой России, подполковник ВВС запаса Евгений Игоревич Тарелкин, на счету которого полет в космос длительностью 143 суток и 16 часов, вскоре после возвращения из которого он вместе с космонавтом Олегом Новицим принял участие в эксперименте по отработке ручного управляемого спуска с орбиты на поверхность Марса с использованием центрифуги ЦФ-18, с помощью которой в Центре подготовки космонавтов 16 марта 2013 г. моделировались перегрузки при спуске в реальном режиме космического полета. Бортинженер-испытатель 3-го класса, офицер-водолаз (провел под водой около 250 часов), инструктор парашютно-десантной подготовки, летчик (общий налет более 300 часов, выполнил более 800 прыжков с парашютом), имеет квалификацию «ассистент инструктора PADI», кандидат в мастера спорта по парашютному спорту.



Бортинженер экипажа – инженер РКК «Энергия» имени С.П. Королева Дарья Алексеевна Жидова (Россия). В 2013 с отличием окончила Физико-технический факультет Томского государственного университета, поступила инженером-конструктором в РКК «Энергия» в отдел проектирования кислородных двигателей и двигательных установок и в настоящее время работает инженером в Летно-испытательном отделе РКК «Энергия». Имеет научные труды. Обладательница III разряда по альпинизму и III разряда по скалолазанию. В Летно-испытательном отделе принимает непосредственное участие в работах по проектированию и испытанию перспективной пилотируемой техники: ПТК «Федерация», Научно-энергетического модуля РС МКС (НЭМ), Лунного взлетно-посадочного комплекса (ЛВПК).



Врач экипажа – психиатр и врач-исследователь, младший научный сотрудник отдела оперативного управления медицинским обеспечением космических полетов ИМБП Стефания Олеговна Федя (Россия). Окончила с отличием медицинский факультет Кыргызско-Российского Славянского университета по специальности «Лечебное дело». Прошла обучение в интернатуре московского Российского университета дружбы народов (РУДН) на кафедре психиатрии и медицинской психологии (специальность «Психиатрия»). В 2016 году поступила в аспирантуру ИМБП РАН в отдел психофизиологии, психологии и психофизиологии деятельности операторов. В настоящее время совмещает лечебную и научную деятельность в качестве врача-психиатра и врача-исследователя в рамках клинических исследований РУДН с работой в ИМБП на должности младшего научного сотрудника в лабораториях разработки средств и методов оказания медицинской помощи в экстремальных условиях и телемедицины. В 2018 году принимала непосредственное участие в качестве исследователя в программе проведения комплексного эргономического эксперимента по моделированию

бортовой деятельности экипажа на эргономическом макете научно-энергетического модуля (НЭМ МКС). Является ответственным исполнителем эксперимента «Вулкан» (изучение суточной двигательной активности и качества сна членов экипажа в целях прогнозирования психофизиологического состояния и работоспособности оператора), включенного в научную программу исследований проекта «SIRIUS». Входит в группу постановщиков эксперимента «Альгометрия» (исследование болевой чувствительности у человека в условиях космического полета), который в настоящее время проводится на борту МКС. Является постоянным участником российских и международных конференций по психиатрии. Обладательница ряда дипломов и сертификатов, в том числе Good Clinical Practices, имеет научные труды. Кандидат в мастера спорта по художественной гимнастике.

Испытатель-исследователь №1 – младший научный сотрудник лаборатории когнитивной психологии и психологии малых групп ИМБП Анастасия Алексеевна Степанова (Россия). В 2010 году окончила факультет журналистики МГУ имени М.В. Ломоносова и в 2015 поступила в МГТУ имени Н.Э. Баумана на факультет «Специальное машиностроение» с целью получения 2-го высшего образования. В 2014 году 2 недели принимала участие в изоляционном эксперименте на «марсианской» станции в пустыне штата Юта (Mars Desert Research Station, США) в составе российского экипажа. В 2016 году участвовала в международном научно-исследовательском эксперименте «Марс 160» по моделированию условий пилотируемой экспедиции к Марсу на станции в пустыне штата Юта и на станции «Марсианского общества» (The Mars Society) на острове Девон Канадского Арктического архипелага. Обладает сертификатом по дайвингу PADI (Professional Association of Diving Instructors), в 2017 году выполнила три парашютных прыжка. В настоящее время Анастасия Степанова работает младшим научным сотрудником ИМБП РАН в отделе психологии, нейрофизиологии и психофизиологии деятельности операторов.



Испытатель-исследователь №2 – заместитель заведующего филиалом (Associate Branch Head) отдела телекоммуникационных сетей и технологий Центра космических полетов имени Годдарда (GSFC) Аллен Миркадыров (Allen Mirkadyrov, США). Имеет степень магистра университета Сан-Диего по специальности «Аэрокосмическая инженерия». В качестве заместителя заведующего филиалом ведет наблюдения за многочисленными проектами, в которых участвуют сотрудники отделения в GSFC по околосетевой сети (NEN), космической сети (SN), поиску и спасению (SAR), демонстрации ретрансляции лазерных коммуникаций (LCRD), управлению интеграции сетей (NIMO), спутниковому слежению и ретрансляции данных (TDRS), а также выполняет технические и административные задачи, управляя работой подрядчика и проводя надзор за бюджетными расходами, а также многие другие функции. Член экипажа 240-суточного изоляционного эксперимента HI-SEAS III, проведенного на склонах вулкана Мауна-Лоа на острове Гавайи под управлением Гавайского

университета при участии Корнельского университета по заказу NASA с имитацией условий, в которых могут оказаться члены экипажа марсианской экспедиции.



Испытатель-исследователь №3 – аналитик исследований и операций на лунном орбитальном аппарате «LRO» Рейнхольд Повилайтис (Reinhold Povilaitis, США). Окончил Университет штата Аризона (Arizona State University) со степенью магистра материаловедения и инженерии и сертификатом выпускника в области атомной энергетики. Участник наземной изоляционной исследовательской программы Human Exploration Research Analog (HERA), которая осуществляется NASA в Космическом центре имени Линдона Джонсона в Хьюстоне. HERA имитирует напланетный жилой модуль астронавтов с целью изучения особенностей работы и поведения человека в условиях космической экспедиционной миссии.

Научная программа состоит из 70 экспериментов. Проект воспроизводит основные характеристики реального космического полета и включает следующие этапы: перелет от Земли до Луны, пребывание на окололунной орбите, поиск места прилунения, прилунение экипажа для проведения операций выхода на поверхность, возвращение на окололунную орбиту и дистанционное управление лунным ровером для подготовки обитаемой базы на поверхности, возвращение на Землю.

Специально для такой программы с имитацией пилотируемой лунной экспедиции в Институте построен наземный экспериментальный комплекс (НЭК) из цилиндрических модулей, называемых экспериментальными установками, и создан имитатор лунной поверхности. В эксперименте задействованы следующие экспериментальные установки: ЭУ-50, ЭУ-100, ЭУ-150, ЭУ-250 в виде герметических объемов, снабженных всеми необходимыми экипажу из 6 человек системами жизнеобеспечения, включая вновь созданные системы светодиодного динамического освещения и цифрового видеонаблюдения. Предварительная проверка модулей НЭК и оценка работоспособности бортового оборудования, размещенного в модулях, проводилась группой испытателей-добровольцев во главе с летчиком-космонавтом Е.И. Тарелкиным, находившихся в загерметизированном комплексе в течение 2 дней в конце 2018 г. В результате проверки установлено, что медико-технический комплекс, системы жизнеобеспечения, наземный центр управления и служебные системы полностью работоспособны и готовы к проведению эксперимента SIRIUS-18/19.

Эксперимент SIRIUS-19 имитирует выбор места для будущего лунного поселения и будет воспроизводить

основные характеристики реального космического полета на Луну, включая операции на орбите и на поверхности Луны. Во время миссии экипаж будет выполнять задачи, связанные с операциями космического полета, такие как ежедневный медицинский мониторинг и углубленная оценка состояния здоровья, регулярные физические тренировки и мероприятия, соответствующие сценарию полета. Кроме того, экипаж будет выполнять программу научных исследований по физиологии и психологии, чтобы изучить влияние изоляции в замкнутом пространстве на психологию и физиологию человека и отношения в группе, с целью оказания помощи при подготовке к длительной космической исследовательской экспедиции.

Четырехмесячная имитация полета экипажа, загерметизированного в ЭУ-250, т.е. как бы в отсеках лунного экспедиционного комплекса в виде модулей из экспериментальных установок в корпусе НЭК, включает следующий сценарий экспедиции:

1. Экипаж прилетает на окололунную орбиту и стыкуется с окололунной орбитальной станцией.
2. Два месяца экипаж наблюдает за лунной поверхностью, выбирает точку прилунения и в это время принимает несколько транспортных кораблей.
3. Четыре члена экипажа имитируют высадку в лунном взлетно-посадочном корабле на поверхность. Причем после высадки будет десантирование с выходом на поверхность в виде виртуальной пешей экспедиции, в которой испытатели сами наденут мягкие костюмы, созданные на основе аварийно-спасательных скафандров «Сокол KB-2» для имитации будущих лунных скафандров, а для большей наглядности лунных ландшафтов они наденут шлемы виртуальной реальности, в которых войдут в специально



Слева направо: Рейнхольд Повилайтис и Евгений Тарелкин – участники виртуального десантирования на Луну

оборудованное помещение лунодрома. Благодаря такому шлему у испытателя будет полное ощущение, что он шагает не по песочнице, а по Луне, и ходит по пересеченной местности, выполняя тяжелую работу и взбираясь по крутым деревянным ступенькам для проведения медицинской пробы с физической нагрузкой. В общей длительности исследования этот этап займет 10 суток. После него четверо членов экипажа должны условно стартовать с поверхности Луны, пристыковаться к окололунной станции.

Выходить на поверхность лунодрома Евгений Тарелкин будет вместе с американским напарником Рейнхольдом Повилайтисом. Летчик-космонавт решил принять участие в эксперименте, чтобы поделиться своим опытом реального космического полета с американскими коллегами, а также внести предложения для создания максимально возможного правдоподобия с приближением условий наземного эксперимента к космическим за исключением

моделирования микрогравитации (невесомости), гипергравитации (перегрузок старта и посадки) и гипогравитации (лунного тяготения).

4. Десантники снова возвращаются на окололунную станцию и дистанционно управляют луноходами и роботами, которые будут имитировать строительство лунной базы.

5. Экипаж возвращается на Землю.

Будут запланированы и нештатные аварийные ситуации, во время которых экипаж лишат сна, симулируют отказы каналов радиосвязи с Землей и аварии бортового оборудования комплекса. Как же без исследований поведения человека в условиях стресса и дефицита времени на принятие правильного решения? Будут и ожидаемые расчетные ситуации, например, на 5 дней экипаж останется в автономном полете без связи с наземным центром управления.

Евгений Тарелкин рассказал, что участники эксперимента проведут четыре месяца эксперимента в полной изоляции от внешнего мира, вплоть до того, что у них заберут сотовые телефоны. «Это одно из условий психологического характера, что никакого общения, полная изоляция. Единственное – по электронной почте раз-два в неделю можно будет общаться с семьей», – рассказал командир экипажа. «Сам тоже эксперименты буду проводить, но в основном моя задача – внести свои предложения, чтобы это было не просто сидение в «бочке», а полноценный тренажер полетов к Луне... Пока планируется один выход, а там по ходу может быть будет и больше, если все сделать удастся, как запланировали по программе», – рассказал космонавт. По его словам, во время работы на имитаторе лунной поверхности члены экипажа возьмут пробы грунта и будут дистанционно управлять луноходоми-роверами. Участники эксперимента SIRIUS будут вести видеодневники, в которых будут рассказывать об особенностях жизни в изоляции.

Как пояснили в пресс-службе Института, участников эксперимента попросили делиться своими эмоциями, интересными событиями, тем, как проходит день, точно так же, как это делалось и делается в небезызвестных ТВ-передачах «За стеклом», «Дом-1» и «Дом-2»..., а теперь вот будет очередной «Дом-N». «Нам интересно живое восприятие их жизни и работы, а не сухие отчеты. Будут рассказывать о том, что произошло за день», – отметили специалисты ИМБП. В институте уточнили, что члены экипажа уже начали пересылать в наземный центр управления первые видеофайлы дневников. Опубликовать их рассчитывают уже в апреле. Все желающие смогут посмотреть видеоматериалы на страничке Института медико-биологических проблем в Facebook, YouTube и на официальном сайте проекта SIRIUS.

Директор Института медико-биологических проблем, академик РАН Олег Игоревич Орлов считает, что главная из ценностей проекта SIRIUS – это возможность собрать международный экипаж. Среди основных задач этой серии экспериментов – отработка технологий, необходимых для обеспечения жизни космонавтов вдали от Земли, проверка системы оказания медицинской помощи, апробация программы научных исследований. В эксперименте принимают участие специалисты ГК «РОСКОСМОС», РКК «Энергия», ЦПК им. Ю.А. Гагарина, KBRwyle (США), Airbus DS (ФРГ) и других предприятий аэрокосмической отрасли из 10 стран. «Какие именно страны будут представлены и сколько их будет в более длительных 8-12 месячных изоляционных экспериментах, пока сказать нельзя, потому что очень много желающих, заинтересованных в этом исследовании. Я бы сказал, что все будет более-менее понятно после четырехмесячного этапа. Программа рассчитана таким образом: сейчас у нас четырехмесячный эксперимент, в следующем году мы планируем начать восьмимесячный. Дальше у нас пойдет три изоляции, каждая длительностью по году. Мы сначала говорили про одну, потом договорились о трех», – уточнил директор ИМБП.

Также он не исключил проведение и более продолжительной изоляции, поскольку проект SIRIUS стал



Экипаж

продолжением российских медико-психологических исследований программы «Марс-500» (серия экспериментов по подготовке к полету на Марс, основной, 520-суточный эксперимент которой прошел в 2010-2011 годах). Как сообщил директор ИМБП, женщины также должны обязательно включаться в состав экипажей лунных миссий и освоения дальнего космоса, а в ходе SIRIUS совместно со специалистами Ракетно-космической корпорации «Энергия» планируется отработать эргономику некоторых систем, которые РКК «Энергия» предлагает использовать на перспективном пилотируемом корабле нового поколения. «На сегодняшний день с точки зрения задач межпланетных полетов, конечно, рассматривается гендерно-смешанный экипаж. Безусловно», – заключил он.

По словам директора института, в рамках программы SIRIUS, которой сейчас занимается институт, детально отработывается задача формирования гендерно-смешанного экипажа. «Мы как раз изучаем возможность гендерно-смешанных экипажей, потому что здесь и вопросы психологии, социальных взаимоотношений, вопросы выполнения функций и так далее. Именно над этим мы работаем», – отметил Орлов. «Когда лет через десять, а может, и раньше на Луну полетят новые экипажи, задачи у них уже будут посложнее, – пояснил главный менеджер проекта SIRIUS Марк Самуилович Белаковский. – Не просто прилететь, собрать грунт и вернуться. Начнется этап глубокого изучения спутника, его освоение. И мы должны обеспечить людям максимальную работоспособность, снизить риски для здоровья».

Одной из основных задач SIRIUS станет оценка учеными влияния изоляции в гермообъекте на физическое и психологическое здоровье международного экипажа.

Согласно сценарию эксперимента, экипажу предстоит добраться до орбиты Луны, состыковаться с орбитальной станцией, затем «прилуниться», выполнить несколько выходов на поверхность спутника Земли и выбрать место для будущей лунной станции. Всего за четыре месяца изоляции будет выполнен 81 эксперимент.

Директор программы NASA по исследованию человека Уильям Палоски, который является соруководителем

российско-американского проекта SIRIUS по изучению совместимости членов экипажа лунной экспедиции, заявил: «Мне как ученому, который не очень интересуется политикой, всегда нравилось то, что мы можем работать вместе друг с другом. И мы работаем достаточно успешно. Наука – это универсальный международный язык, на котором мы говорим. Мы используем эту симуляцию полета для изучения поведения человека и попытаемся понять, когда могут возникнуть психологические проблемы у членов экипажа или проблемы внутри команды с тем, чтобы разработать меры для их устранения».

«С учетом планируемых все более дальних от Земли пилотируемых космических полетов нам необходимо понять влияние нахождения членов экипажа в условиях маленького корабля в течение длительного времени, – подчеркнул Уильям Палоски, говоря о целях проекта. – При формировании международного экипажа также необходимо понять, как на нем будет сказываться мультикультурная среда, и какими в этом плане могут быть факторы стресса». Представитель NASA напомнил, что в рамках долгосрочного проекта SIRIUS совместно с ИМБП в дальнейшем предполагается проведение экспериментов по совместимости экипажей сроком 8 и 12 месяцев. По его словам, результаты столь длительных изоляционных исследований будут иметь важное значение для будущей экспедиции на Марс, которая может занять от двух с

половиной до трех лет.

Заместитель директора программы по исследованию человека Дженнифер Фогерти предполагает, что совместные исследования по проекту SIRIUS помогут определить, какие именно параметры нужны для выполнения лунной экспедиции – психологические, интеллектуальные, физические. «Благодаря нашим исследованиям команда, которая занимается подготовкой к полету, составляет программу обучения гигиене в космосе. Мы объясняем инженерам особенности каждого человека. Нынешний эксперимент позволит подготовить рекомендации о том, с учетом каких параметров должен быть изготовлен лунный скафандр, его системы жизнеобеспечения. И как отбирать людей для выполнения лунной миссии», – отметила Фогерти.

Она напомнила, что в США также были проекты NASA, когда испытатели находились на Земле в условиях изоляции, аналогичных космическому полету, но такие эксперименты длились не больше 45 суток. «Много лет назад, когда готовился полет орбитальной космической станции «Skylab», испытатели были закрыты в наземном макете «станции» на 90 суток в 1973 г. Но это максимально. А у России есть опыт проведения экспериментов, когда испытатели проводят в экстремальных условиях изоляции 12 месяцев и даже дольше», – сообщила Фогерти. «Я

Выступает директор ИМБ, академик РАН, доктор медицинских наук Орлов Олег Игоревич, соруководитель проекта с российской стороны, руководитель российского рабочего организационного комитета, председатель российского рабочего программного комитета. Основной акцент в его научно-практической работе в настоящее время сделан на реализации специальных программ и космических клиничко-физиологических исследований по вопросам медицинского обеспечения межпланетных космических полетов.



Директор Программы по исследованию человека НАСА (NASA HRP) William Paloski – соруководитель проекта SIRIUS с американской стороны. Возглавляет в НАСА направление по разработке и распространению научных результатов, касающихся средств профилактики и технологий по изучению систем человека для обеспечения космических полетов. Эксперт в вопросах сенсомоторных функций астронавтов.



Заведующий отделом ИМБП РАН Белаковский Марк Самуилович – заместитель руководителя – главный менеджер проекта, заместитель председателя российского рабочего организационного комитета. Имеет большой опыт организации и проведения крупных международных проектов в области космической медицины и биологии. Заслуженный работник здравоохранения Российской Федерации, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, действительный член Международной академии астронавтики и Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского.

знаю, что были приняты решения, может быть, неформальные, и по международным полетам на окололунную орбиту, и по высадке на Луну. Исследовательская работа будет продолжаться, но пока формального решения она не имеет. Были приняты решения неформальные и по полету на орбиту Луны, и по высадке. Учитывая большое количество ресурсов, которые потребуются для реализации проектов, эта работа должна проводиться в международной кооперации», – заявила Фогерти.

«Пока сроки реализации следующего восьмимесячного эксперимента SIRIUS находятся в стадии обсуждения, но я думаю, эксперимент состоится в 2020 году, поздней весной – летом», – сказала она. По словам Фогерти, NASA примет также участие в годовом эксперименте SIRIUS. Планируется направить от двух до трех представителей NASA для участия в следующих длительных экспериментах.

В заключение главный менеджер этого проекта от ИМБП Марк Самуилович Белаковский сообщил, что в ИМБП получено более 50 заявок на участие в экспериментах проекта SIRIUS от добровольцев из России, Белоруссии, Индии, Франции, США, Японии. Предпочтение было отдано врачам, инженерам, биологам, IT-специалистам.

Первый 17-суточный эксперимент проекта SIRIUS-2017 прошел осенью 2017 г. В нем, помимо российских добровольцев, участвовал Виктор Феттер (Viktor Fetter) как представитель европейского концерна Airbus Defence and Space. В состав основного и дублирующего экипажей эксперимента SIRIUS-19 вошли следующие кандидаты: летчик-космонавт Евгений Тарелкин, Полина Кузнецова, Анастасия Степанова, Дарья Жидова, Артем Князев, Дмитрий Глухих, Стефания Федяй (все – Россия), Даниил Дубарь (Белоруссия), Рейнхольд Повилайтис (Reinhold

Povilaitis, США) и Аллен Миркадыров (Allen Mirkadyrov, США).

«За прошедшие десятилетия был накоплен новый материал, связанный с совершенствованием системы отбора космонавтов, профилактики действия на человека экстремальных факторов, связанных с космическим полетом, а также аппаратуры для проведения космических экспериментов и мониторинга здоровья космонавтов во время совершения космических экспедиций. Серия изоляционных экспериментов, запланированных на базе Наземного экспериментального комплекса ИМБП в рамках международного проекта SIRIUS, станет одной из ступеней на пути человечества к освоению дальнего и ближнего космоса», – подвел итог пресс-конференции заместитель руководителя проекта – главный менеджер проекта SIRIUS-19 Марк Белаковский. После этого летчик-космонавт Евгений Тарелкин закрыл дверь экспериментальной установки ЭУ-250, и она была опечатана.

Интересующиеся дальнейшей судьбой испытателей-добровольцев смогут посмотреть видеоматериалы на страничке Института медико-биологических проблем в Facebook или на YouTube и на официальном сайте проекта SIRIUS.

Сергей ФИЛИПЕНКОВ,
редактор журнала «Авианорама»,
кандидат медицинских наук,

Фотографии Олега Волошина и
Александра Матюшева, ГНЦ РФ-ИМБП РАН