

MARS 500

ПРОЕКТ «МАРС-500»

ЭТАП ВТОРОЙ:
105-суточная изоляция

Москва
Июль, 2009 год



Наземные модельные исследования имеют важное значение в решении актуальных задач космической медицины. Они сыграли большую роль в обосновании возможности увеличения продолжительности и надежности космических экспедиций.

Модельные эксперименты позволяют проводить оценку концепции медико-биологического обеспечения экипажа разрабатываемого пилотируемого объекта или конкретной миссии, оценить значение отдельных факторов космического полета в изменении состояния здоровья и работоспособности членов экипажа, получить необходимые данные для разработки медико-биологических требований к пилотируемым космическим объектам.

Марс представляется уникальной планетой для исследования вопросов эволюции планет Солнечной системы, прогноза развития Земли и ее биосферы. Но главное заключается в том, что Марс является единственной планетой, перспективной с точки зрения её обживания человеком. Возможно, именно это и является наиболее важной целью полета человека на Марс в интересах сохранения земной цивилизации.

Вице-президент Российской Академии наук.
Научный руководитель ГНЦ РФ-ИМБП РАН
Академик

А.И. Григорьев



Марс приковывал к себе внимание еще в древние времена. Процессы, протекающие на Марсе, во многом схожи с процессами на Земле. Поэтому изучение Марса позволяет выявлять закономерности этих процессов и формировать более достоверный прогноз их развития на Земле.

Исследования Марса – трудная задача, в решении которой в той или иной степени будут участвовать все страны, обладающие передовыми технологиями. В России накоплен огромный интеллектуальный и технологический потенциал для организации пилотируемых полетов к Марсу.

Полет к Марсу приобретает вполне реальное очертание и большую роль в подготовке такого полета играют орбитальные станции.

Руководитель Федерального космического
Агентства России

А.Н. Перминов



Россия обладает уникальным опытом проведения длительных космических полетов человека, обеспечения непрерывной эффективной работы на околоземной орбите продолжительностью более года.

При разработке стратегии и планировании пилотируемой экспедиции на Марс человеческий фактор становится главным приоритетом, а человек наиболее ценным и уязвимым звеном миссии, в значительной степени определяющим возможность реализации проекта в целом.

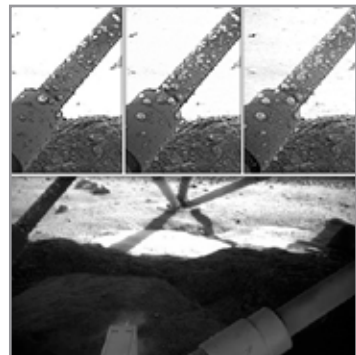
В ГНЦ РФ – ИМБП РАН накоплен большой опыт проведения долговременных исследований, моделирующих комбинированные воздействия на человека факторов космического полета.

Уникальная стендовая база, включающая единственный в мире комплекс гермокамер с управляемой средой обитания, позволит провести исследования в условиях, максимально приближенных к реальным условиям пилотируемой марсианской экспедиции

Директор ГНЦ РФ-ИМБП РАН
Член-корреспондент РАН
Действительный член РАМН

И.Б. Ушаков.

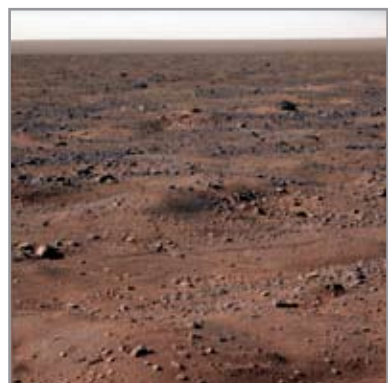
Почему именно Марс?



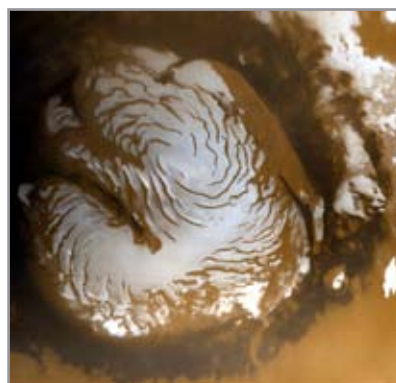
Снимок одной из посадочных опор Phoenix в день 8-й, 31-й и 44-й высадки на Марсе. Чётко видны появившиеся и перемещающиеся капли жидкости.
Image: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Max Planck Institute).

Одним из важнейших мотивов космической деятельности является стремление расширить масштабы научных исследований и обеспечить получение новых знаний. Начало третьего тысячелетия отмечено возрастающим интересом мирового сообщества к Марсу, и это не случайно – по сравнению с испепеляющей жарой на Меркурии и Венере, смертельным холодом внешних планет или полным вакуумом Луны и астероидов, условия на Марсе гораздо пригоднее для его освоения. Более того, на Земле есть такие места, в которых природные условия во многом похожи на марсианские. Это значит, что человек может высадиться на соседней планете, а затем и колонизовать ее.

Вторым важным фактором, значительно повышающим вероятность освоения и колонизации Марса является вода (как замерзшая, так и жидкая), которую обнаружили марсоходы Spirit, Opportunity и исследовательский зонд Phoenix. В дополнение к этому недавно удалось выявить на Марсе зоны повышенного содержания метана, который обычно производят живые организмы. Однако вопрос о наличии жизни на планете до сих пор остается открытым – роботы пока не могут вынести окончательный вердикт, это под силу только человеку.



Голубовато-белая изморось, покрывающая марсианскую поверхность вблизи исследовательского зонда NASA Phoenix.
Image: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Texas A&M University.



Лед на северной полярной шапке Марса.
Image: NASA/JPL/Malin Space Science Systems.



Водяной лед в кратере на Северном полюсе Марса.
Image: ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum).

Необходимость моделирования пилотируемого полета на Марс

Проблема медико-биологического обеспечения марсианской пилотируемой экспедиции является новой задачей, так как имеется ряд принципиальных отличий такой миссии от орбитального полета сопоставимой длительности. А значит, данная задача требует своего, нового, решения.

Важнейшим условием для изучения и решения этой проблемы является организация и проведение наземных экспериментальных исследований в условиях изоляции с участием испытуемых-добровольцев в гермообъемах, сходных с объемами обитаемых отсеков пилотируемых комплексов, в условиях искусственно регулируемой среды обитания, позволяющих предварительно разработать и апробировать комплекс медицинских, технических и организационных мероприятий, обеспечивающих создание и поддержание нормальных условий жизнедеятельности, сохранение физического и психического здоровья на всех этапах выполнения программы полета. Имеется несомненный приоритет российских специалистов в организации и проведении исследований в этом направлении.

Отличительные особенности межпланетных космических полетов

Можно выделить следующие принципиальные отличия автономного межпланетного полета от орбитального, которые должны быть тем или иным способом реализованы при наземном моделировании пилотируемой марсианской экспедиции:

- Невозможность допоставки ресурсов (пища; вода; средства очистки атмосферы; энергия; аппаратура, оборудование и запчасти; одежда, обувь, постельное белье; средства оказания медицинской помощи, лекарства; средства сангигиены; источники информации).
- Невозможность получения помощи с Земли, включая срочное возвращение на Землю.
- Самоуправление экипажа в условиях снижения операционального и социального контроля Земли, предполагающее:
 1. *самоконтроль всей жизнедеятельности экипажа, включая контроль состояния здоровья, психологического состояния и работоспособности;*
 2. *самостоятельное принятие решений;*
 3. *самостоятельное решение возникающих проблем.*
- Ограничение в оперативном получении информации с Земли: задержка прохождения сигнала.
- Ограничение объемов коммуникации.
- Посадка на незнакомую планету и взаимодействие двух выполняющих различные функции групп – осуществляющей высадку и остающейся на орбите.
- Специфика нештатных ситуаций:
 1. *дефицит или полное отсутствие необходимого ресурса;*
 2. *полное отсутствие связи с Землей;*
 3. *полная или частичная потеря работоспособности отдельных членов экипажа в связи с болезнью, травмой, конфликтом;*
 4. *нарушение межличностного взаимодействия вследствие неразрешимого конфликта.*



Цель проекта «Марс-500»

Проект «Марс-500» – это российский проект с широким международным участием, проводимый при поддержке Федерального космического агентства и Российской академии наук.

Его целью является изучение взаимодействия в системе «человек – окружающая среда», получение экспериментальных данных о состоянии здоровья и работоспособности человека, длительно находящегося в условиях изоляции в герметично замкнутом пространстве ограниченного объема при моделировании основных особенностей марсианского полета (сверхдлительность, автономность, измененные условия коммуникации с Землей – задержка связи, лимитированность расходуемых ресурсов).

Эксперименты, проводимые в рамках проекта «Марс-500»:

- 14-суточная изоляция (завершен в ноябре 2007 г.)
- 105-суточная изоляция (завершен в июле 2009 г.)
- 520-суточная изоляция (март 2010 – август 2011 г.)

105-суточная изоляция

Цель эксперимента:

Цель отработочного 105-суточного эксперимента, проводимого в рамках проекта «Марс-500» – получение и анализ научно-технической информации для оптимальной организации подготовки и эффективного проведения основного эксперимента, моделирующего все этапы пилотируемого полета на Марс.

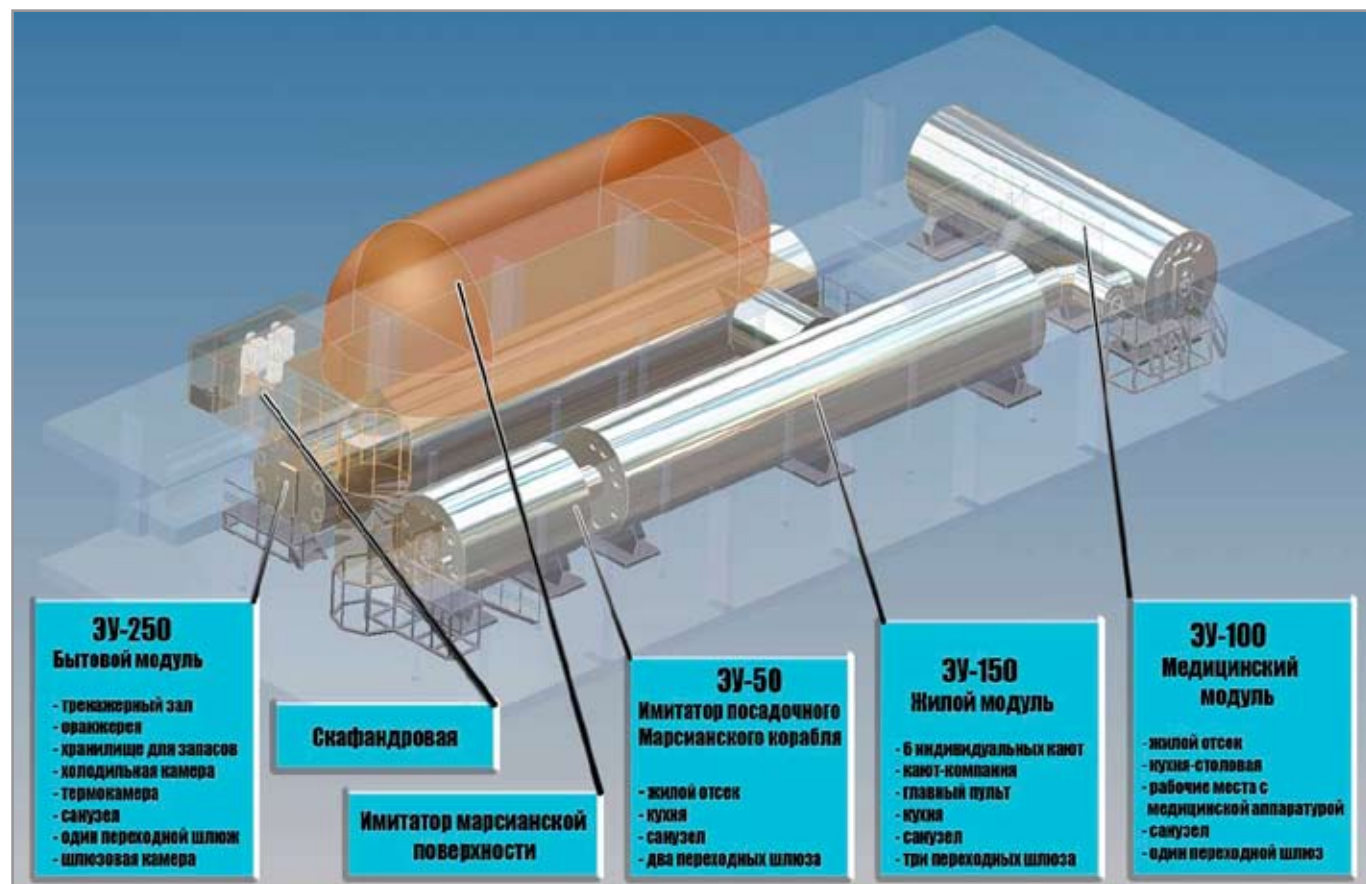
Основные задачи эксперимента:

- Исследование особенностей физиологической и психологической адаптации членов экипажа к условиям автономного функционирования;
- Изучение взаимодействия экипажа с персоналом центра управления экспериментом при измененных условиях коммуникации;
- Проверка медико-технического оборудования и средств обеспечения жизнедеятельности экипажа и научной аппаратуры;
- Уточнение перечня и содержания организационно-методической документации.

Полученные данные будут использованы в целях подготовки и проведения 520-суточного эксперимента, моделирующего полет к Марсу.

Общий вид медико-технического экспериментального комплекса

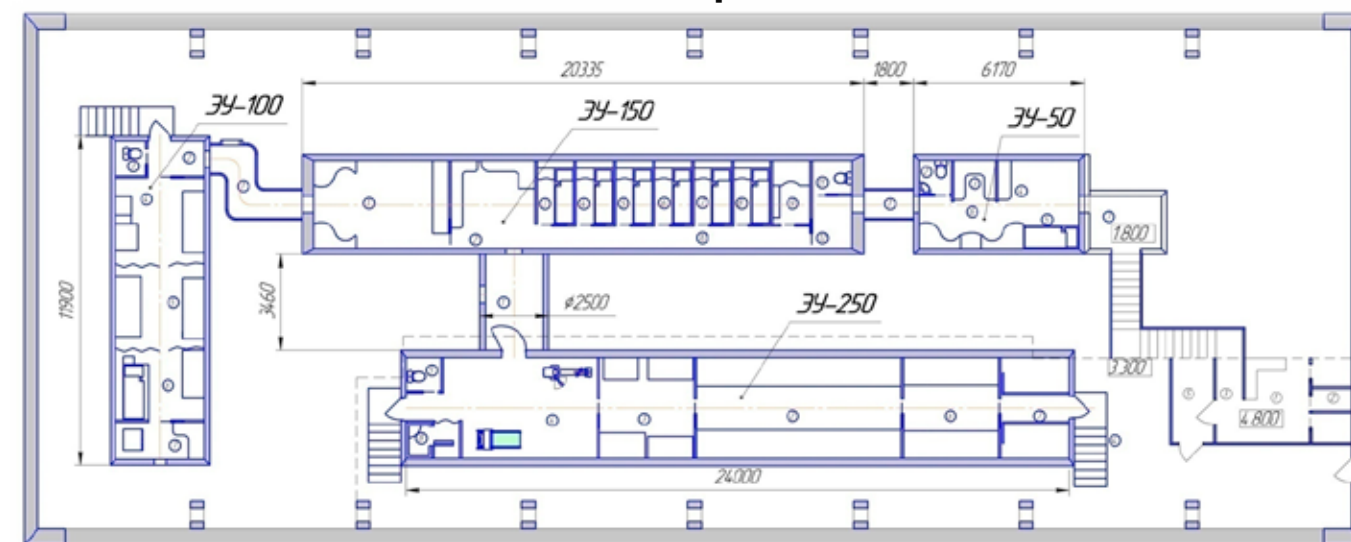
Экспериментальные модули, входящие в состав наземного экспериментального комплекса, предназначены для проведения физиологических экспериментов с участием испытуемых в условиях искусственно регулируемой среды обитания. Они имитируют основные части межпланетного корабля – складской, жилой, медицинский и посадочный модули. Кроме этого, специальный модуль имитирует поверхность Марса.



В 105-суточном эксперименте с изоляцией, моделирующем пилотируемый полет к Марсу, будут задействованы только модули ЭУ-100, ЭУ-150 и ЭУ-250.

*ЭУ – экспериментальная установка

Схема медико-технического экспериментального комплекса



Медико-технический комплекс ГНЦ РФ – ИМБП РАН предназначен для моделирования условий жизни и деятельности экипажа, максимально приближенных к условиям реальных космических объектов, обеспечению проведения эксперимента, моделирующего космический полет, в том числе межпланетный, длительностью не менее 500 суток с экипажем численностью 4-6 человек.

Медико-технический комплекс состоит из следующих модулей:

1. Модуль ЭУ-50.

Модуль ЭУ-50 общим объемом 50 м³ предназначен для имитации посадочного марсианского модуля с расчетом пребывания в нем 3 членов экипажа в течение 2-3 месяцев и включает в себя:

- жилой отсек, включая 3 спальных места и рабочую зону;
- кухню;
- санузел;
- два переходных шлюза с люками для перехода в модуль ЭУ-150 и в шлюзовую камеру имитатора марсианской поверхности;
- системы обеспечения жизнедеятельности.

2. Модуль ЭУ-100.

Модуль ЭУ-100 общим объемом 100 м³ предназначен для проведения медицинских и психологических экспериментов и включает в себя:

- жилой отсек, включая 2 спальных места и рабочую зону;
- кухню-столовую;
- санузел;
- рабочие места с размещенной на них медицинской аппаратурой;
- переходной шлюз с люками, соединенный с модулем ЭУ-150;
- герметичную дверь в торце модуля и аварийный люк в противоположном торце модуля;
- системы обеспечения жизнедеятельности.

3. Модуль ЭУ-150

Модуль ЭУ-150 общим объемом 150 м³ предназначен для размещения и обитания 6 членов экипажа и включает в себя:

- 6 индивидуальных кают;
- кают-компанию для отдыха и общих сборов;
- кухню;
- санузел;
- главный пульт управления;
- три переходных шлюза с люками - торцевой для перехода в модуль ЭУ-50, торцевой для перехода в модуль ЭУ-100 и боковой для перехода в модуль ЭУ-250;
- системы обеспечения жизнедеятельности.

4. Модуль ЭУ-250

Модуль ЭУ-250 общим объемом 250 м³ предназначен для хранения продовольственных запасов, размещения экспериментальной оранжереи, одноразовой посуды, одежды и пр., включает в себя:

- холодильную камеру для хранения пищевых продуктов;
- хранилище со стеллажами для хранения продовольственных запасов, не требующих особых условий хранения, и одноразовой посуды и одежды;
- помещение экспериментальной оранжереи;
- тренажерный зал;
- шлюзовую камеру для удаления отходов;
- три герметичных двери – одна для соединения модуля со шлюзовым переходом в модуль ЭУ-150, две герметичных двери с металлическими лестницами в торцах модуля для предстартовой загрузки запаса продовольствия;
- системы обеспечения жизнедеятельности.

Интерьер экспериментального комплекса



Кают-компания, вид в сторону перехода в медицинский модуль



Командный пункт управления СЖО



Спортивный зал



Посадочный модуль



Кают-компания, вид в сторону кухни



Кухня



Переход между жилым и складским модулями.
Справа расположены шлюзовые камеры



Складское помещение



Медицинский модуль



Индивидуальная каюта



Центр управления комплексом



Научная лаборатория

Экипаж эксперимента со 105-суточной изоляцией

Международный экипаж 105-суточной изоляции, отобранный Институтом медико-биологических проблем РАН при участии Европейского космического агентства.



Рязанский Сергей Николаевич



Возраст: 34 года.

Постоянное место жительства: г. Москва, Россия.

Профессия: Космонавт-исследователь.

Образование: В 1996 г. закончил биологический факультет Московского государственного университета по специальности «Биохимия»; с 1997 г. по 2000 г. проходил обучение в аспирантуре ГНЦ РФ – Института медико-биологических проблем РАН.

Опыт: С 1996 г. работает в ГНЦ РФ – Института медико-биологических проблем РАН в должности младшего научного сотрудника, с 2001 г. – научного сотрудника, с 2003 г. – старшего научного сотрудника.

Принимал активное участие в испытаниях макетов бортовых средств профилактики, в ряде экспериментов с моделированием условий микрогравитации – гипокинезия, «сухая иммерсия», длительная изоляция. В 2002 г. в качестве ответственного исполнителя являлся организатором эксперимента с 7-суточной иммерсией, направленного на изучение профилактических свойств компенсатора опорной нагрузки. Автор более 20 печатных научных работ.

В течение ряда лет является членом Биоэтической комиссии ГНЦ РФ – Института медико-биологических проблем РАН.

В 2003 г. был отобран в отряд космонавтов ГНЦ РФ – ИМБП РАН и, окончив общекосмическую подготовку, получил квалификацию «Космонавт-исследователь».

Награжден медалью им. Ю.А. Гагарина Федерации космонавтики России, сертификатом NASA за личный вклад в работу по международному проекту «Бион-11» и дипломом за существенный вклад в международный 240-суточный наземный эксперимент с моделированием условий длительного космического полета – SFINCSS.

В 2006 г. защитил кандидатскую диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук. В ноябре 2007 года в качестве командира экипажа принимал участие в техническом эксперименте проекта «Марс-500».

Интересы, увлечения: Туризм, футбол.

Артемьев Олег Германович



Возраст: 37 лет.

Постоянное место жительства: Московская область, г. Королев, Россия.

Профессия: Космонавт-испытатель.

Образование: С 1978 г. по 1986 г. учился в средней школе №211(5), г. Ленинск (Байконур), Кызыл-Ординская обл., Казахстан. С 1986 г. по 1990 г. обучался в Таллинском политехникуме по специальности «Электрооборудование промышленных предприятий и установок», техник-электрик. В 1992 г. слушатель Подготовительного отделения МГТУ им. Н.Э. Баумана. С 1992 г. по 1998 г. проходил обучение на дневном отделении МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности «Техника и физика низких температур», по окончании обучения присвоена специальность «инженер-механик».

Опыт: В 1990 г. работал электромонтером промышленного оборудования на Государственном союзном заводе «Двигатель» им. В.И. Ленина, г. Таллинн.

С 1990 г. по 1991 г. служил в Советской Армии в качестве водителя-механика, г. Вильнюс.

С 1995 г. по 1999 г. работал водителем АТХ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

С 1998 г. по 2003 г. работал инженером ОАО РКК «Энергия» им. С.П. Королева, специалист по внекорабельной деятельности.

С 2003 г. был отобран в отряд космонавтов ОАО РКК «Энергия» им. С.П. Королева и, окончив общекосмическую подготовку, получил квалификацию «Космонавт-испытатель».

В настоящее время является космонавтом-испытателем ОАО РКК «Энергия» им. С.П. Королева и проходит подготовку в ЦПК им. Ю.А.Гагарина в группе МКС-2.

В ноябре 2007 года принимал участие в техническом эксперименте проекта «Марс-500».

Интересы, увлечения:

Космонавтика, туризм, горные лыжи, дайвинг, подводная охота, путешествия.

Шпаков Алексей Васильевич



Возраст: 25 лет.

Постоянное место жительства: Псковская область, г. Великие Луки, Россия.

Профессия: Специалист по физической культуре и спорту.

Образование:

С 2001 г. по 2006 г. проходил обучение в Великолукской государственной академии физической культуры и спорта.

В 2006 г. поступил в очную аспирантуру ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, работает над написанием кандидатской диссертации на тему «Механизмы влияния микрогравитации на биомеханические и кинематические характеристики локомоций».

Опыт:

С 2006 г. по настоящее время является лаборантом-исследователем отдела «Сенсомоторная физиология и профилактика» ГНЦ РФ – Института медико-биологических проблем РАН.

Интересы, увлечения:

гравитационная физиология, профилактика неблагоприятных факторов космических полетов. Легкая атлетика (бег).

Баранов Алексей Викторович



Возраст: 33 года.

Постоянное место жительства: г. Москва, Россия.

Профессия: Врач-уролог, онколог.

Образование:

В 1998 г. закончил Московском медицинском стоматологическом институте им. Н.А. Семашко.

Опыт:

За время учебы в институте принимал активное участие в межвузовских научных конференциях, после окончания продолжил научную работу.

Имеет более 20 печатных работ, опыт выступления на российских и международных научных конференциях.

Проходил повышение квалификации по андрологии; эндоскопической урологии; ультразвуковым методам диагностики и лечению урологических заболеваний; радиоизотопным методам исследования в урологии.

С 1995 г. работает испытателем в ИМБП.

В 1997 г. окончил сертификационные курсы по онкологии. Врач высшей категории.

С 2000 г. работает в клинической больнице №119 ФМБА России в должности врача-уролога.

В 2007 г. защитил кандидатскую диссертацию на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

Является старшим научным сотрудником лаборатории минимальной инвазивной хирургии НИМСИ (Научно-исследовательский медико-стоматологический институт), НГМСУ (Московского государственного медико-стоматологического университета).

Интересы, увлечения:

Горные лыжи, пейнтбол, водный и горный туризм, футбол.

Cyrille Fournier



Возраст: 40 лет.

Постоянное место жительства: Париж, Франция.

Профессия:

Пилот коммерческой авиакомпании Air France, в настоящее время капитан аэробуса A320.

Образование:

В 1993-96 гг. – дипломированный инженер факультета Точных Наук и Технологий Института Инженерных Наук г. Монтпилиер (ISIM).

В 1987-90 гг. – бакалавр физики и математики Южного Университета Парижа.

Опыт:

С апреля 1998 года – пилот коммерческой авиакомпании Air France.

Начиная как старший офицер аэробуса A320, Fournier перевелся на аэробус A340 в мае 2001.

В апреле 2006 года получил чин капитана на аэробусе A320.

С апреля 2008 Fournier – преподаватель курсов «Покорение самолета» компании Air France, которые помогают людям, испытывающим напряжение и страх перед полетом.

У Fournier также есть опыт работы конструктора-разработчика технологий обработки поверхностей компании Walther Trowal.

Интересы, увлечения:

Хоккей на траве, бег трусцой, сквош, лыжный спорт, искусство, фотография, путешествия.

Oliver Knickel



Возраст: 28 лет.

Постоянное место жительства: Гамбург, Германия.

Профессия:

Военный инженер в Бундесвере (Силы Национальной Безопасности Германии).

Образование:

С марта 2008 по настоящее время – заочное обучение по MBA в Международном Управлении ESB Reutlingen.

В 2002-06 гг. – Университетский диплом инженера-техника, Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr, Гамбург.

Специализируется на двигателях внутреннего сгорания, техническом сгорании и космической инженерии.

Опыт:

В июле 1999 вступил в ряды Бундесвера (Силы Национальной Безопасности Германии) как солдат 272-ого противотанкового десантного батальона.

Между 1999 и 2002 годах Knickel прошел подготовку с десантниками.

С июня по сентябрь 2002 года находился в составе с 1-го пехотного батальона в Кабуле, Афганистан, в составе немецкого контингента Международных Сил Содействия Безопасности НАТО (ISAF).

С октября 2007 года Knickel – преподаватель математики, электротехники и механики в Technische Schule Landsysteme und Fachschule des Heeres für Technik.

Интересы, увлечения:

Лыжный спорт, Wing Tsun (китайское военное искусство), бег, изучение иностранных языков (русский, французский), путешествия.

Экспериментальные исследования



Экспериментальные исследования



Экспериментальные исследования



Экспериментальные исследования



Экспериментальные исследования



Спортивные тренировки



Отдых



Структура научных исследований, проводимых во время 105-суточной изоляции

Направления исследований	Количество проектов			Всего
	Российские проекты	Иностранные проекты		
		ЕКА	Другие страны	
Клинико-физиологические и физиологические исследования	12	2	4	18
Психологические и психофизиологические исследования	11	6	5	2
Биохимические, иммунологические и биологические исследования	16*	3	1	20
Микробиологические и санитарно-гигиенические исследования	5	-	1	6
Операционно-технологические эксперименты	5	-	1	6
Всего	49	11	12	72

* В том числе научный проект Республики Беларусь

Научная программа исследований, проводимых во время 105-суточной изоляции

Клинико-физиологические и физиологические исследования:

1. Исследование процессов адаптации системы кровообращения и ее регуляторных механизмов. *Баевский Р.М.*
2. Ортостатическая устойчивость до и после 105-суточного эксперимента. *Михайлов В.М., Реушкина Г.Д.*
3. Изучение клинико-физиологических проявлений и механизмов адаптации сердечно-сосудистой системы. *Воронков Ю.И., Степанова Г.П.*
4. Исследования сердечного ритма и проводимости, центральной гемодинамики и состояния сосудистой стенки плечевой артерии. *Буйлов С.П.*
5. Изучение газоэнергообмена и физической работоспособности. *Суворов А.В., Шулагин Ю.В.*
6. Исследование пороговых характеристик восприятия оператором визуальной информации при регулировании параметров световой среды в эксперименте с изоляцией. *Богатова Р.И., Кутина И.В.*
7. Сравнительная оценка эффективности различных средств мышечной тренировки. *Козловская И.Б.*
8. Исследование репродуктивной функции мужчин в условиях моделируемого полета на Марс. *Смирнов О.А., Гончарова А.Г.*
9. Оценка состояния ЛОР-органов и слуховой системы человека после длительного пребывания в условиях моделируемого полета на Марс. *Мацнев Э.И., Сигалева Е.Э.*
10. Исследование внутриглазного давления и состояния органа зрения человека после длительного пребывания в условиях моделируемого полета на Марс. *Воронков, Ю.И. Кузьмин М.П.*
11. Исследование устойчивости к стрессу системы сна в условиях, моделирующих пилотируемый полет на Марс. *Шварков С.Б., Ковров Г.В. (НИЦ ММА им. Сеченова)*
12. Влияние пребывания человека в условиях длительного стресса (105-суточная изоляция) на его психофункциональное состояние. *Потапов М.Г.*

13. Нагрузка на ось мозг-сердце в экстремальных условиях окружающей среды: новый междисциплинарный подход на основе изучения медленного колебания сна и его роли в мозговой и сердечно-сосудистой функциях. *Antonio L'Abbatt, Школа Св. Анны и CNR Институт клинической физиологии, Университет г. Пиза*
14. Влияние физической активности на фоне и без дополнительного приема углеводов, триптофана или аминокислот с разветвленной цепью на серотонинэргическую систему, их влияние на умственную и перцептивную моторную деятельности, а также на настроение при длительной изоляции в гермообъекте. *Н. Strueder / S. Schneider (EKA)*
15. Взаимосвязь между психологическими характеристиками и функцией сердечно-сосудистой системы в среде замкнутого объекта. *А. Aubert (EKA)*
16. Длительный контроль содержания Na⁺ и K⁺ и гомеостаз жидкости в организме человека. *Jens Titze*
17. Влияние 500-дневной изоляции на регуляцию давления крови. *Luis Beck*
18. Костный метаболизм и плотность костной ткани во время моделируемого полета на Марс. *Martina Heer*

Психологические исследования:

19. Объективный мониторинг нейро-поведенческих функций экипажа. *Дэвид Динджес (США)*
20. Взаимодействие экипажа и автономность. *Ник Кэнес (США)*
21. Практическая оценка средств профилактики с использованием световых ритмов для циркадианной адаптации и улучшения сна и работоспособности во время моделированного полета человека на Марс. *Чарльз Сейзлер (США)*
22. Использование социокартингирования общения и кооперации экипажа для управления его деятельностью в наземном эксперименте, моделирующем пилотируемый полет на Марс. *Ярослав Сикора (Чехия)*
23. Изменения восприятия и памяти в длительной изоляции. *Радован Зикль (Чехия)*
24. Отработка специализированной системы психологического отбора контингента для участия в эксперименте по моделированию марсианской экспедиции в условиях длительной изоляции. *Шевченко О.И. (ИМБП РАН)*
25. Оценка эффективности критериев психологического отбора для работы в составе автономно действующей малой группы в условиях специфических ограничений, присущих полету к Марсу. *Хананашвили М.М. / Виноходова А.Г. (ИМБП РАН)*
26. Оценка эффективности психофизиологической ауторегуляции (на базе аутогенной тренировки – АТ) как метода медико-психологического обеспечения, а также оптимизации индивидуальной и группой деятельности в экстремальных условиях. *Шапошников Е.А. (ИМБП РАН)*
27. Мониторинг психо-физиологического статуса и психической работоспособности («СОПР-мониторинг»). *Виноходова А.Г. / Ларина И.М. (ИМБП РАН)*
28. Изучение особенностей коммуникаций экипажа с внешним миром в автономном пилотируемом полете на Марс. *Гущин В.И. (ИМБП РАН)*
29. Разработка программы психологической поддержки экипажа и изучение возможностей её эффективного осуществления в автономных условиях модельного эксперимента. *Козеренко О.П. / Мирзаджанов Ю.А. (ИМБП РАН)*
30. Изучение типологических особенностей операторской деятельности и сохранности навыка адаптивного биоуправления в условиях длительной изоляции. *Антонов А.А. / Ершова Т.А. (ИМБП РАН)*
31. Изучение влияния условий длительной изоляции на надежность профессиональной деятельности оператора, сохранность и восстановление профессиональных навыков, а также на устойчивость индивидуальных типов реагирования на стресс факторы деятельности (методика «Пилот»). *Сальницкий В.П. / Дудукин А.В. (ИМБП РАН)*
32. Изучение динамики зрительного и слухового пространственного внимания в условиях многосуточной изоляции: проблема контроля уровня бдительности человека-оператора. *Гусев А.Н. / Уточкин И.С. (МГУ им. М.В. Ломоносова)*
33. Проблема посредничества в разрешении конфликтов среди членов экипажа и конфликтов в контуре «ЦУП - борт». *Гусев А.Н. / Евдокименко А.С.*
34. Диагностика и мониторинг мотивационно-смысловых установок личности и межличностных отношений. *Гусев А.Н. / Шалина О.В., Чуча О.Л.*

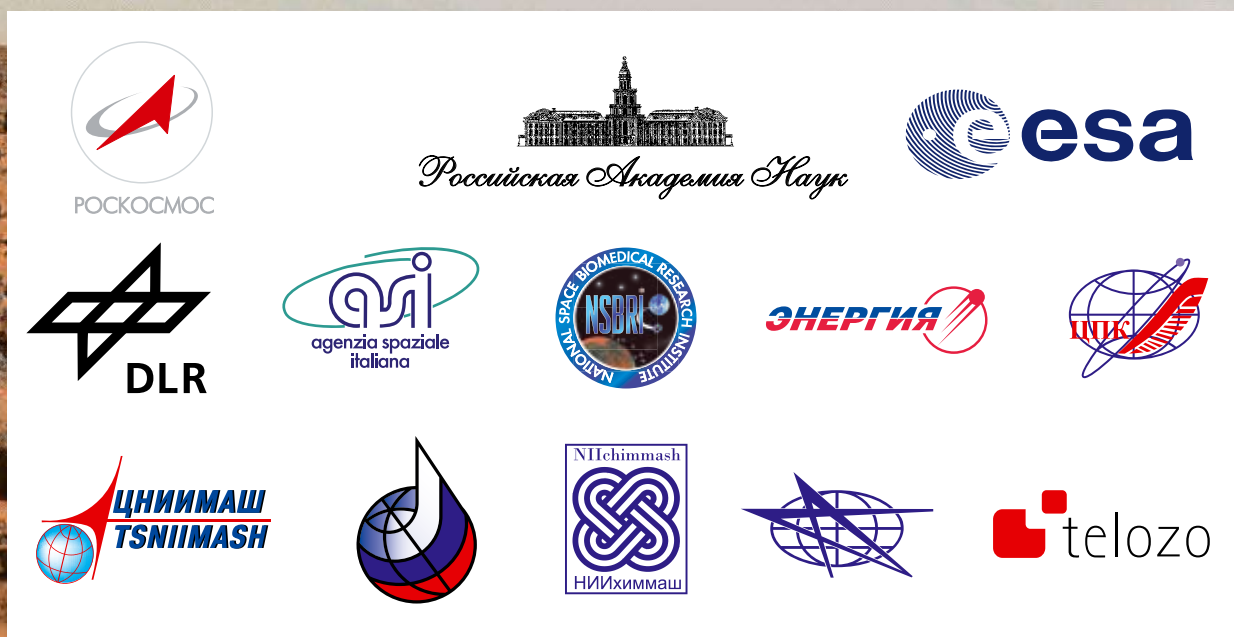
35. Влияние групповой динамики и одиночества на когнитивную и эмоциональную адаптацию к экстремальной среде и изоляции. *A. van Baarsen (EKA)*
36. МЕСА (Помощник экипажа по выполнению миссии). *M. Neerincx (EKA)*
37. Влияние усиленного синего света на бдительность и режим сна и бодрствования. *L. Wolf (EKA)*
38. Влияние поощрения на адаптацию, групповую структуру и взаимодействие экипажа в условиях изоляции в замкнутом объекте. *K. Weiss (EKA)*
39. Личностные ценности в полетах на Марс. *G. Sandal (EKA)*
40. Стандартные методики ЕКА
- Биохимические и иммунологические исследования:**
41. Изучение состояния системы гемокоагуляции, функциональной активности тромбоцитов и их способности к агрегации. *Воронков Ю.И., Филатова Л.М., Кривицина З.А.*
42. Характеристика протеома плазмы крови здорового человека в условиях изоляции в гермообъекте. *Ларина И.М.*
43. Исследование системы гемостаза в условиях длительной изоляции в гермообъекте. *Моруков Б.В., Маркин А.А.*
44. Медико-генетический анализ адаптационных возможностей человека в условиях длительной изоляции в гермообъекте. *Моруков Б.В., Маркин А.А.*
45. Влияние длительной изоляции в гермообъекте на характер нормо- и микропротеинурии у человека. *Моруков Б.В., Маркин А.А.*
46. Исследование системы естественной резистентности организма человека в условиях изоляции в гермообъекте. *Рыкова М.П.*
47. Комплексная оценка динамики нейрогуморального, иммунологического, психофизиологического статуса, жидкостных сред и состава тела человека в условиях изоляции в гермообъекте. *Ничипорук И.А.*
48. Исследование состояния костной системы у кандидатов и участников эксперимента по моделированию основных особенностей полёта на Марс. *Оганов В.С.*
49. Исследование пищевого статуса организма человека и механизмов его изменения при моделировании основных условий пилотируемой экспедиции на Марс. *Азуреев А.Н., Афонин Б.В.*
50. Изучение влияния длительной изоляции на частоту аббераций хромосом в лимфоцитах крови человека. *Федоренко Б.С., Репина Л.А.*
51. Исследование белкового состава плазмы крови человека при изоляции в гермообъекте. *Ларина О.Н.*
52. Оценка эффективности пробиотических препаратов для профилактики дисбиоза у испытуемых в эксперименте, моделирующем пилотируемый полет к Марсу. *Ильин В.К.*
53. Копрологические исследования, включая микробиологические исследования для оценки динамики функционального состояния ЖКТ. *Косарева И.Ю.*
54. Исследование протеома мочи здорового человека. *Николаев Е.Н. (Институт биохимической физики РАН)*
55. Изучение фармакологической профилактики неблагоприятных изменений организма в условиях длительного пребывания в гермообъекте. *Гончаров И.Б., Ковачевич И.В.*
56. Мониторинг белкового состава слюны для оценки психоэмоционального состояния в группе исследуемых лиц. *Григорьев И.В. (Витебский государственный медицинский университет, Республика Беларусь)*
57. Изоляция гермообъекте в течение 500 дней – оценка стресса и иммунитета. *A. Chouker (EKA)*
58. Нейро-иммуно-эндокринные и метаболические эффекты длительной изоляции в среде, характерной для космических объектов. *F. Strollo (EKA)*
59. Полиненасыщенная жирная кислота Омега-3 и психологический комфорт в длительных космических полетах. *B. Berra (EKA)*
60. Разработка сложных бесконтактных исследований для мониторинга в режиме реального времени био-показателей состояния здоровья во время проведения модельного исследования «Марс-500». *A. Roda (ASI)*

Микробиологические и санитарно-гигиенические исследования; операционно-технологические и биологические эксперименты:

61. Исследование микробиологического статуса методом хроматомасс-спектрометрического детектирования при моделировании основных условий пилотируемой экспедиции на Марс. *Мухамедиева Л.Н., Пахомова А.А.*
62. Экспертная оценка количественных показателей уровня общей микробной обсемененности различных биотопов испытателей. *Ильин В.К.*
63. Санитарно-химическая и токсикологическая оценка воздушной среды и выдыхаемого воздуха человека при моделировании основных условий пилотируемой экспедиции на Марс. *Мухамедиева Л.Н., Микос К.Н., Царьков Д.С.*
64. Микробиологический мониторинг состояния газовой среды и поверхностей в модулях экспериментального комплекса. *Новикова Н.Д., Поддубко С.В.*
65. Апробация средств и методов раннего обнаружения и предотвращения биоповреждающих процессов и явления коррозии. *Борисов В.В. (ЦНИИмаш)*
66. Оценка эффективности процесса обеззараживания и нагрева питьевой воды в СЖО СВЧ-энергией. *Климарев С.И.*
67. Изучение в условиях наземного модельного эксперимента биологических, технологических и психологических аспектов функционирования оранжереи в составе системы жизнеобеспечения марсианской экспедиции. *Сычев В.Н., Левинских М.А.*
68. Технические и биотехнические испытания модернизированной оранжереи «Фитоцикл СД». *Беркович Ю.А.*
69. Исследование эффективности биоутилизации целлюлозосодержащих отходов. *Ильин В.К.*
70. Испытание устройства Electronic Nose для оценки санитарно-микробиологического состояния среды обитания ЭУ-150 и ЭУ-250 во время 105 суточного эксперимента. *Joachim Lenic*
71. Испытание портативных телекардиологических устройств в составе специализированной локальной телемедицинской сети, как средства сбора и передачи информации о состоянии сердечно-сосудистой системы испытателей. *Joachim Schlund (Австрия)*
72. Влияние конструктивных особенностей регенерационных систем жизнеобеспечения на эффективность обслуживания экипажем в эксперименте «МАРС-500» с использованием АПКОЭС. *Курмазенко Э.А. (ОАО «НИИХиммаш»)*

Контакты
ГНЦ РФ ИМБП РАН
Россия, 123007 Москва
Хорошевское шоссе, д. 76а
ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН
Тел: +7 (499) 195-6853
Факс: +7 (499) 195-2253
E-mail: info@imbp.ru, pressa@imbp.ru

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПАРТНЕРЫ ЭКСПЕРИМЕНТА



ПАРТНЕРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ УСПЕШНОМУ ПРОВЕДЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТА



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

