



РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ  
ПО КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



ЕВРОПЕЙСКОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО  
(EUROPEAN SPACE AGENCY, ESA/EKA)



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ИМ. С. А. ЛАВОЧКИНА (НПОЛ) —  
ГОЛОВНОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ  
ПРОЕКТА ЭКЗОМАРС® С РОССИЙСКОЙ СТОРОНЫ



ИНСТИТУТ  
КОСМИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
РАН  
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИКИРАН) —  
ГОЛОВНОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ  
ПО НАУЧНОЙ НАГРУЗКЕ  
ПРОЕКТА ЭКЗОМАРС® С РОССИЙСКОЙ СТОРОНЫ



ОФИЦИАЛЬНЫЕ САЙТЫ ПРОЕКТА «ЭКЗОМАРС»  
<http://www.exomars.cosmos.ru>  
<http://exploration.esa.int/mars/>



exomars



Соглашение о сотрудничестве в области исследования Марса и других тел Солнечной системы робототехническими средствами между Федеральным космическим агентством России (Роскосмос) и Европейским космическим агентством (ЕКА) было подписано 14 марта 2013 г.

Соглашение закрепляет участие России в проекте ЭкзоМарс® и подразумевает дальнейшие возможные проекты в области исследований Юпитера и Луны.

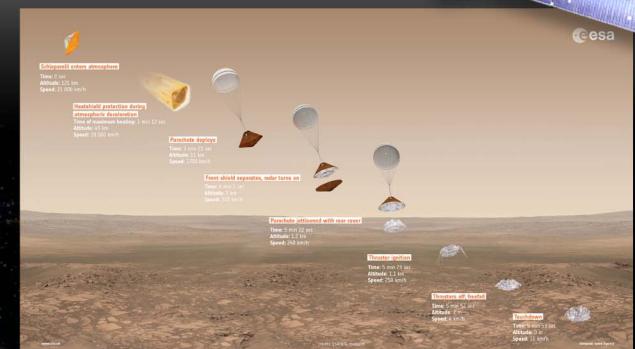
Соглашение предусматривает полноправное участие российских ученых и инженеров во всех международных научных и технических группах, которые создаются в рамках проекта ЭкзоМарс®, а также равные права российских и европейских участников проекта на научные данные.

Россия участвует в выведении аппаратов в космос и в научной программе проекта.

В рамках обоих этапов в России будет создан объединенный с ЕКА наземный научный комплекс проекта «ЭкзоМарс» для приема и обработки научной информации

## ЭкзоМарс-2016

Trace Gas Orbiter (TGO)  
Schiaparelli (EDM)



## ЭкзоМарс-2016

РОССИЙСКО-ЕВРОПЕЙСКИЙ ПРОЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ МАРСА



РОССИЙСКАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
КОРПОРАЦИЯ  
ПО КОСМИЧЕСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



ИНСТИТУТ  
КОСМИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
РАН



НАУЧНО-  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ИМЕНИ С. А. ЛАВОЧКИНА



### ЭкзоМарс / ExoMars

Совместный российско-европейский проект по исследованию Марса с орбиты искусственного спутника и поверхности планеты



exomars

Научный руководитель  
российской стороны —  
академик  
Лев Матвеевич Зелёный  
(ИКИРАН)

#### Научные задачи:

- Исследовать состав атмосферы и климат планеты с орбиты, в том числе ответить на вопрос о том, сколько и как распределен в атмосфере метан.
- Изучить возможный вулканизм Марса с орбиты, измеряя содержание вулканических газов в атмосфере.
- Изучить с орбиты распространенность воды в подповерхностном слое вещества с высоким разрешением.
- Изучить внутреннее строение и климат Марса с его поверхности.
- Определить, являются ли условия на поверхности Марса теоретически пригодными для существования жизни.
- Разведать районы посадки
- Провести мониторинг радиационной обстановки на пути к Марсу, на орбите и поверхности планеты.
- Создать объединенный с ЕКА наземный комплекс приема данных и управления межпланетными миссиями.

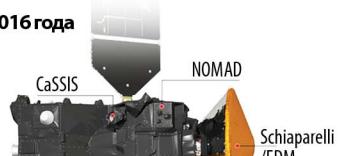
Проект реализуется в два этапа с запусками космических аппаратов в 2016 и 2018 годах.

**Первый этап — запуск 14 марта 2016 года**  
Космодром Байконур,  
ракета-носитель Протон  
с разгонным блоком Бриз-М  
Запуск обеспечивает РОСКОСМОС

#### Космические аппараты:

**Trace Gas Orbiter**  
(TGO, «Орбитальный аппарат для исследования малых составляющих атмосферы») для регистрации малых составляющих марсианской атмосферы, в том числе метана, картирования распространности воды в верхнем слое грунта с высоким пространственным разрешением порядка десятков км, стереосъемки и подготовки к посадке марсохода (второй этап)

Разработка ЕКА, участие России в комплексе научной аппаратурой.



SCHIAPARELLI  
AMELA, DREAMS,  
COMARS+, INRRI,  
DECA - EKA

Иллюстрации:  
©Роскосмос/ЕКА/ЭкзоМарс

### АЦС / ACS

Комплекс для изучения химии атмосферы / Atmospheric Chemistry Suite  
Космический аппарат TGO



Научный руководитель  
эксперимента АЦС — д.ф.-м.н.  
Олег Игоревич Кораблев  
(ИКИРАН)

#### Научная задача эксперимента — исследование химии марсианской атмосферы с орбиты искусственного спутника.

Инструменты АЦС регистрируют малые составляющие марсианской атмосферы, аэрозоли, наблюдают свечения веществ в атмосфере планеты, проводят мониторинг трехмерных полей температуры. С его помощью можно построить детальные карты распределения веществ вертикальные профили содержания и изучать фотохимические процессы в атмосфере планеты.

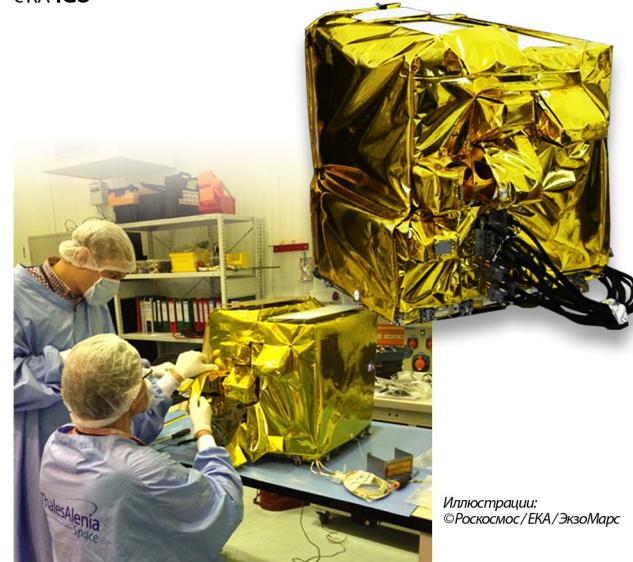
#### Комплекс составляют четыре прибора:

**АЦС-НИР** — Эшелле-спектрометр ближнего инфракрасного диапазона. Мониторинг и измерения вертикальных профилей углекислого газа и водяного пара, исследования дневного свечения молекулярного кислорода, поиск ночных свечений, вызываемых фотохимическими процессами в атмосфере

**АЦС-МИР** — Эшелле-спектрометр среднего инфракрасного диапазона. Измерения метана, отношениядейтерия к водороду, поиск малых составляющих атмосферы, исследования аэрозолей

**АЦС-ТИРВИМ** — Фурье-спектрометр для мониторинга трехмерных полей температуры, аэрозолей, картирование и детектирование малых составляющих атмосферы

**АЦС-БЭ** — блок электроники для сбора научной информации и связи с КА TGO



### ФРЕНД / FRENDD

Детектор эпитечловых нейтронов высокого разрешения / Fine Resolution Epithermal Neutron Detector  
Космический аппарат TGO



Научный руководитель  
эксперимента ФРЕНД — д.ф.-м.н.  
Игорь Георгиевич Митрофанов  
(ИКИРАН)

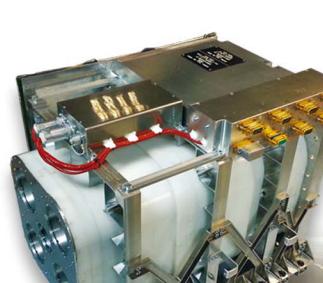
#### Научная задача эксперимента — изучение с орбиты глобального распределения водяного льда в верхнем слое грунта Марса и радиационной обстановки на орбите.

Прибор ФРЕНД — коллимированный нейтронный детектор, регистрирующий нейтроны, исходящие от поверхности Марса. На основе этих данных будут построены карты пространственного распределения водорододержащих соединений и водяного льда в верхнем слое грунта Марса (1 метр).

ФРЕНД продолжит исследования, начатые российским прибором ХЕНД на борту аппарата «Марс Одиссея» (Mars Odyssey, NASA), с более высоким пространственным разрешением.

Детекторную часть составляют четыре пропорциональных счетчика нейтронов, заполненные гелием-3, и сцинтиляционный счетчик на основе кристалла стильбена, которые закрыты специальным экраном-коллиматором.

В состав прибора входит отдельный дозиметрический модуль «Люлин-МО» (разработка Института космических исследований и технологий Болгарской академии наук) для мониторинга радиационной обстановки на орбите планеты и на трассе перелета «Земля-Марс».



Иллюстрации:  
©Роскосмос/ЕКА/ЭкзоМарс