

# РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПО ПРОЕКТАМ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## 1. ПРОЕКТЫ В СТАДИИ РЕАЛИЗАЦИИ

### 1.1 Эксперименты спектрометрический комплекс АЦС, нейтронный спектрометр ФРЕНД для КА ЕКА Trace Gas Orbiter, проект «ЭкзоМарс-2016»

(шифр темы – «ЭкзоМарс-СП», «ЭкзоМарс-ЯФ»)

Заказчик – Госкорпорация «Роскосмос».

КА TGO был успешно запущен в марте 2016 года и в октябре 2016 года вышел на орбиту Марса. Спектрометрический комплекс АЦС и нейтронный спектрометр ФРЕНД, созданные в ИКИ РАН, успешно прошли включения и калибровки во время перелета к Марсу, а также провели наблюдения на высокоэллиптической орбите Марса в начале 2017 года. Летом 2018 года завершен процесс торможения КА в атмосфере Марса и началась основная научная миссия. Оба российских прибора продолжают успешно работают в соответствии с программой летных испытаний. По результатам наблюдений публикуются статьи в ведущих мировых журналах («Nature», «Science» и др.).

### 1.2 Спектрометрические приборы с российским участием в проекте ESA и JAXA «Бепи Коломбо»

В 2020 году по теме «Бепи Коломбо» выполнялись следующие работы научными приборами космических аппаратов ММО и МРО, после запуска к Меркурию в октябре 2018 года. 1) Контроль режимов работы прибора МСАСИ в составе модуля ММО в части функционирования российской части прибора - СУ МСАСИ. 2) Спектральные и фотометрические калибровки спектрометра ФЕБУС модуля МРО по наблюдениям звезд в УФ диапазоне спектра. 3) Тестовые наблюдения и отладка режимов работы российского сканера прибора ФЕБУС вблизи пролетов около Земли (апрель 2020) и Венеры (октябрь 2020). По результатам тестовых работ опубликована одна статья в журнале SpaceScienceReview.

[1] Quemerais E., ..., **Korablev. O., Belyaev D.**, ..., et al., 2020. PHEBUS on Bepi-Colombo: Post-launch Update and Instrument Performance. Space Science Review, 216:67.

<https://doi.org/10.1007/s11214-020-00695-6> (2020).

### 1.3 Эксперименты ОМЕГА, СПИКАМ, ПФС на космическом аппарате ЕКА «Марс Экспресс»

В рамках ОКР «Бепи Коломбо» продолжена работа, разработанных с российским участием, научных приборов ПФС, ОМЕГА и СПИКАМ на КА «Марс Экспресс» на орбите вокруг Марса. Несмотря на некоторые технические ограничения миссия продлена Комитетом научных программ ЕКА (SPC) до конца 2022 года. Большой объем наблюдений, выполненных за многолетний период с 2004 года, позволил перейти к изучению динамических процессов в атмосфере и на поверхности планеты. За это время было опубликовано около 350 работ с российским участием.

## 2. ПРОЕКТЫ В СТАДИИ ОКР

### 2.1 Проект «ЭкзоМарс-2020»

В рамках миссии «ЭкзоМарс-2020» года на поверхность Марса с помощью разрабатываемого в России во ФГУП «НПО им С.А. Лавочкина» десантного модуля будет доставлен марсоход ЕКА массой около 300 кг. Запуск проекта перенесен на лето 2022 года.

ИКИ РАН разрабатывает два прибора для установки на марсоход: инфракрасный спектрометр ИСЕМ и нейтронный спектрометр АДРОН-РМ. Проведена интеграция летных образцов приборов на марсоход и проводятся комплексные испытания в составе космического аппарата.

После схода марсохода с посадочной платформы, последняя начнет свою научную миссию как долгоживущая стационарная платформа. Изготовлен комплекс научной аппаратуры (13 приборов), все приборы интегрированы на посадочную платформу и в настоящий момент проводятся комплексные испытания космического аппарата «ЭкзоМарс».

### **3. ПРОЕКТЫ В СТАДИИ НИР**

#### **3.1 Теоретические и экспериментальные исследования формирования и эволюции внесолнечных планетных систем и характеристик экзопланет**

Целью Программы является создание в России нового направления науки «Исследование экзопланет». Для этого предполагается объединение специалистов из 10 академических институтов и 3 ведущих университетов, уже имеющих определенный опыт в исследованиях экзопланет или в смежных областях. Реализация Программы предусматривает использование имеющегося гигантского задела в изучении планет Солнечной системы, солнечно-земных связей, атмосферной и магнитосферной физики, звездной астрономии, МГД моделирования, теории динамо и других развитых направлений для формирования общенациональной программы. Выполнение такой программы позволит получить в исследованиях экзопланет яркие, приоритетные на мировом уровне результаты и, тем самым, сделать решающие шаги по ликвидации отставания России в этом важнейшем направлении науки. Программа состоит из двух крупных блоков - экспериментального (наземные и космические наблюдения экзопланет) и теоретического (моделирование образования и эволюции экзопланетных систем, особенностей их взаимодействия со звездным ветром, формирования экзопланетных магнитосфер и генерации в них различных типов электромагнитных излучений, регистрация которых возможна с Земли).