

АНАТОВАНИЙ ЗВІТ
з виконання наукового проекту
“Розроблення перспективних оптичних систем для космічних приладів.”

Договір № 2/15

В рамках програми ЕкзоМарс Європейське космічне агентство планує в березні 2016 році запуск орбітального зонда до Марса - Trace Gas Orbiter (TGO). Основним завданням TGO буде комплексне вивчення складу атмосфери Марса, дослідження вертикального розподілу малих складових, в першу чергу метану, пошук органічних молекул (вуглеводнів C_2H_2 , C_2H_6 і т.д.), інших малих складових, пошук можливих джерел і стоків, вимірювання ізотопних відносин і їх варіацій [1]. Це завдання покладається на комплекс ACS (Atmospheric Chemistry Suit), який складається з трьох спектрометрів: 1) NIR - ешелле-спектрометр з акустооптичною фільтрацією світла ближнього ІЧ діапазону; MIR - ешелле-спектрометр середнього ІЧ діапазону; TIRVIM - Фур'є-спектрометр теплового діапазону. [2] Після розрахунків оптичної схеми і розробки конструкторської документації ешелле-спектрографа MIR, виконаних Лабораторією Астрокосмічного приладобудування ГАО НАНУ в попередні роки, планом НДР передбачалась участь в остаточному налагодженні оптичної схеми ешелле-спектрографа MIR та підготовка його до монтування в складі комплексу ACS на платформі ЕхоMars, що було виконано.

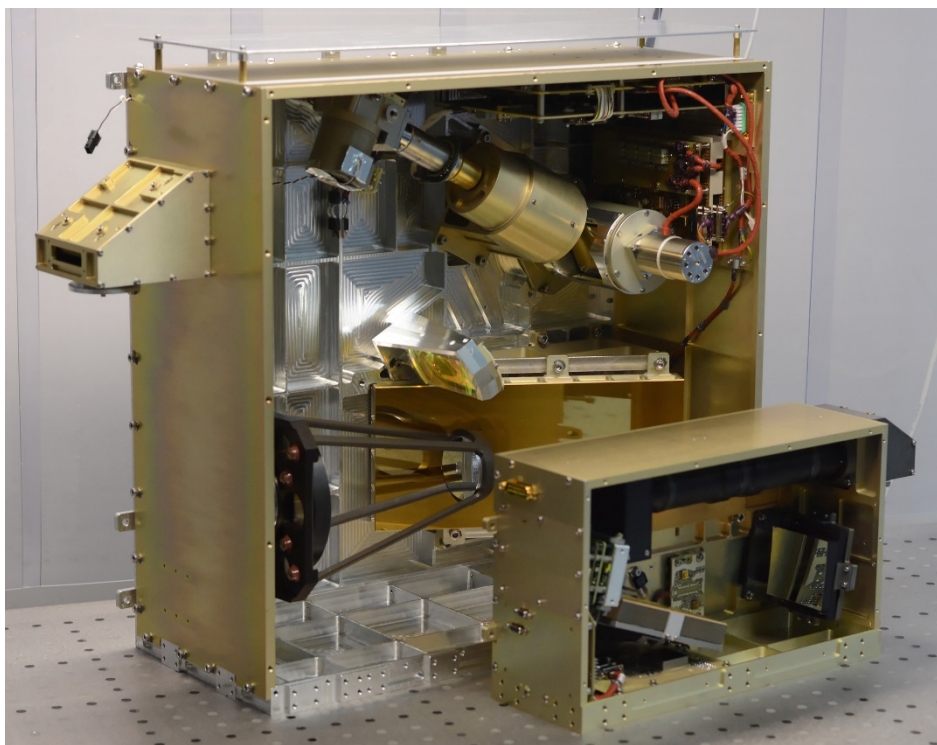


Рис 1. Прилад MIR в складі комплексу ACS.

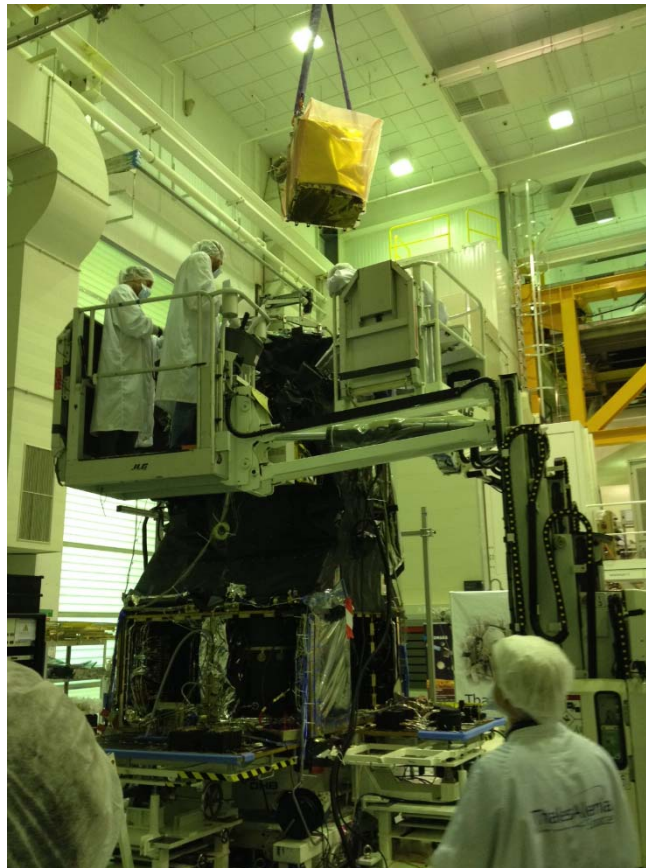


Рис. 2. Комплекс ACS з приладом MIR монтується на європейську платформу ExoMars.

На стан листопада 2015 року платформа ExoMars перевезена до стартового комплексу, перевіряється і стикується з ракетою-носієм. Старт попередньо призначено на 14 березня 2016 року.

Згідно плану НДР протягом 2015 року було виконано розрахунки оптичної системи світлосильного ешелле-спектрометра високої роздільної здатності (СВР), який входить до комплексу наукової апаратури експерименту “Дріада”. Розроблено конструкторську документацію для виготовлення оптичних елементів приладу.

Експеримент “Дріада” призначається для моніторингових досліджень спектрів парникових газів в атмосфері Землі з борта МКС і є продовженням успішного експерименту «Русалка», який проводився на МКС в 2009 – 2012 роках.

В комплекс наукової апаратури пересувної платформи посадочного модуля другої стадії проекту ExoMars входить прилад ISEM, який призначений для мінералогічного аналізу марсіанського ґрунту. Основні наукові задачі — визначення складу корінних порід та відкладень, пошук карбонатів, виявлення можливих градієнтів в гідратації мінералів, а також особливостей, пов'язаних з вітровою ерозією та вітровим переносом;

виведення композиційних варіацій, безпосередньо пов'язаних з планетарної еволюцією.

Протягом 2015 року було розроблено і розраховано оптичну схему скануючого спектрометра з підвищеною світлосилою і можливістю калібрування приладу в процесі вимірювань. Старт приладу в складі комплексу передбачено на 2018 рік

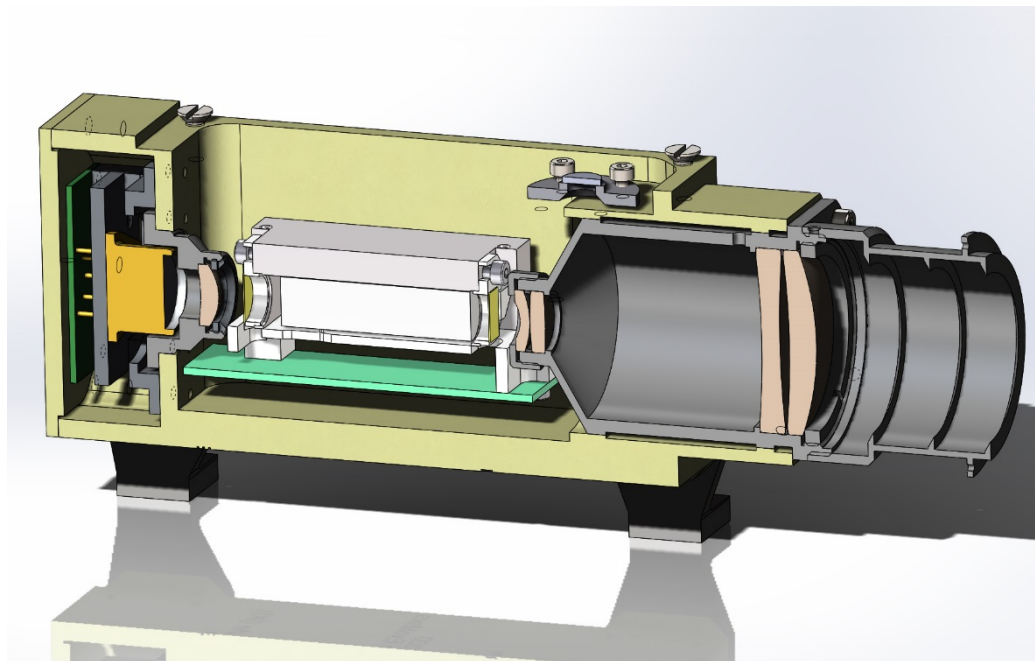


Рис. 3. Загальний вигляд (модель) ISEM

Литература:

1. R. W. Zurek, A. Chicarro, M. A. Allen et al., "Assessment of a 2016 mission concept: The search for trace gases in the atmosphere of Mars," *Planetary and Space Science*, 59, 284-291 (2011).
2. O. Korablev, F. Montmessin, A. Trokhimovsky et al., "Compact echelle spectrometer for occultation sounding of the Martian atmosphere: design and performance," *Applied Optics*, 52, 1054-1065 (2013).
3. Alexander Trokhimovskiy ; Oleg Korablev ; Yuriy S. Ivanov ; Ivan I.Siniyavsky ; Anna Fedorova, et al. "Middle-infrared echelle cross-dispersion spectrometer ACS-MIR for the ExoMars Trace Gas Orbiter ", *Proc. SPIE 9608, Infrared Remote Sensing and Instrumentation XXIII*, 960808 (September 30, 2015); doi:10.1117/12.2190359