

ПО СЛЕДАМ СЕНСАЦИИ

Старт эмпирической экзобиологии

В «Калининградской правде» от 21.01.2013 года («Город науки» №94) было опубликовано интервью с профессором О.С. Цыганковым «Живые микроорганизмы на поверхности МКС», в котором сообщалось о событии, значении и месте которого в истории космических исследований ещё предстоит осознать.

Впервые в истории человеческой цивилизации была собрана и доставлена в наземные лаборатории космическая пыль околоземного пространства. Ещё более удивительным явился результат анализа космопыли, в которой были обнаружены жизнеспособные спорообразующие биообъекты. Соответствующие сообщения прошли также в журналах «Полёт», «Гелиогеофизические исследования», «Авиапанорама», «Наука и жизнь», «Земля и Вселенная», на сайте Роскосмоса, на конференции COSPAR, в «Российской газете», «Независимой газете», ИТАР-ТАСС, ТВЦ, ТВЗ и других информационных агентствах и изданиях.

Беспрецедентный результат лабораторных исследований вызвал поток комментариев в научном сообществе и в СМИ. При этом в некоторых изданиях неточно излагались или искажались суть и смысл открытия — вплоть до того, что сообщалось, как космонавты ловили на поверхности МКС микробов и тут же их опознавали. Такая ситуация обуславливает необходимость корректного изложения сути событий, результатов и развития работ по этой теме в 2010-2014 годах. Возможно, это тот случай, с которого начинается история научного направления. Будет справедливым сделать это в «Городе науки», поскольку именно «Калининградская правда» первой из газет напечатала сообщения о живой материи в открытом космосе.

Комплекс работ по теме «Тест» выполнен полужурналистской группой специалистов, среди которых основными исполнителями являлись: главный специалист Е.В. Шубралова (ЦНИИмаш); кандидат биологических наук Е.А. Дешевая (ИМБП); кандидат биологических наук Н.А. Поликарпов (ИМБП); доктор биологических наук, про-

фессор Т.В. Гребенникова (ФГБУ «НИИ вирусологии»); доктор физико-математических наук, профессор А.В. Сыроешкин (ФГБУ «Институт прикладной геологии-физики») и автор настоящей статьи.

Изначальное наименование космического эксперимента «Тест», в котором чётко определена его цель, формулировалось следующим образом: «Экспериментальные исследования возможности развития микродеструкции элементов конструкции модулей РС МКС под влиянием составляющих СВА (собственной внешней атмосферы) и наличия условий для жизнедеятельности микрофлоры на поверхности гермокорпуса под ЭВТИ (экранно-вакуумной теплоизоляции)».

Вполне очевидна задача выявления предположений к микродеструкции гермокорпуса под влиянием агрессивных продуктов неполного сгорания двигателя топлива или воды, образующейся при сгорании топлива, попадающих на гермооболочку через газопрозрачную ЭВТИ. Менее очевидна задача по исследованию условий для жизнедеятельности микроорганизмов-биодеструкторов на поверхности гермокорпуса под ЭВТИ. Дело в том, что температура оболочки под теплоизоляцией удерживается на уровне 15–20°C. При наличии защиты от УФ-излучения благодаря самой ЭВТИ сохраняются вполне комфортные условия для микроорганизмов, если бы они поселились здесь ещё на Земле.

Пробы, взятые с оболочки под ЭВТИ, не могут быть интерпретированы как пробы с поверхности в открытом космосе. Вместе с тем, на поверхности экранно-вакуумной теплоизоляции, в зоне дренажных клапанов систем нормализации атмосферы станции, были замечены некие пятна, отличающиеся по цвету от ЭВТИ. Поскольку практически нельзя исключить касания этих пятен частями скафандра при действиях космонавтов на поверхности станции, а вследствие этого — занесения частиц вещества неизвестного происхождения и состава в атмосферу станции при обратном шлюзовании (что могло

бы представлять опасность для экипажа), специалисты по системам жизнеобеспечения обратились к постановщикам эксперимента «Тест» с предложением взять пробы из загрязнённых мест. Наличие на борту резервного прибора позволило принять и реализовать это предложение. В процессе внекорабельной деятельности (ВКД) была взята плановая проба с металлооболочки под откидным клапаном ЭВТИ и затем — в зоне загрязнений.

Первичный анализ пробы из пятен был выполнен на наличие гептила, попадание которого в атмосферу станции недопустимо. Он не был обнаружен. Анализ на летучие органические соединения проводился методами термосорбционной газовой хроматографии с масс-спектрометрией. Зато выявлено присутствие летучих органических соединений в концентрации, в 10^2 – 10^3 раз более высокой, чем в атмосфере МКС.

В рамках микробиологического анализа проводился посев на поверхности плотных питательных сред, для чего были использованы трипозо-соевый агар и так называемый «голодный агар» для бактерий; картофельно-декстрозный агар, среда Чапека с 30- и 15%-ным содержанием сахаров для грибов. При анализе жизнеспособных единиц грибов не выявлено. Однако в пробе, взятой с пятен загрязнения на ЭВТИ, были обнаружены жизнеспособные бактерии вида *Bacillus Licheniformis* (почти по Ахматовой: «...когда б вы знали, из какого сора...»).

Дальнейшие действия на орбитальной фазе имели, согласно цели эксперимента, инженерную направленность: взятие проб с гермооболочки под ЭВТИ, с опоры, крышки и остекления иллюминаторов для оценки их запылённости при различных позициях относительно вектора скорости и направлений зенит — надир.

Лабораторные эксперименты значительно расширились. В коллектив исследователей, в дополнение к инженерам и микробиологам, включились молекулярные биологи и химики. Доставляемый на Землю материал анализировался на предмет элементного и



Взятие проб с гермооболочки под ЭВТИ, с опоры, крышки и остекления иллюминаторов.

дисперсного состава пыли, присутствия органических низко- и высокомолекулярных соединений, ДНК бактерий.

Для проведения анализа были задействованы самые современные технологии аналитической и физической химии, молекулярной биологии: атомно-абсорбционная спектроскопия с электротермической атомизацией и зеемановской коррекцией фона на роботизированных установках Agilent Technology, масс-спектрометрия MALDI — TOF, низкотемпературная флуориметрия, дисперсный анализ методом лазерного динамического светорассеивания корпорации Malvern, гнездовая полимерная цепная реакция, кобенированная с обратной-транскрипционной реакцией, системы полностью автоматизированного сиквенса ДНК (результаты исследований приведены в таблице).

Таким образом, факт обнаружения в открытом космическом пространстве жизнеспособных микроорганизмов допустимо считать достоверным. Однако происхождение этих находок остаётся невыясненным. Возникает альтернатива. Можно выделить следующие потенциальные источники космозоли: с Земли (сохранившиеся на станции при выведении, выбросы из станции при очистке атмосферы, компоненты топлива транспортных кораблей, из скафандров при ВКД, из тропосферы или с Земли) или из межпланетного пространства. Определение генезиса обнаруженных микроорганизмов и их идентификация являются актуальной научной задачей, реше-

ние которой может склонять науку о происхождении жизни в сторону одной из двух наиболее популярных гипотез: абиогенеза или панспермии.

Один из возможных подходов устранения, хотя бы частично, сложившейся неопределённости — постановка и решение обратной задачи: выведение на орбиту в гермоизоляции земных жизнеспособных микроорганизмов, их экспонирование без какой-либо защиты в открытом космосе, затем их гермоизоляция за бортом станции и возвращение на Землю. Если экспонированные земные объекты сохраняют жизнеспособность, значит, обнаруженные ранее на станции микроорганизмы могут быть земного происхождения. При этом открывается возможность предполагать, что Земля сама может быть источником рассеивания живой материи во Вселенной. Если же выведенные на орбиту земные биообъекты погибнут, значит, обнаруженные ранее на станции могут быть космическими пришельцами.

Живое в космическом пространстве — это уже не гипотеза, а эмпирическое обобщение, то есть набор фактов, которые, в интересах зародившейся и становящейся актуальной научной экзобиологии, необходимо множить и множить.

Исследования будут продолжены.

Олег ЦЫГАНКОВ,
доктор технических наук,
профессор, главный научный
сотрудник РКК «Энергия»
им. С.П. Королёва

САМАЯ ЮЖНАЯ КОМАНДИРОВКА

Продолжается рейс научно-экспедиционного судна (НЭС) «Академик Фёдоров» в южных широтах, который проводится в рамках 60-й Российской антарктической экспедиции (60-я РАЭ). Капитан судна — капитан дальнего плавания Дмитрий Карпенко, начальник 60-й сезонной РАЭ — Владимир Кучин. В состав экспедиции входят специалисты ИАЦ КВНО ФГУП ЦНИИмаш — ведущий инженер Александр Чистяков и инженер II категории Николай Заляпин, — которые тестируют образцы навигационного оборудования в реальных условиях эксплуатации, проводят сбор навигационной информации.

Из сообщений Александра Чистякова и Николая Заляпина:

«27 декабря. Вчера встали у берегового припая вблизи станции «Прогресс», в полтора километрах от берега. Вертолётчики начали переборску личного состава и грузов. К вечеру снялись со стоянки и пошли дальше к берегу, ломяя многолетний припай. Всю ночь корабль пробивался

Антарктическая вахта продолжается

сквозь льды, тараня их с разбега. Остановились в 200 метрах от береговой линии в плотных льдах. Впереди, на берегу, видна станция «Прогресс», чуть правее — китайская станция.

Навигационная аппаратура в течение последних суток прошла жёсткую проверку на устойчивость к ударным нагрузкам на борту судна, таранящего многолетний лёд. По результатам детального анализа полученной измерительной информации будут сделаны сравнительные характеристики используемого оборудования, разработаны рекомендации по его улучшению.

9 декабря. Сегодня был проведён монтаж навигационной аппаратуры на тягач, уходящий в составе санно-гусеничного поезда на станцию «Восток» для доставки топлива, продуктов и стройматериалов. Всего таких походов запланировано три. Наша аппаратура пройдёт с отрядом около

3000 километров, записывая полученные результаты в автоматическом режиме для анализа устойчивости работы навигационной спутниковой аппаратуры ГЛОНАСС в условиях низких температур внутренних областей Антарктики.

12 января. Новый год встретили на судне, был импровизированный концерт художественной самодеятельности. На станцию «Мирный» высадились 10 января 2015 года, участвовали в разгрузочных работах, а также в подготовке станции к зимовке.

Навигационная аппаратура функционирует нормально, сбоев не наблюдаем, проводим предварительный анализ полученных данных и готовим информацию для последующей детальной обработки. На основе собранных данных будет проанализированы потребительские характеристики ГЛОНАССа и оценена точность опре-

деления местоположения по сигналам различных ГНСС в высоких южных широтах. Собранные во время экспедиции уникальные измерительные данные позволят провести анализ работы различных навигационных приёмников при маневрировании судна в экстремальных приполярных метеоусловиях.

Кроме того, в рамках экспедиции ведётся оценка доступности и качества различных каналов связи для возможного использования их при приёме потребителями дополнительной корректирующей информации. Несмотря на сложные климатические условия, навигационные данные на пройденном участке пути принимались стабильно. В условиях вибраций и качки наблюдались отдельные механические и программные сбои и неисправности навигационных устройств. Рекомендации по их устранению будут переданы производителям и помогут улучшить качество аппаратуры».

Пресс-служба ФГУП ЦНИИмаш