№46 (19590)
ЧЕТВЕРГ 26 НОЯБРЯ 2026 ГОДА
ГОРОД КОРОЛЁВ • ГАЗЕТА «КАЛИНИНГРАДСКАЯ ПРАВДА»
КАЛИНИНГРАДКА

ГОРОД НАУКИ

РЕДАКТОР ВЫПУСКА
ТАМАРА БОРЧИК

ЖИЗНЬ СРЕДИ ЗВЁЗД: КАК БИОТЕХНОЛОГИИ ПРЕВРАЩАЮТ КОСМОС В ДОМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Олег Кононенко — об исследованиях, которые проводятся на МКС

Международная космическая станция (МКС) представляет собой живой организм, которому каждый день необходимо дышать, пить, питаться и избавляться от лишнего. Как обеспечить эти потребности в условиях удалённости от земных ресурсов? Высокая стоимость и сложность доставки ещё больше усложняют решение проблемы. На выручку приходят современные космические биотехнологии.



ИЛЛЮСТРАЦИЯ: DIMA ZEL / SHUTTERSTOCK / FOTODOM

Звучит космически? Да, однако космические исследования — это не всегда далёкие галактики, марсоходы и поиски следов внеземной жизни. Космос — это, в том числе, и экстремальная лаборатория, в которой в условиях жёстких ограничений пространства, воды, воздуха и энергии космонавты ищут решения самых насущных проблем жизнеобеспечения на орбите.

На российском сегменте МКС проводится множество биотехнологических экспериментов, результаты которых, вполне вероятно, послужат человечеству и на Земле — ведь уже сегодня мы стоим на пороге глобальных вызовов растущего населения, исчерпания ресурсов, изменения климата. На исследование обеспечения базовых потребностей организма в воздухе, воде и безопасности направлены эксперименты «Сепарация», «Фотобиореактор», «Электронный нос», «Фотокатализ», «Тест» и «Токсичность».

ВОДА ИЗ КОСМОСА: КОСМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ «СЕПАРАЦИЯ»

Начнём с основы жизни — воды. Для длительных космических миссий необходимо создание замкнутой системы регенерации воды. В основе решения этой задачи лежит космический эксперимент «Сепарация» — испытание принципиально новой для МКС системы СРВ-У (система регенерации воды из урины).

В дистилляторе — быстро вращающемся аппарате — урина центробежной силой распределяется по стенкам тонкой плёнкой, что ускоряет испарение. Внутри дистиллятора создаётся пониженное давление, которое значительно уменьшает температуру кипения воды и обеспечивает экономию энергии. Тепло, выделяемое при конденсации пара, используется для подогрева и испарения новой порции урины.

После дополнительной очистки такая вода пригодна для питья и приготовления пищи. На сегодняшний день* с помощью системы получено более 200 л чистой воды. Эта разработка может быть использована для создания автономных систем водообеспечения и на Земле в условиях ограниченного доступа к чистой воде, например на арктических научных станциях или в пустынях.



ГЕРОЙ РОССИИ, ЛЁТЧИК-КОСМОНАВТ РФ, НАЧАЛЬНИК ЦПК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА И ПОЧЁТНЫЙ ГРАЖДАНИН НАШЕГО ГОРОДА — ОЛЕГ ДМИТРИЕВИЧ КОНОНЕНКО

«ТОКСИЧНОСТЬ»: ЖИВЫЕ ДЕТЕКТОРЫ НЕВЕДОМЫХ УГРОЗ

Решив задачу регенерации воды на МКС, учёные сталкиваются с другим вызовом: как определить её качество? Для этого на станции используется химический анализ, который выявляет только известные загрязнители. Его ключевой недостаток — невозможность обнаружить неизвестное токсичное вещество или опасную комбинацию нескольких компонентов, что неприемлемо для долгих межпланетных миссий. Решением проблемы стал эксперимент «Токсичность» на базе прибора «Биотокс-10К», в котором в качестве индикатора чистоты используется микробный биосенсор — живые светящиеся бактерии.

В активном и здоровом состоянии бактерии интенсивно светятся. При попадании микроорганизмов в токсичную среду их метаболизм нарушается, и свечение резко снижается или исчезает совсем. Чем более тусклый свет, тем выше «индекс токсичности» и опаснее вода. Этот метод называется интегральным — он оценивает общую вредность среды, а не отдельные её компоненты.

Эксперимент «Токсичность» был направлен на исследование эффективности данной технологии в условиях невесомости. Космонавты проводили замеры проб воды из системы регенерации и сравнивали их с эталонными образцами. Все данные фиксировались прибором. Затем часть проб была отправлена на Землю для анализа тем же методом. Данные, полученные на орбите, полностью совпали с «земными».

«ЭЛЕКТРОННЫЙ НОС»: НА СТРАЖЕ ПАТОГЕНОВ

Разумеется, чистота воздуха, которым дышат космонавты, не менее важна, чем чистота воды, которую они потребляют. В стерильной на первый взгляд атмосфере МКС живут мириады бактерий и микроскопических грибов, в том числе, условно-патогенных для человека. В условиях стресса и ослабленного иммунитета они могут вызывать инфекции. Размножаясь в фильтрах и вентиляции, микроорганизмы ухудшают качество воздуха и работу систем жизнеобеспечения.

До сих пор главным методом контроля был ручной забор проб с последующей их отправкой на Землю. Этот процесс зачастую занимал месяцы, а космонавтам нужен был инструмент для мгновенной диагностики прямо на борту. На помощь пришёл уникальный прибор — «Электронный нос», представляющий собой газовую сенсорную систему на основе искусственного интеллекта. Его задача — идентифицировать микробное заражение по летучим органическим соединениям, которые выделяют бактерии и грибы в процессе жизнедеятельности.

Работа над экспериментом велась в два этапа. На первом прибор «знакомили» в лаборатории с эталонными запахами самых распространённых и опасных обитателей МКС. Таким образом, в его память была заложена база данных «микробных ароматов». На втором этапе «Электронный нос» испытывали на способность распознавать микробы не в чистой культуре, а на реальных образцах материалов.