

Московская Правда

Земля пошлет в космос метеорит

В апреле на орбиту выведут аппарат с живыми организмами на борту.

Сам спутник уже находится на Байконуре, его доставили туда еще в феврале. А участники будущего полета придут на космодром позже, примерно за неделю до старта. Пока же они дожидаются своей высокой миссии в исследовательских лабораториях, но предполетных волнений, естественно, не испытывают, ведь в составе будущего экипажа мыши, песчанки, улитки, гекконы, различные микроорганизмы и прочая мелкая живность. Волнуются люди - ученые, инженеры, конструкторы, техники, все, кто готовит и обеспечивает полет биологического спутника "Бион-М", с помощью которого предстоит провести целый ряд важных экспериментов в космосе.

Предстоящий полет особенный, ведь с 1997 года биологические спутники в нашей стране не запускались. Правда, с той поры животные дважды отправлялись в космос, но разве что на "попутном транспорте", то есть в аппаратах, запускавшихся для других целей, но допускавших частичное использование и для медико-биологических экспериментов. А "Бион-М" целиком и полностью предназначается именно для таких исследований, и логично, что координирует их Институт медико-биологических проблем РАН, научный руководитель проекта - заместитель директора ИМБП по науке, доктор биологических наук Владимир Сычев. Но, разумеется, у этого проекта множество партнеров! Только в России это более 40 организаций - институты РАН и РАМН, университеты, в том числе МГУ имени М. В. Ломоносова, и есть еще зарубежные участники, например американское аэрокосмическое агентство NASA, научные центры Германии, Италии, Франции и ряда других стран.

Чем вызван столь пристальный интерес к полету биологического спутника? Собственно, интерес закономерный: не проводились бы подобные эксперименты, не было бы и полетов человека в космос. Биомедицинские исследования, способствовавшие становлению космической биологии и медицины, помогли лучше представить те сложности, которые ожидают живой организм при выходе на земную орбиту, в самом космическом полете, при возвращении на Землю. Как раз в ходе экспериментов на предыдущих аппаратах "Бион" ученые доказали возможность длительного пребывания в космическом пространстве. Но человеку предстоит еще более долгие и более сложные экспедиции, когда речь пойдет о межпланетных полетах, о высадке на поверхность других космических тел. Как перенесет такие нагрузки человеческий организм, как предусмотреть возможные опасности и заранее подготовиться к ним?

А ведь это только общие вопросы, и каждый содержит множество других! Для ученых важно как раз внимание к мельчайшим подробностям, именно из них складывается полная картина. Сегодня, например, накоплен большой массив информации о невесомости. Известно, что человек может жить и работать в таком состоянии, но в его организме неизбежно происходят изменения: уменьшается мышечная масса, меняется минеральный состав костей, особенно в конечностях, их прочность почти на треть снижается уже за две недели пребывания в космосе. Если вовремя не принять соответствующие меры, у космонавта будут серьезные проблемы при возвращении на Землю. Понимание этих особенностей помогло разработать

специальные костюмы, тренажеры, физические упражнения, питание, позволяющие космонавтам не только нести длительную космическую вахту, но и достаточно быстро восстанавливаться после возвращения на Землю.

Невесомость - не единственная проблема, есть множество других факторов в космосе, способных оказывать влияние на организм человека - на его ткани, сердце, почки, вестибулярный аппарат, нервную, иммунную системы и т. д. Современные медико-биологические исследования проводятся уже на клеточном и молекулярном уровне, что позволяет более детально изучать воздействие космического полета на живые организмы. Как раз таким экспериментам уделяется особое внимание в проекте "Бион-М". Подробнее о них рассказал газете заведующий отделом санитарно-гигиенической безопасности человека в искусственной среде обитания ИМБП РАН, доктор медицинских наук, профессор Вячеслав Ильин.

В его кабинете обратила внимание на странный предмет - нечто среднее между большой вафельницей, огромными карманными часами и прессом. Сравнение, конечно, относительное, речь на самом деле идет об очень важном приспособлении, которое на лабораторном жаргоне называют биопаном. Это своеобразный плоский контейнер для микроорганизмов, размещаемых в соответствующие отверстия. При запуске и возвращении аппарата, когда ему предстоит продвижение через плотные слои атмосферы, крышка контейнера будет плотно закрыта, чтобы защитить содержимое от перегрева, а во время пребывания в космосе оно будет доступно его воздействию, поскольку крышка на орбите автоматически открывается. Контейнер - составная часть любопытнейшей программы под названием "Метеорит", это один из экспериментов, запланированных на биоспутнике "Бион-М".

Профессор Ильин протягивает мне на ладони обычный с виду диск с многочисленными отверстиями. Это макет, а настоящий диск, который отправится в космос, из базальта, на космическом аппарате закрепят четыре таких круга с 25 отверстиями на каждом. Вот этим базальтовым диском и предстоит сыграть роль метеоритов: в их отверстия поместят микроорганизмы, которые будут открыты как космическому воздействию во время полета, так и жару-пламени при прохождении через плотные слои атмосферы. Что предполагает эксперимент? Если где-то за пределами нашей планеты существует жизнь и ее элементы могли бы попасть к нам с помощью прибывающих время от времени метеоритов (как считают, например, сторонники так называемой теории панспермии), хорошо бы убедиться, что такие организмы не только выдерживают жесткое космическое излучение, но и не сгорят на своем пути.

До сих пор выделить живые микроорганизмы в составе метеоритов не удавалось, находили только "обугленное нечто". Так вот, предстоящий эксперимент, не исключено, поможет разобраться и с этим вопросом: четыре базальтовых диска будут имитировать метеориты, но на случай, если микроорганизмы (что и произойдет скорее всего) сгорят на пути к Земле, предусмотрены специальные контейнеры - те самые "вафельницы". Они плотно закроют свои крышки по дороге к Земле и тем самым, возможно, спасут своих "пассажиров", размещенных в таких же отверстиях, как у базальтовых дисков. В этом случае у ученых будет возможность получить микроорганизмы обратно и изучить воздействие на них жесткого излучения в открытом космосе.

Что именно поместят в "дырочки"? В эксперименте участвуют несколько научных коллективов, в частности Институт микробиологии РАН, кафедры Московского университета, что позволило собрать богатый состав микроэлементов. Будут, например, так называемые термотолерантные культуры, то есть организмы, способные выдерживать высокие температуры, в том числе микроорганизмы из камчатских геотермальных источников. Будет группа лишайников, которую передаст биофак МГУ, будут грибы и бактерии из коллекции ИМБП - те самые, которые образовались, например, в обшивке и других частях орбитальных станций в ходе длительных полетов. Будут и другие микроорганизмы - как древнейшие вроде археи, так и ассоциированные с геологическими породами. Иными словами, эксперимент "Метеорит" предполагает самый широкий набор различных микроорганизмов.

Для животных, которые полетят на "Бионе-М", подобные экстремальные условия исключаются, для них предусмотрены специальные помещения с вентиляцией и питанием, чтобы все мышки и прочая живность вернулись через месяц на Землю в целости и сохранности. Понятно, что сейчас самые большие волнения связаны с тем, чтобы системы жизнеобеспечения сработали четко и безотказно. Но мышкам, песчанкам и гекконам предстоит основательно поработать на науку. С их помощью ученые постараются понять, например, как поддержать микрофлору человеческого организма в длительных полетах, ведь в космосе обедняется не только минеральный состав костей, меняется вся микробиота. А это очень опасно, особенно в межпланетных экспедициях и тем более с появлением космических станций, например, на Луне. Человек может оставить следы своей биоты, а она, не исключено, не только приспособится к окружающей среде, но и приобретет новые и очень неожиданные свойства. Это может представлять большую опасность для последующих экипажей, если они столкнутся с флорой, генетически человеческой, но в то же время измененной...

Как свести такую опасность к минимуму? Важно, говорит Вячеслав Ильин, сохранить иммунитет, чтобы устоять против воздействия чужеродной микрофлоры и максимально удержать свою, собственную. Одна из микробиологических программ на спутнике "Бион-М" преследует как раз такую цель. Предыдущие опыты на биоспутниках убедили, например, что животные в полете испытывают дефицит лактобацилл. А поскольку лактобациллы относятся к самым распространенным микроорганизмам, которые входят в состав пробиотиков, их решили использовать как наиболее удачную модель для будущих экспериментов. Экипаж нового биоспутника сейчас усиленно питают лактобациллами и попробуют понять, можно ли с их помощью стимулировать выработку организмом собственного штамма. То есть эксперимент призван определить условия, позволяющие человеческому организму максимально сохранить и поддержать собственную микрофлору в длительных космических полетах.

Еще одна программа, которая будет осуществляться на "Бионе-М", связана с проблемой утилизации отходов, эти вопросы актуальны не только на Земле, но и в космосе. Во время космических полетов неизбежно накапливается большое количество отходов, и с этим надо что-то делать: на борту не оставишь, за борт не выкинешь, остается утилизация. И тут пока предлагается два способа - физико-химический и биологический, ученые все больше склоняются ко второму. На "Бионе-М" попытаются провести эксперименты с участием определенных бактерий, которые помогут утилизировать твердые отходы сначала в растворимую органику, а на второй фазе - довести ее до воды, которую можно повторно использовать для санитарно-гигиенических целей.

И это далеко не все эксперименты, которые будут проводиться во время полета "Биона-М". Есть еще большая растениеводческая программа, предполагающая выращивание некоторых культур в условиях космоса, в ней также активно участвуют разные научные центры, в частности МГУ, Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН. Запланированы также радиологические исследования, есть и другие проекты, и все это вместе составляет большую программу исследований, связанную с предстоящим апрельским запуском биоспутника.

Как рассчитывается, он будет в полете ровно 30 дней, после чего вернется на Землю. А дальше начнутся подробнейшие исследования животных и микроорганизмов, побывавших в космосе. Результаты полета "Биона-М" будут изучаться не только в российских, но и в зарубежных научных центрах. NASA, в частности, заключило контракт в Роскосмосом: семь лабораторных мышей (всего их 45) будут переданы для исследований американцам. Пока же мышек, как и других членов "экипажа", усиленно готовят к полету. Только сначала они полетят на Байконур. Вместе с ними на космодром отправятся ученые, чтобы обеспечить готовность к экспериментам уже на месте. Затем старт и долгие тридцать суток ожидания.

Будем надеяться, все пройдет штатно - и старт, и полет, и возвращение биоспутника. Естественный вопрос: когда можно узнать, есть ли интересные результаты? Конечно, ученым потребуется время для изучения собранного материала,

но, не исключено, к осени они расскажут о наиболее значимых итогах. А уже сейчас идет подготовка к новым экспериментам: возможно, в следующем году биологические программы в космосе будут продолжены на спутнике "Фотон". Это важно, потому что человек - что бы ни случилось - всегда будет стремиться в космос, а значит, надо сделать все, чтобы по возможности защитить космические полеты.