

## **Космическое происхождение жизни на Земле**

О.С. ЦЫГАНКОВ,  
доктор технических наук  
РКК “Энергия” им. С.П. Королёва

---

Данная публикация продолжает обсуждение темы, затронутой в статье «Введение в эмпирическую экзобиологию: программа “Тест”» (Земля и Вселенная, 2014, № 6). Предлагается интерпретация результатов биогенных исследований, выполненных в 2010–2014 гг. на Международной космиче-

ской станции. Анализ доставленных на Землю проб с внешней поверхности станции привел к открытию верхней границы биосферы Земли, простирающейся до высоты 400 км. Автор излагает футурологические соображения и эвристические догадки в области эмпирической экзобиологии.

Затрагивает проблему опытного изучения гипотезы панспермии, выдвигает идею о земном источнике, активно рассеивающем жизнеспособные формы материи в межпланетное пространство, а также идею биологического канала связи с внеземной цивилизацией.

### **БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕКТОР ИССЛЕДОВАНИЙ НА МКС**

Программа эксперимента “Тест” предусматривала “экспериментальные исследования возможности развития микродеструкции<sup>1</sup> конструктивных элементов модулей российского сегмента МКС под влиянием составляющих собственной внешней

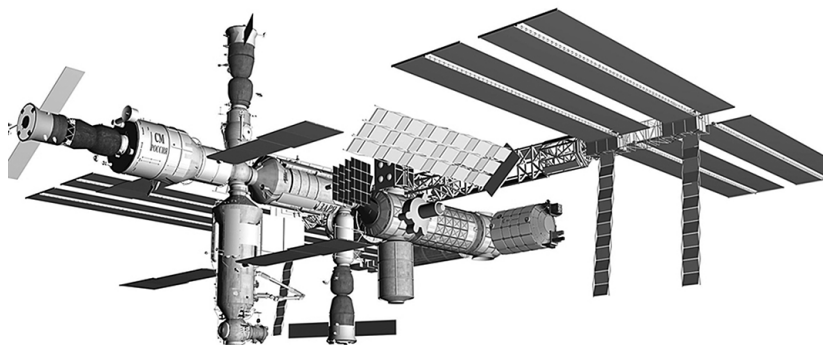
*атмосферы и наличия условий для сохранения жизнедеятельности микрофлоры на поверхности гермокорпуса под ЭВТИ (экранны-вакуумная теплоизоляция)”. Задача эксперимента изначально заключалась в обследовании космонавтами внешней поверхности модулей станции для выявления следов коррозии, то есть имела*

преимущественно инженерно-технологическую направленность. В дальнейшем смещение акцента на биологические исследования поверхности российского сегмента МКС вызван необходимостью и актуальностью обеспечения безопасности экипажа.

Комплекс работ по теме “Тест” выполнен группой специалистов: главный

---

<sup>1</sup> Деструкция (от лат. *destructio*) – разрушение, деградация конструкции.



специалист Е.В. Шубралова (ЦНИИМаш), кандидаты биологических наук Е.А. Дешевая и Н.А. Поликарпов (ИМБП РАН), доктор биологических наук Т.В. Гребенникова (НИИ вирусологии), доктор физико-математических наук А.В. Сыроешкин (ИПГ им. Е.К. Фёдорова), доктор технических наук О.С. Цыганков (РКК "Энергия" им. С.П. Королёва) при поддержке руководителя полета российского сегмента МКС, заместителя генерального конструктора РКК "Энергия" им. С.П. Королёва члена-корреспондента РАН В.А. Соловьёва. В одном из телеинтервью он так охарактеризовал программу "Тест": "У этого эксперимента большое будущее. И мы на пороге новых открытий".

На поверхности российского модуля "Звезда" были замечены пятна неизвестного происхождения, отличающиеся по цвету от ЭВТИ. Предпо-

ложительно это осадки агрессивных продуктов неполного сгорания двигательного топлива. Поскольку нельзя исключить случайный контакт с ними скафандра космонавта, работающего в открытом космосе, – есть вероятность того, что эти контаминации<sup>2</sup> могли попасть в атмосферу станции при шлюзовании. Понять природу и установить состав загрязнений, создать средства, исключаящие их попадание в среду обитания экипажа, – веский довод для проведения систематического биомониторинга поверхности МКС. Планирование выхода в открытый космос включает в себя оценку опасностей в зоне работы космонавтов и их предотвращение. Специалисты по системам жизнеобеспечения обратились к постановщикам и исполнителям эксперимента "Тест" с предложением: наряду с плановой операцией, взять пробы-мазки вещества из заме-

ченных аномальных пятен.

Программа "Тест" выполнялась с помощью инструментов (патент RU2536746), обеспечивающих стерильность и гермоизоляцию образцов пыли, отобранных с внешней поверхности российского сегмента МКС. 15 ноября 2010 г. впервые в мире пробы вещества с наружной поверхности станции были отобраны и доставлены на Землю на космическом корабле "Союз". При анализе пробы, взятой из грязевого пятна в зоне расположения дренажного клапана системы "Воздух", совершенно неожиданно были найдены спорообразующие жизнеспособные бактерии вида *Bacillus Licheniformis*. В связи с этим можно обратиться к исторической аллюзии – открытию пенициллина Александром Флемингом, который не всегда мыл экспериментальную посуду, и однажды обнаружил в чашке Петри

<sup>2</sup> Контаминация (от лат. *contamination*) – загрязнение в результате соприкосновения, смешения.

Пробы бактерий, взятых в 2010–2014 гг. с наружной поверхности МКС

Дата взятия пробы	Типы бактерий	ДНК бактерий	Высокомолекулярные биогенные соединения
15.11.2010	Bacillus Licheniformis		
28.08.2013	Bacillus subtilis Bacillus spahaericus Bacillus saprophyticus	Delfia sp., Mycobacteria sp.	+
19.06.2014		Bacillus pumpilus	+
19.08.2014	Bacillus pumpilus		+
22.10.2014	Пробы анализируются		

плесень, уничтожившую бактерии.

В пробах, взятых с иллюминаторов модулей МКС “Звезда” и “Пирс”, для того, чтобы оценить характер их запыленности, находились ДНК бактерий, на 100% совпадающие с родом Delfia sp., на 99% – с Mycobacteria sp. и со спорообразующими бактериями вида Bacillus pumilus, которые идентифицированы при исследовании морского гетеротрофного бактериопланктона прибрежной зоны российской Западной Арктики в Баренцевом море и почв острова Мадагаскар.

В результате выполнения программы “Тест” открыта современная верхняя граница биосферы Земли – 400 км. Открытие живой материи в космическом пространстве актуализирует одну из кардинальных проблем современной науки и миропонимания – происхождение жизни

на Земле и ее связь с космосом.

Вопрос происхождения и эволюции живой материи, попытки ответить на него носят философско-мировоззренческий характер – особенно в наше время, когда предмет “астрономия” исключен из школьной программы и навязывается идея креационизма; вульгарно критикуется гипотеза эволюции, пропагандируемая как единственно истинное учение. Загадка происхождения жизни интересует широкие слои населения, их не удовлетворяет некий акт творения. На этом фоне сенсационно прозвучало 29 октября 2014 г. заявление папы Франциска I: *“...Бог не всемогущ, не волшебник, Бог создал мир и дал ему развиваться, эволюция не противоречит природе”*. Вспоминается высказывание К.Э. Циолковского: *“Надо создать научное определение Бога, если мы не хотим расстаться с этим словом”*.

Есть суждения, что физика сегодня подошла к той черте, когда приходится признавать наличие Создателя, всемогущего Творца, Вселенского разума или Сверхцивилизации. Естествознание стоит на фундаментальной основе – как антропном принципе, – одном из базовых утверждений современной космологии. Согласно ему, Вселенная удивительно приспособлена к существованию человека. Эта приспособленность выражается в очень тонкой пробиологической гармонии фундаментальных космических констант: в частности, скорости света, постоянной тяготения, массы элементарных частиц, постоянной Планка. Даже малые отклонения от их стандартных значений могли бы привести к изменению физических условий во Вселенной, на Земле, при которых возникновение жизни было бы принципиально невозможно. Не исключено, что при-



*Переход российского космонавта в зону взятия проб бактерий на модуле МКС. Фото Роскосмоса.*

дется принять устройство нашего мира как некий инженерный проект, как разумный подход к устройству Вселенной. Но и креационисты, и эволюционисты считают, что открытие жизни в космосе еще не несет информации о том, откуда она взялась. Эмпирически добытые и научно

объясненные факты будут наиболее убедительными.

#### ОХОТА НА КОСМИЧЕСКИХ “ПРИШЕЛЬЦЕВ”

При постановке задач, выборе средств и методов исследования данной проблемы необходимо учитывать современные представления о возникновении и распространении живой материи.

Проблема происхождения жизни во Вселенной, в частности – на Земле, стала научной

дисциплиной, включающей теоретический, операциональный<sup>3</sup> и экспериментальный<sup>4</sup> методы исследования по двум основным направлениям: абиогенез и панспермия. Предполагается, что между 4,6 и 3,8 млрд лет назад на Земле происходили два альтернативных процесса:

– химическая эволюция, приведшая к спонтанному зарождению жизни;

– появление жизни из зародышей, занесенных из космоса, которые по-

<sup>3</sup> Операциональный метод – это исследование природных объектов в природных условиях с использованием систематического наблюдения, сравнения, измерения, подсчета.

<sup>4</sup> Эксперимент – это исследования объектов и явлений в контролируемых и управляемых условиях постановочной задачи.

пали в благоприятные физические условия.

Импульсами для разработки гипотезы панспермии послужили многочисленные неудачные попытки выдающихся биологов обнаружить хотя бы один случай спонтанного зарождения жизни. Все старания исследователей, начиная с Л. Пастера, “создать жизнь из неживой материи”, оказались безуспешными. Мотивом работ Ф. Крика, известного защитника гипотезы направленной панспермии, послужили постоянные неудачи “химической эволюции”. Гипотезы абиотического происхождения жизни базируются на работах, выполненных еще в середине 1920-х гг. советским биологом и биохимиком А.И. Опариним. Поскольку в настоящее время нет экспериментальных доказательств в пользу абиогенеза, вполне допустимо сосредоточить внимание на гипотезе панспермии (Земля и Вселенная, 2015, № 1).

По данным космологии, возраст Вселенной – 13,7 млрд лет. Основываясь на существующих теоретических моделях, для образования водородно-гелиевых звезд первого поколения, синтеза внутри них тяжелых элементов, рассеяния и конденсации в звезды второго поколения с планетами достаточно 3 млрд лет. Сле-

довательно, начавшийся задолго до образования Земли период, когда стало возможным возникновение жизни, длится уже более 10 млрд лет.

Доминирование в биологии эволюционных теорий неизменно склоняло исследователей к поиску источников зарождения жизни на Земле. Между тем выдающийся русский натуралист и естествоиспытатель В.И. Вернадский доказал, что времени для направленного эволюционного развития жизни на Земле недостаточно даже по геологическим меркам. Действительно, жизнь на Земле возникла очень быстро, примерно через 100 млн лет после образования океанов. Это время удивительно мало по сравнению с тем, которое потребовалось для формирования многоклеточных организмов – около 3 млрд лет. Говоря словами В.И. Вернадского, “биосфера геологически вечна” (Земля и Вселенная, 1988, № 2). Это позволяет высказать парадоксальный, на первый взгляд, предположение о том, что жизнь никогда не возникала на Земле, так как нет фактов, что ее когда-то не было.

Идею “жизни из семян” высказал в V в. до н.э. Анаксагор. В 1865 г. гипотезу “космического посева” (“космозьев” – космических зачатков) опубликовал немецкий

врач и ученый Г. Рихтер. Странниками этой гипотезы были немецкий физик и физиолог Г. Гельмгольц и шведский физикохимик и физиолог С. Аррениус, лауреат Нобелевской премии. Такой путь происхождения жизни на планетах назван в 1908 г. панспермией. Уже тогда французский физик А. Беккерель отрицал возможность переноса зародышей в жизнеспособном состоянии (активном или поддающемся активизации) из-за губительного действия коротковолнового УФ-излучения. Напротив, энтузиасты и сторонники “инфекционной теории” распространения жизни ищут ее подтверждение в следах палеовизитов, палеоконтактов, в наскальных рисунках ракет и космонавтов-инопланетян.

На всех континентах Земли есть наскальные рисунки, изображающие фигуры в скафандрах. Совпадение облика существ, облаченных в космические одежды, и в таких видах запечатленных в образной памяти землян, вряд ли является случайным. Возможно, пришельцы в разные исторические времена посещали нашу планету, но с одинаковой целью: контролировать процесс развития жизни, посеянной некогда ими на Праземле. Сейчас ученые ищут на Земле мик-

роорганизмы, существующие в экстремальных условиях обитания, обнаружение которых косвенно позволило бы проверить гипотезу панспермии.

Вероятность обнаружения микроорганизмов в экстремальных местах обитания заслуживает особого внимания с точки зрения поиска жизни и/или способности микроорганизмов-экстремофилов к всесторонней адаптации.

Космическая гипотеза происхождения жизни получила поддержку при изучении биологии вечной мерзлоты. Еще одна возможность расширить и обогатить исследования в области живого вещества – это подледные антарктические озера, в частности озеро Восток. Если жизнь на Марсе возникла, как и на Земле, 3,5 млрд лет назад, она может сохраниться в марсианской мерзлоте. В свете этого предположения важными становятся исследования живых клеток, микро- и нанобактерий, найденных, по-видимому, в метеорите в 1984 г. (Земля и Вселенная, 1997, № 1).

Наряду с поисками микроорганизмов-экстремофилов на поверхности Земли их ищут и в различных слоях земной атмосферы. Университет Вашингтона организовал наблюдения на высокогорных обсерваториях для изучения жизни

*Изображение “космонавта” на скале в горной цепи Каракорум. Центральный Тибет.*

микробов в атмосфере. Например, в тропосфере (10–18 км) обнаружены все основные разновидности микробов, обитающих в нижних слоях атмосферы. Работы Индийской организации космических исследований выполнены с помощью стратостата на высоте до 25 км. Среди 12 видов бактерий найдены три новых. Исследования в стратосфере (20–50 км) провел с использованием воздушных шаров Институт астробиологии NASA. Первое подтверждение присутствия жизни в стратосфере было получено в 2002 г. на высоте 20–41 км.

Предполагается, что “микроорганизмы-путешественники” были занесены на Землю метеоритами, с осколками комет или с частицами космической пыли. Но, если биообъекты оседают непосредственно на поверхности Земли, то отыскать их весьма проблематично. В этой ситуации не мог остаться без внимания ученых такой “сборник космической пыли”, как поверхность орбитальной станции. Космическая пыль оседает на поверхности станции во время полета по орбите



при ее маневрах, с потоками земной пыли. Исследование поверхности приземлившихся аппаратов малопродуктивно, так как при прохождении участков плазмы биологические микрообъекты неминуемо погибают, а космонавты могут брать пробы с внешней поверхности станции во время полета и возвращать их на Землю. МКС становится научным инструментом для исследования бактерий, живущих в экстремальных условиях: вакуум, высокий уровень радиации, огромные перепады температур. Бесспорное преимущество такого подхода в том, что пробы берут в реальных условиях эксплуатации станции.

СВИДЕТЕЛИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ВНЕЗЕМНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

Открытие жизнеспособных бактерий в космосе позволяет с оптимизмом относиться к гипотезе панспермии. Она предполагает, что “микроорганизмы-путе-



*“Космонавт” в скафандре и шлеме со штырями антенн. Фреска. Плато Тассилин-Аджер, Сахара, Африка.*

шественники” могут быть занесены на Землю случайно. Тогда вероятность появления жизни на Земле ничтожно мала. Для направленного эволюционного развития форм жизни – от образования планеты до технологической цивилизации, по примеру Земли – требуется 4 млрд лет. Следовательно, в Галактике много внеземных цивилизаций, по-видимому освоивших Галактику на 8 млрд лет ранее землян путем распространения зародышей жизни. Такие умозаключения вновь приводят к идее направленной управляемой панспермии.

Согласно гипотезе Ф. Крика и А. Оргела (Бюракан, 1971 г.), не ис-

ключено, что споры были доставлены на Землю на космическом аппарате в специальном, защитном контейнере. Внеземная цивилизация, которая осуществила бы эту акцию, не могла для своей цели выбрать, по мнению авторов гипотезы, ничего иного, кроме ДНК и РНК, содержащих генетический код. М.М. Агрест (1975), Г. Маркс (1978), а также Х. Еко и Т. Осимо (1979) отстаивают идею биологического канала информации, реализуемого посредством доставки зародышей на космических кораблях с огромным временем жизненного цикла. Лауреат Нобелевской премии, крупнейший биолог современности Ф. Крик,

расшифровавший строение ДНК и предложивший ее структурную модель в виде двойной спирали, выдвинул гипотезу: *“Если это не фантазия, то мыслящее существо Homo sapiens служит только орудием, упаковкой, неким космобусом для распространяющегося Истинного разума, скрывающегося в разумной и победоносной крупинке рибонуклеиновой кислоты. Это ДНК творит цивилизацию! Наше тело и наш разум вместе с их физическим и духовным “усилителями” – только орудия того Зародыша, занесенного, очевидно, несколько миллионов лет назад на нашу Землю, который имеет задачу овладеть нашей*



*Вероятные изображения инопланетян, прилетавших на Землю: а) графство Инью, Калифорния; б) скалы в Валь-Камоника, Северная Италия; в) Скалистые горы, США.*



“Великий бог марсиан”. Фреска из Джабера. Плато Тассилин-Адджер, Сахара, Африка.

*Галактикой или нашей частью Вселенной. А в дальнейшем будущем – встреча с теми, кто его занес на нашу Землю. Но это только фантастическая гипотеза”. Человек сам может считаться продуктом эволюции космоса, космическим сообщением, доказывающим возможность разумной жизни в космосе, знаком существования вселенской ноосферы.*

Несомненно, вместе с разумными существами на планетах соседствуют

и низшие формы жизни, о них мы сможем узнать от внеземной цивилизации при ее обнаружении или установлении хотя бы односторонней связи. В этом случае развитие обсуждаемой гипотезы можно представить следующим образом: внеземная цивилизация формирует такой канал транскомуникации, который переносит живое вещество в виде спор, защищенных от внешнего воздействия. Это позволяет им совершать перелеты на космические расстояния без использования технических средств. Программа “Тест” – своего рода эмпирическая поддержка гипотезы панспермии. Соз-

данная инженерами РКК “Энергия” им. С.П. Королёва аппаратура позволяет опытным путем подтвердить эту гипотезу.

Можно вообразить, что микроорганизм-посланец создан антропоморфными обитателями Галактики в виде артефакта с помощью генной инженерии. В этом случае к искусственной молекуле ДНК можно добавить биологически неактивные сегменты, чтобы передать еще и разумное послание. При направленной панспермии микроорганизмы – посланцы внеземной цивилизации – могут иметь измененную форму цепочки ДНК. Расшифровать послание необходимо адресатам, жи-



*Статуэтка догу. Национальный музей. Токио, Япония.*

вущим на планете, куда оно отправляется, или тем разумным существам, которые возникают в результате биологической экспансии и эволюции.

В случае, если обнаружится биоканал связи, то откроется возможность использования биологического метода поиска в программах SETI (Search for Extra Terrestrial Intelligence) и CETI (Contact with Extra Terrestrial Intelligence).

Приверженцы программы SETI переоценивают уровень развития электроники, радио и телевидения. Необходимо видеть и другие решения проблемы SETI (кроме посылки и приема только электромагнитных импульсов в любом диапазоне). Вероятно, внеземные цивилизации используют другие средства связи, выгодно отличающиеся от электромагнитных волн. В этом случае обнаружение био-

логического или предбиологического объекта, идентифицируемого как живая материя, может рассматриваться в качестве "послания внеземной цивилизации".

Искусственный, микроволновой сигнал дешифровать очень сложно. С одной стороны, он должен быть основан на природных закономерностях, иначе просто не будет замечен. С другой – должен отличаться от явлений естественного происхождения.

Критериями искусственности предположительно могут быть признаны: регулярность получения и достаточный объем, энергетическая полнота, монохромность на частоте излучения водорода, периодические амплитудные, частотные и фазовые манипуляции. Это направление подчеркивает недавняя инициатива Стивена Хокинга о возобновлении массового анализа астрофизической информации, получаемой ведущими обсерваториями мира. Для расшифровки биологических посылок ни теоретических разработок, ни практических методов пока нет. Например, для частного случая программы "Тест" таким признаком может служить комплексность: когда в одной пробе присутствуют три биообъекта, два из которых идентифицированы как известные, а третий остается непо-

знанным. Найденные в пробах с МКС неизвестные биообъекты могут быть галактическими посланцами и содержать информацию от внеземной цивилизации, направленную по биологическому каналу связи.

ФУТУРОЛОГИЧЕСКИЙ  
ПОТЕНЦИАЛ  
ПРОГРАММЫ "ТЕСТ"

Впервые в эксперименте "Тест" собраны пробы космической пыли, их гермоизолировали в вакууме и доставили в наземные лаборатории для исследований. Многопараметрический анализ образцов по верифицированным методикам профильных дисциплин принес неординарные результаты: вне Земли в открытом космосе найдены жизнеспособные споры микроорганизмов, ДНК, высокомолекулярные биогенные соединения. Таким образом, граница биосферы расширена "вверх" до 400 км от Земли. Геохимический состав пыли соответствует смешанному тропосферному аэрозолю. Это – косвенное подтверждение восходящей ветви глобальной электрической цепи, своего рода "ионосферного лифта". Автор приходит к заключению: Земля сама может быть источником распространения живой материи в космическом пространстве.



*"Космонавт" в скафандре. Серебряная копия из коллекции автора. Скифский курган, степной Крым. Фото А. Цыганковой.*

Существование жизни в космосе – это, по утверждению автора, уже не гипотеза, а эмпирическое обобщение фактов. Определение генезиса найденных в космосе микроорганизмов – актуальная научная задача. Для того, чтобы устра-

нить неопределенность в происхождении микроорганизмов, автор предлагает решить обратную задачу: живые организмы земного происхождения доставить на МКС, экспонировать их в незащищенном виде в открытом космосе и возвратить



на Землю для исследования. Если земные биообъекты сохраняют жизнеспособность – значит ранее обнаруженные микробы могли иметь земное происхождение. Если они погибли – значит, ранее обнаруженные в жизнеспособном состоянии биообъекты могли быть космическими пришельцами.

Более отдаленная, но перспективная задача –

выполнить аналогичные программы “Тест” исследования за пределами радиационных поясов Земли. Например, можно поискать живое вещество в окрестностях точек либрации  $L_4$  и  $L_5$  в системе Земля – Луна, так как, скорее всего, в этой области накапливается пыль. Проблемы механизма рассеивания микроорганизмов из биосферы Земли

*Исследование космической пыли в лаборатории.*

---

в космическое пространство и существования внеземных биосфер на экзопланетах – важнейшие для современного естествознания. Они могут быть решены в результате исследований, например, на МКС.