

**ЧАСТЬ II.****Биологические исследования на микроорганизмах и растениях**

В последние годы в космической биологии основное внимание уделяется исследованию механизмов структурно-функциональных изменений на клеточном и молекулярном уровнях, возникающих в условиях невесомости. Интенсификации таких исследований способствует появление современных методов молекулярной биологии, позволяющих идентифицировать гены в различных клетках и изучать модификацию их экспрессии в результате влияния факторов полета. Разработанная программа предусматривает проведение экспериментов с культурами микроорганизмов и микробными ассоциациями, а также с высшими растениями на генетическом и молекулярном уровнях для решения задач планетарного карантинса, астробиологии, космической биологии и биотехнологии, регенеративных систем жизнеобеспечения.

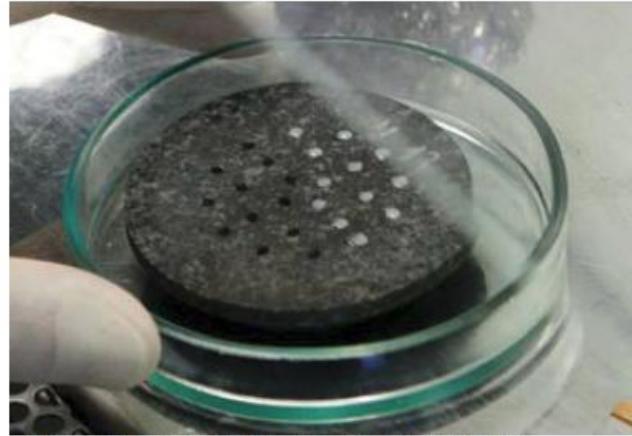
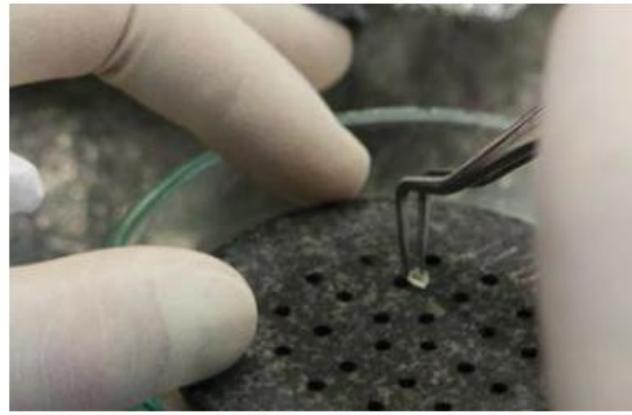
Этот раздел программы имеет пять различных направлений фундаментальных и прикладных исследований:

1. Исследования в интересах астробиологии (возможность сохранения жизненной активности термоустойчивых микроорганизмов и лишайников в минералах при экспозиции в открытом космосе), а также исследование стабильности микробных ассоциаций в естественных условиях.
2. Исследование биологических свойств микроорганизмов, экспонированных в условиях открытого космоса, и возможности сохранения жизнеспособности термофильных культур при прохождении их минерального носителя через плотные слои атмосферы.
3. Оценка влияния факторов космического полета на биологические свойства некоторых биотехнологически ценных культур.
4. Оценка эффективности микробной декомпозиции органических субстратов в условиях космического полета.
5. Исследование влияния факторов космического пролета на свойства высших растений.

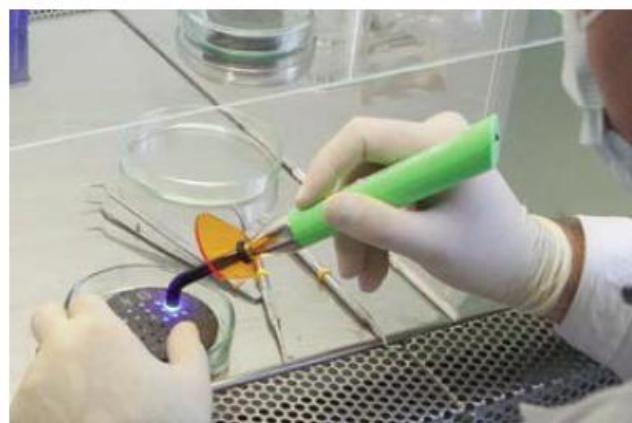
Предполагается решить следующие задачи:

- Оценить особенности рекомбинации генов стрептотомицет и частоту передачи экстрахромосомных факторов наследственности.
- Изучить продукцию антибиотиков культурами стрептотомицет.
- Изучить лизогенные свойства стрептотомицет.
- Изучить влияние факторов космического полета на биологические свойства микроорганизмов, в том числе в составе исследуемых образцов почвогрунта.

Эксперименты по данному разделу программы будут проводиться в терmostатируемых контейнерах, а также в аппаратуре, которая будет установлена внутри и снаружи космического аппарата.



Эксперимент «Метеорит» (базальт с биоматериалами внутри образца)
Experiment "Meteorite" (basalt with biomaterials in the sample)



PART II

Biological investigations of microorganisms and plants

In recent years particular attention has been given to studies of changes at the cellular and molecular level. Progress in these studies has been achieved thanks to the use of advanced molecular biology techniques that help identify genes in various cells and examine their expression modifications in response to spaceflight effects. Due to this, the «Bion-M» № 1 science program includes experiments on microbial cultures and microbial associations as well as higher plants at the genetic and molecular level that will facilitate further developments in planetary quarantine, astrobiology, space biology and biotechnology, as well as regenerative life support systems.

The program encompasses five areas of fundamental and applied research:

- Perform astrobiology-related investigations to see whether thermophilic microbes and lichens in minerals will remain viable after exposure to open space and whether microbial associations will remain stable in natural loci
- Examine biological properties of microbes exposed to open space and study the viability of thermophilic cultures after their mineral carriers penetrate dense layers of Earth's atmosphere
- Identify spaceflight effects on biological properties of selected biotechnologically valuable cultures

- Evaluate the efficacy of microbial decomposition of organic substrates onboard the biosatellite
- Investigate spaceflight effects on higher plants.

It is planned to address the following issues:

- Study gene recombinants of Streptomyces and transfer rates of extrachromosomal hereditary factors
- Determine antibiotic production by Streptomyces cultures
- Examine Streptomyces lysogenic properties
- Investigate spaceflight effects on microbial properties, including those of soil microbes.

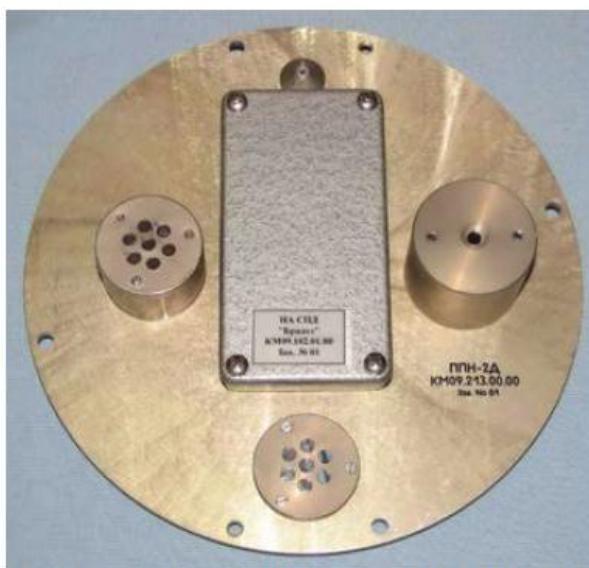
The pertinent experiments will be performed in temperature-controlled containers located inside the spacecraft or on its outer walls.



Плата полезной нагрузки (ППН) с установленной научной аппаратурой «Абиогенез» (образец оргстекла с биоматериалами, нанесенными на его поверхность) и «ЭкзобиоФрост» (образцы мерзлотных грунтов). Слева – 3D-модель, справа – реальный образец.
 Board with installed scientific equipment «Abiogenesis» (pattern Plexiglas with biomaterials deposited on the surface) and «Exobiofrost» (samples of frozen soil). On the left - 3D-model, on the right - the real sample.



Вверху: плата полезной нагрузки (ППН) с установленным изделием «Метеорит». Слева: она же, установленная на спутнике «Бион-М» № 1. Above: the board with installed passive detectors «Bradzoz» (inside there biological objects that do not require life support in flight, as well as thermoluminescent and track detectors).



Вверху: плата полезной нагрузки (ППН) с установленными пассивными детекторами «Брадзоз», внутри которых располагаются биообъекты, не требующие поддержания жизнедеятельности в полете, а также термолюминесцентные и трековые детекторы. Above: The board with installed passive detectors «Bradzoz» (inside there biological objects that do not require life support in flight, as well as thermoluminescent and track detectors).