

УДК 62

Результаты наземной отработки космического эксперимента «ФитоКуб» по программе биологических исследований в космосе

Павлюченко Андрей Валерьевич^{1(*)}

pavlyuchenko@bmstu.ru

Нечитайло Галина Семеновна²

spacemal@mail.ru

Глущенко Наталья Николаевна³

nnglu@mail.ru

Майорова Вера Ивановна¹

mayorova@bmstu.ru

¹ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия² ИБХФ РАН, Москва, Россия³ ФИЦ ХФ РАН, Москва, Россия

Аннотация. Сегодня все большее значение приобретают исследования по выращиванию растений, которые смогут войти в пищевой рацион космонавтов, будущих работать на орбитальных станциях, инопланетных базах, при межпланетных перелетах. В докладе представлена программа биологических исследований «ФитоКУБ» для отработки технологий выращивания высших растений в космосе с помощью космических аппаратов формата «CubeSat».

Ключевые слова: космическая биология, невесомость, выращивание растений в космосе, космическая оранжерея «ФитоКУБ», CubeSat

Введение. Космическая среда — уникальное место для проведения биологических экспериментов. Иные условия, чем на поверхности Земли: состав и уровень электромагнитных излучений, влияние гравитационного магнитного полей нашей планеты и, конечно, условия микрогравитации в значительной степени отражаются на биологических процессах при развитии растений на генетическом уровне. Сравнительно короткий срок жизненного цикла отобранных для экспериментов растений (3–6 месяцев) позволяет проводить исследования на спутниках формата «CubeSat». В ходе проведения экспериментов предполагается отработка технологий по автономному выращиванию растений в условиях окружающего космического пространства на орбите Земли, изучается влияние на рост растений ориентации относительно гравитационного поля Земли, уровень радиационной нагрузки при полетах на полярных орбитах, искусственная гравитация. Отработанная методика автономного выращивания культур растений на орбите Земли в ограниченном объеме ростовой камеры позволит вводить растительную пищу в рацион экипажей при длительных космических перелетах, а также, в случае возвращения выращенной биомассы на Землю производить генетические исследования и использовать в медицине уникальные свойства растений, приобретенные в космосе.

Материалы и методы; результаты. В работе представлена программа долгосрочных биологических исследований «ФитоКУБ» на спутниках формата CubeSat.

Программа предполагает создание космического аппарата размера 16U, состоящего из двух универсальных автономных биологических модулей, которые после выведения на орбиту отделяются друг от друга. В объеме ростовой камеры должны быть обеспечены: газовый состав атмосферы с замером уровня углекислого газа, давление, температура, влажность, световой режим, питательный субстрат для полного цикла роста растения, должны обеспечиваться своевременный полив, проветривание корней и перемешивание атмосферы.

С орбиты Земли на наземные станции будут передаваться данные: температура, влажность, давление, освещенность, уровень CO₂), цветные изображения из камеры роста.

Заключение. В настоящий момент определен перечень экспериментов на первые полеты по программе «ФитоКуб»:

1-й полет: «Исследование влияния гравитационного поля планеты на развитие высших растений».

2-й полет: «Исследование влияния искусственной гравитации и солнечной радиации на развитие высших растений».

3-й полет: «Исследование изменений в процессе выращивания растений на полярных орбитах Земли».

Изготовлен технологический образец космической оранжереи в габаритах, необходимых для размещения в космическом аппарате размером 16U. Подобрана культура растения для исследований. Разработан метод предварительной обработки семян нанометаллом для консервации и ускорения всхожести, определен состав питательной среды на основе ионитного субстрата, выполнено выращивание растений с получением плодов в объеме ростовой камеры 90×90×200 мм.

Разработана конфигурация автономных биологических модулей и 16U спутника «ФитоКУБ».

Список источников

- [1] Nechitailo G.S., Mashinsky A.L. *Space biology. Studies at orbital stations*. Moscow, Mir Publ., 1993.
- [2] Парфенов Г.П. *Основы космической биологии и медицины*. Москва, Наука, 1975.