

Муниципальное образование Новокубанский район, п. Восход

(территориальный, административный округ (город, район, поселок))

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение средняя

общеобразовательная школа №16 им. В.В. Горбатко

(полное наименование образовательного учреждения)

Номинация:

«Космонавтика – межпланетные полеты и космические проекты»

Тема сообщения:

«Бион-М»

Ф.И.О. автора: Колесниченко Владимир Витальевич

Школа: МОБУСОШ №16 п. Восход им. В.В. Горбатко

Класс: 10 класс

Дата рождения: 18.10.1996 г.

Ф.И.О. руководителя: Ильченко Александра Михайловна

Адрес: 352213, Россия, Краснодарский край, Новокубанский район, пос.
Восход, ул. Молодежная, 2.

Контактный телефон: 8 (861) 952-91-71

E-mail: school16@nk.kubannet.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

Аннотация	3
Введение	4
1.История программы	5
2.Бион-М №1	9
Заключение	12
Список используемой литературы	13
Приложение 1	14

АННОТАЦИЯ

Данная работа представлена в номинации «Космонавтика – межпланетные полеты и космические проекты». Тема работы «Бион-М».

Предметом данного исследования является программа «Бион» по исследованию влияния гравитации на организм на генном и молекулярном уровне.

В данной работе речь пойдет о космическом аппарате «Бион-М», который и будет являться объектом исследования.

В первой главе данного исследования рассматривается история развития программы «Бион».

Во второй главе речь идет о запуске спутника программы «Бион», получившего серийный номер «Бион-М №1», осуществленном 19 апреля 2013 года в 14:00 по московскому времени с космодрома Байконур.

В заключении делаются выводы о научной программе «Бион».

Список используемой литературы представляет собой список интернет-источников (статей), материалы которых вошли в данную работу.

В приложении 1 представлено руководство проекта «Бион-М» №1.

ВВЕДЕНИЕ

В данной работе речь пойдет о космическом аппарате «Бион-М». Программа «Бион» была начата еще в Советском союзе и нацелена на проведение в космосе биологических экспериментов. Первый спутник Бион-1 был запущен в 1973 году, всего в советское время было девять запусков. Десятый и одиннадцатый аппараты были запущены в 1992 и 1996 годах. Большая часть аппаратов, можно сказать, была пилотируемой – на борту находились обезьяны.



19 апреля 2013 года в 14:00 по московскому времени с космодрома Байконур стартовала ракета-носитель Союз с космическим аппаратом «Бион-М» на борту. Через девять минут после старта спутник успешно отделился на расчетной орбите. Космический аппарат был создан в ЦСКБ-Прогресс, его задача – проведение в космосе биологических экспериментов с возвращением на Землю результатов. На аппарате проводятся эксперименты по влиянию условий микрогравитации и космического излучения на грызунов, мелких рептилий и другие организмы.

19 мая биологический спутник «Бион-М» успешно совершил посадку в Оренбургской области после тридцати дней полета, а ученые приступили к обработке собранной информации, которая будет использована для разработки новых систем защиты космонавтов в межпланетных перелетах.

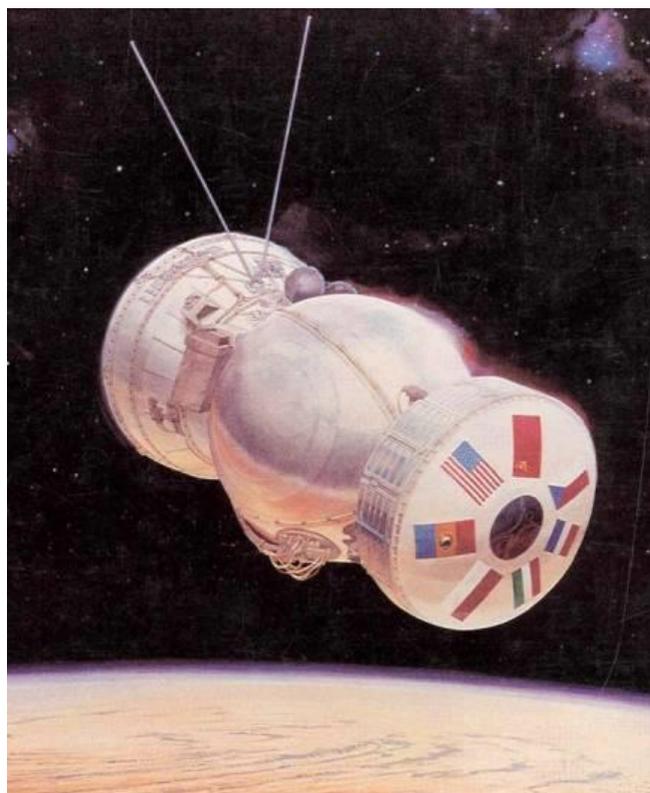
Главная задача, поставленная перед учеными – выяснить влияние гравитации на организм на генном и молекулярном уровне.

1. ИСТОРИЯ ПРОГРАММЫ

На заре освоения пилотируемой космонавтики две ведущие космические державы СССР и США перед полетами космонавтов для испытаний систем жизнедеятельности запускали в биоспутниках «дублеров»—животных.

Первые эксперименты проводились в 50-х годах на одноступенчатых геофизических ракетах, при этом на высоту от 88 до 473 км запускали мышей, крыс, морских свинок, мух-дрозофил, грибы и бактерии, семена растений, а так же собак. Затем в качестве испытателей летали собаки (в СССР), обезьяны (в США) и французский кот Феликс.

Эра полетов людей открыла новые возможности. Но и после успешных полетов в космос людей ученым требовалась информация для разработки новых программ. Поэтому приходилось вновь прибегать к услугам «братьев меньших». Для этого была создана программа «Бион».



Первый спутник «Бион» был запущен 31 октября 1973 года с военного космодрома «Плесецк». На его борту находились черепахи, крысы, насекомые и микроорганизмы. Цель исследования – изучение механизма воздействия

длительной невесомости в условиях полета на процессы развития организмов, учеными наблюдались изменения на клеточном и тканевом уровне. Была впервые доказана возможность электростатической защиты организмов. Спутник находился на орбите ниже радиационных поясов Земли.

В ноябре-декабре 1975 года был осуществлен полет «Биона-3», на котором в космос летали крысы, черепахи, насекомые, а также икра рыб и низшие грибы. Это был совместный запуск США, Франции и Чехословакии. Главным направлением исследований являлось изучение эффектов искусственно созданной силы тяжести на организмы. На борту спутника находилась центрифуга, в которой размещались на специальной платформе различные биокосмонавты.

В 1979 году на борту «Биона-5» впервые провели эксперимент по оплодотворению крыс и развитию зародыша в условиях невесомости, а также эмбриональному развитию яиц японской перепелки.

С 1983 года на аппаратах «Бион» в космос стали отправлять мартышкообразных обезьян. Запущенный 14 декабря «Бион-6» с двумя обезьянами на борту удался лишь частично, его пришлось прервать, так как в полете одной из обезьян удалось высвободить лапу, и она попыталась снять «корону» с электродами, крепящимися на голове: часть их вживляется прямо в мозг. После пяти суток полет был прерван, и корабль с обезьянами успешно приземлился.

На кораблях «Бион-7» и «Бион-8» также возникали различные непредвиденные ситуации. Четвертый полет обезьян в космос на «Бионе» состоялся 15 сентября 1989 года. Проводились исследования по гравитации, радиобиологические и радиационнофизические; была опробована система модульной электростатической защиты живых организмов. Кроме обезьян на борту спутников в космос отправляли крыс, а на «Бионе-10» в путешествие отправили тритонов, лягушек, гусениц тутового шелкопряда и других насекомых. Проводились исследования влияния невесомости на двигательный

и вестибулярный аппараты, центральную нервную и сердечно-сосудистую системы.

Шестой, заключительный, полет обезьян состоялся 24 декабря 1996 года. На корабле «Бион-11» в космос отправились макаки Лапик и Мультик. Полет, проводившийся при финансовом обеспечении американской стороны, прошел полностью успешно. Но уже на Земле на следующий день после посадки Мультик погиб: во время взятия биопсии он получил наркоз, который оказался смертельным для его организма. Причиной стала индивидуальная непереносимость.

Имена биокосмонавтам (строго по алфавиту) придумывали дети сотрудников космодрома Плесецк. Всего с 1983 по 1996 год в космос стартовало 12 обезьян. После полета макаки обычно возвращались «на вечное поселение» в виварий в персональную клетку с табличкой. В 1997 году программа полетов обезьян была прекращена. Россия и США решили больше не запускать в космос обезьян, так как специалисты посчитали, что рентабельность таких исследований на орбите невысока. Возможно, свою роль в этом решении сыграла и гибель Мультика в январе 1997 года, после которой американцы расторгли контракт.

В результате серии полетов спутников «Бион» была собрана ценная научная и практическая информация по адаптации организмов к условиям космического полета. На основании исследований и данных были разработаны рекомендации для космонавтов по сокращению адаптации и по снижению воздействия невесомости на опорную и мышечную системы, а также по исключению координационных и двигательных нарушений. После полета «Биона-11» в 1996 году программа была заморожена, а исследования приостановлены.

Перечень запусков спутников серии «Бион» представлен в Таблице 1.

Таблица 1 - Запуски спутников серии «Бион»

Год	Спутник	Исследования
1973	Бион-1	изучение воздействия невесомости на живые организмы
1974	Бион-2	изучение возможности защиты от космической радиации, а также влияние длительной невесомости на подопытных крысах, черепахах, насекомых и микроорганизмах
1975	Бион-3	изучение биологических эффектов силы тяжести, впервые проводятся биологические опыты с центрифугой (начиная с этого запуска программа исследований стала международной)
1977	Бион-4	изучение воздействия на живые организмы невесомости и искусственной силы тяжести
1979	Бион-5	изучение возможности оплодотворения и развития в условиях невесомости зародыша у млекопитающих и эмбрионального развития яиц птиц
1983	Бион-6	эксперименты по защите живых организмов от действия невесомости и космических излучений (впервые на борту обезьяны: макаки Абрек и Бион)
1985	Бион-7	... на борту макаки Верный и Гордый
1987	Бион-8	... на борту макаки Ероша и Дрёма, а также крысы, рыбы, мухи, черви и тритоны
1989	Бион-9	изучение заживления повреждённых мышц и костей; на борту макаки Жаконя и Забияка, крысы, земноводные, насекомые
1992	Бион-10	на борту макаки Крош и Иваша
1996	Бион-11	на борту макаки Мультик и Лапик (финансирование за счет США)

2.БИОН-М №1

Бион-М №1 – российский космический аппарат серии «Бион», предназначенный для проведения исследований в области космической биологии, физиологии и биотехнологии.

Капсула с животными на борту была выведена на орбиту 19 апреля 2013 года, стартовав с космодрома Байконур, Казахстан. В экипаж спутника вошли 45 мышей, 8 песчанок, 15 гекконов, улитки, ракообразные, рыбы и различные микроорганизмы, над которыми было запланировано провести более 70 экспериментов.

«Наиболее интересными являются эксперименты на млекопитающих, это эксперименты на мышах и монгольских песчанках. Они и с научной точки зрения, и в плане прикладного совершенствования системы медицинского обеспечения пилотируемых полетов наиболее значимы», – говорил перед стартом миссии Евгений Ильин, заместитель научного руководителя проекта. На монгольских песчанках ученые остановили выбор, когда искали млекопитающих, способных долгое время обходиться без еды и воды.

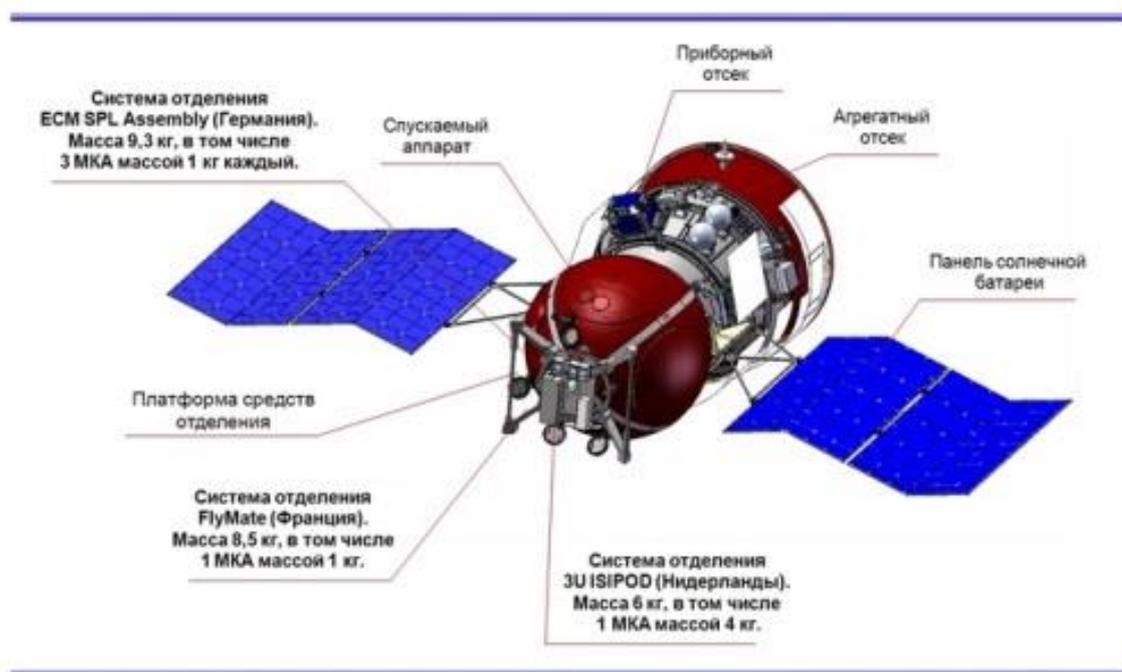
В программе исследования участвовали 20 российских НИИ и примерно 15 иностранных университетов. Главная роль в формировании и реализации научной программы полетов «Бион» и «Бион-М» принадлежит Институту медико-биологических проблем Российской академии наук.



Конструктивно космический аппарат «Бион-М» состоит из следующих основных частей:

- спускаемого аппарата, предназначенного для размещения научной аппаратуры (в том числе – в контейнерах с открывающимися и закрывающимися крышками) и последующего возвращения ее на Землю;
- приборного и агрегатного отсеков, предназначенных для размещения обеспечивающих полет систем, устройств и аппаратуры.

КОСМИЧЕСКИЙ АППАРАТ «БИОН-М» №1



19 мая «Бион-М» успешно совершил посадку в Оренбургской области после тридцати дней полета.

В эвакуации мышей-космонавтов приняли участие 250 военнослужащих, 18 единиц автомобильной техники, включая специализированные поисково-эвакуационные машины и 18 воздушных судов.

Для сохранения результатов эксперимента в месте посадки была сразу развернута полевая лаборатория. Некоторые образцы пришлось исследовать на месте, хотя большая часть должна быть подготовлена для переправки в полноценные стационарные лаборатории. Далеко не все обитатели космического аппарата вернулись на Землю живыми. Большая часть мышей

(всего их было 45) погибла в ходе эксперимента по изучению воздействия продолжительного полета на живые организмы.

«Из-за отключения системы жизнеобеспечения перестали подаваться пища, кислород, перестала вентилироваться гермокамера... Те мыши, которые выжили, пребывают в хорошем состоянии, целую ночь шла работа по их обследованию. Мышей усыпили, оставив для изучения поведенческих изменений, памяти, когнитивных способностей пять животных. Из остальных извлекли все ткани и органы для исследований, ничего не оставив без внимания», – рассказал «Газете.Ру» заместитель научного руководителя проекта Евгений Ильин.



В первую очередь интерес представляло воздействие условий микрогравитации на скелет и мышцы животных. Меньше всего повезло песчанкам. Из-за сбоя в работе оборудования они все погибли, но до этого успели предоставить интересные данные.

Руководство проекта «Бион-М» №1 представлено в Приложении 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биологические эксперименты в полетах беспилотных космических аппаратов, начиная с запусков ракет в верхние слои атмосферы и кончая последними экспериментами в полетах космических аппаратов серий «Бион» внесли и продолжают вносить существенный вклад в развитие космической биологии, являющейся научным фундаментом космической медицины.

Научная программа «Бион» состоит из 4 основных частей. Первая часть посвящена экспериментальным исследованиям по гравитационной физиологии на животных, общецелевой установкой которых и является разработка фундаментальных основ создания новых технологий обеспечения жизнедеятельности человека в условиях невесомости. Вторая часть посвящена исследованиям влияния факторов космического полета и открытого космического пространства на биологию микроорганизмов и растений, а также их сообществ, что позволит выйти на общие закономерности функционирования жизни во Вселенной. Третья часть включает биотехнологические эксперименты. Четвертая часть представляет собой комплекс радиобиологических и дозиметрических экспериментов, необходимых для решения задач обеспечения радиационной безопасности новых космических пилотируемых аппаратов.

Основываясь на результатах исследований по программе «Бион», были сделаны рекомендации для пилотируемых полетов по применению нагрузочных упражнений для мышечной и костной систем и размещению аппаратуры слежения и управления космическим аппаратом в центральном поле зрения космонавта-оператора. Полученные в экспериментах на животных данные о модифицирующем влиянии невесомости на радиочувствительность организма были использованы при обосновании нормативов радиационной безопасности в длительных пилотируемых полетах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

<http://www.federspace.ru/352/> – Федеральное космическое агентство

[http://www.cosmos-journal.ru/technique/Бион_\(программа\)/](http://www.cosmos-journal.ru/technique/Бион_(программа)/) – Космос-журнал

http://www.gazeta.ru/science/2013/05/20_a_5329345.shtml – Газета.Ru

<http://itar-tass.com/glavnie-novosti/554996> – ИТАР-ТАСС

<http://biosputnik.imbp.info/topmanagment.html> – Проект «БИОСПУТНИК»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Руководство проекта «Бион-М» №1

Функциональные обязанности	Должность	ФИО
Научный руководитель проекта	И.о. заместителя директора по науке	Сычев Владимир Николаевич
Заместитель научного руководителя проекта	Главный научный сотрудник лаборатории	Ильин Евгений Александрович
Заместитель научного руководителя проектов в части создания и эксплуатации бортовой научной аппаратуры	Начальник комплекса Главного конструктор - Заместитель Главного конструктора	Ярманова Евгения Николаевна
Заместитель научного руководителя проекта в части логистики, таможенного обеспечения и подготовки помещений.	Заместитель директора по организационной работе и режиму	Романов Александр Николаевич
Ответственный исполнитель работ по проекту, менеджер проекта.	Заведующий лабораторией	Раков Денис Вячеславович
Ответственный за разработку, подготовку, сопровождение и реализацию программы исследований по гравитационной физиологии.	Заведующий лабораторией	Шенкман Борис Стивович
Ответственный за разработку, подготовку, сопровождение и реализацию научной программы на беспозвоночных животных и микроорганизмах, подготовку и проведение биологических, биотехнологических и экзобиологических экспериментов.	Заведующий отделом, заведующий лабораторией	Ильин Вячеслав Константинович
Ответственный за разработку, подготовку, сопровождение и реализацию научной программы радиобиологических исследований.	Заведующий отделом, заведующий лабораторией	Петров Владислав Михайлович
Ответственный за разработку, подготовку, сопровождение и реализацию научной программы радиационно-физических исследований	Заведующий лабораторией	Шуршаков Вячеслав Александрович
Ответственный за решение вопросов обитаемости животных в космическом полете, проведение наземных биолого-технических испытаний бортовой научной аппаратуры.	Заведующий лабораторией	Смирнов Игорь Алексеевич
Ответственный за отбор и подготовку песчанок, за подготовку и проведение полетного эксперимента с песчанками, а также контрольных наземных экспериментов по научной программе "БИОН-М" №1.	Ведущий научный сотрудник лаборатории	Солдатов Павел Эдуардович
Ответственный за отбор и подготовку мышей, организацию имплантации датчиков артериального давления, предполетный отбор, проведение физиологических исследований в группе мышей, оставленных на реадaptацию и обработку результатов российско-французского эксперимента.	Старший научный сотрудник лаборатории	Андреев-Андриевский Александр Александрович
Ответственный за разработку, приготовление и поставку кормов для млекопитающих.	Ведущий научный сотрудник лаборатории	Гурьева Тамара Сергеевна
Ответственный за обработку результатов исследований двигательной активности песчанок и мышей в космическом полете по данным видеорегистрации и анализ изменений артериального давления у мышей.	Заведующий лабораторией	Виноградова Ольга Леонидовна

Ответственный за организацию работ по информационному (сопровождение сайта проекта) и телеметрическому обеспечению проекта (прием и передачи данных)	Заместитель заведующего отделом, начальник лаборатории	Шуленин Анатолий Павлович
Ответственный за подготовку и развертывание на месте посадки полевой экспериментальной лаборатории.	Ведущий инженер лаборатории	Поляков Виктор Васильевич
Ответственный за организацию работ по пропаганде научных достижений проекта и сопровождение контрактов с зарубежными специалистами, защиты интеллектуальной собственности проекта.	Заведующий отделом	Белаковский Марк Самуилович
Ответственный за организацию работ по приему иностранных специалистов в Институте.	И.о. заведующего отделом	Шумилина Ирина Владимировна