

Филиал Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школа с. Посёлки имени Героя Советского Союза И.Ф.Кузьмичёва- ООШ с.Никольское Кузнецкого района Пензенской области

II РЕГИОНАЛЬНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ ТВОРЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ И ИНИЦИАТИВ «ЛЕОНАРДО»

«Биологическая» исследовательская работа

***«Первые покорители
космоса»***

Автор: Зотов Антон Алексеевич
учащийся 9 класса

Адрес: с. Никольское, ул. им.М.А.Терёхина д.120
Телефон: 8 84157-59-2-19
8 960 329 61 98

Руководитель:
Купыра Наталья Анатольевна,
учитель математики
высшей квалификационной категории

Пенза 2022 г.

Содержание.

Введение.

Основная часть.

- Первые шаги в космос
- Успешные полёты.
- Орбитальный эксперимент школьников «КОСМИЧЕСКАЯ БАБОЧКА»

Заключение.

Литература.

Введение.

Слово «космос» у древних греков употреблялось как в значении «порядок», «красота», так и «Вселенная». Земля и Вселенная. Смысл этих слов сегодня понятен каждому. Но слова эти существовали не всегда. Человек изучал окружающий его мир. Научное исследование природы человеком никак не могло ограничиться простым созерцанием окружающего мира и отвлечёнными логическими рассуждениями о его возможном устройстве. Чтобы открыть закономерности тех или иных явлений, изучить строение природных объектов, людям необходимы были прежде всего наблюдения и опыты. После того как человек изобрел самолет и завоевал небо, людям захотелось подняться еще выше. В середине прошлого столетия началась эра космонавтики.

Космическое пространство резко отличается от среды, в которой обитают живые организмы в пределах биосферы Земли: низкая плотность вещества, отсутствие молекулярного кислорода, высокая интенсивность биологически активного излучения, резкие колебания температуры и метеорные потоки полностью исключают возможность жизнедеятельности высокоорганизованных представителей живого мира в незащищенном состоянии. Весьма специфичны условия обитания в кабине космического корабля в результате воздействия вибраций, шума, ускорений, невесомости, изоляции.

В задачу космической медицины входят:

- исследование влияния на организм человека факторов космического полета, устранение их неблагоприятных воздействий, разработка соответствующих профилактических мер и средств;
- разработка физиолого-гигиенических требований к системам жизнеобеспечения и к средствам спасения членов экипажа при возникновении аварийных ситуаций;
- профилактика и лечение заболеваний в космическом полете;

- разработка клинических и психофизиологических методов отбора и подготовки космонавтов.

Можно быть уверенным, что опыт, накопленный космической биологией и медициной, явится достаточно надежной предпосылкой успехов в этом направлении. Сбывается предсказание К.Э. Циолковского: «Человек, будет жить и работать в космосе».

Основная часть.

Первые шаги в космос.

Первым этапом биологических исследований на ракетах в конце 40-х и начале 50-х гг. в условиях, близких к космическому полету, явились многократные полеты собак и других животных на ракетах на высоту до 450 км. Впервые были разработаны устройства для жизни животных в герметических кабинах (или специальных скафандрах), а также дистанционные методы регистрации поведенческих и физиологических реакций животных на условия полета (демонстрация музейных экспонатов: механизма передачи физиологических функций животных по радио – схема; катапультируемой тележки для подопытных животных с регистрирующей и физиологической аппаратурой и парашютом).

Полученные экспериментальные данные позволили положительно решить вопрос о переносимости высокоорганизованными животными продолжительного действия ускорений и невесомости.

А начиналось всё так . 4 октября 1957 года стал знаменательной датой. В этот день был запущен первый искусственный спутник Земли.

Началась космическая эра. Первый спутник Земли представлял собой блестящий шар из алюминиевых сплавов и был невелик - диаметром 58 см, весом - 83,6 кг. Аппарат имел двухметровые усы-антенны, а внутри размещались два радиопередатчика. Скорость спутника составляла 28800 км/ч. За полтора часа спутник облетел весь земной шар, а за сутки полета совершил 15 оборотов. Сейчас на земной орбите находится множество спутников. Одни используются для теле-радио связи, другие являются научными лабораториями.

Перед учеными стояла задача - вывести на орбиту живое существо. И дорогу в космос для человека проложили собаки. Испытания на животных начались еще в 1949 году. Первых "космонавтов" набирали в: подворотнях - первый отряд собак. Всего отловили 32 собачек.

Собак в подопытные решили взять, т.к. ученые знали, как они себя ведут, понимали особенности строения организма. Кроме того, собаки не капризны, их легко тренировать. А дворняг выбрали потому, что медики считали: они с первого дня вынуждены бороться за выживание, к тому же неприхотливы и очень быстро привыкают к персоналу. Собаки должны были соответствовать заданным стандартам: не тяжелее 6 килограммов и ростом не выше 35 см. Помня, что собакам придется "красоваться" на страницах газет, отбирали "объекты" покрасивее, постройнее и с умными мордашками. Их тренировали на вибростенде, центрифуге, в барокамере: Для космического путешествия была изготовлена герметическая кабина, которая крепилась в носовой части ракеты.

Первый собачий старт состоялся 22 июля 1951 года - дворняги Дезик и Цыган выдержали его успешно! Цыган и Дезик поднялись на 110 км, потом кабина с ними свободно падала до высоты 7 км. На этой отметке раскрылся парашют, и оба "космонавта" благополучно приземлились. В тот день и была решена судьба пилотируемой космонавтки - живые существа могут летать на ракетах! Больше всех радовался Королев. Он гладил животных, угощал их колбасой, потом посадил в свою машину и повез "домой" - в вольер, где те жили.

Увы, второй запуск закончился неудачей: во время второго испытания Дезик и его напарница Лиса погибли - не раскрылся парашют. Суборбитальные полёты совершали собаки Цыган, Дезик, Кусачка, Модница, Козявка, Непутёвый, Чижик, Дамка, Смелый, Малышка, Снежинка, Мишка, Рыжик, ЗИБ, Лиса, Рита, Бульба, Кнопка, Минда, Альбина, Рыжая, Джойна, Пальма, Отважная, Пёстрая, Жемчужная, Малёк, Пушок, Белянка, Жульба, Кнопка. 1960 была предпринята попытка вывести в космос собак Барса и Лисичку, но через 28,5 секунд после старта их ракета взорвалась.

Успешные полёты.

Первый успешный орбитальный полёт с возвращением на Землю совершили собаки Белка и Стрелка 19 августа 1960. За весь периода

экспериментов - вплоть до весны 1961 года было запущено 29 ракет с животными. При этом погибло 10 собак. Собаки гибли от разгерметизации кабины, отказа парашютной системы, неполадок в системе жизнеобеспечения. Но бывали и курьезные случаи. Как-то вечером, накануне полета, лаборант вывел дворняг, которые должны были лететь, на прогулку. Один из псов, Смелый, уже побывал в космосе. Только лаборант отстегнул поводок, Смелый убежал - видимо, почувствовал, что опять предстоит полет. Как его не подманивали, назад не шел. И тогда вместо Смелого в полет отправили подходящую по размерам дворнягу, вымыли, выстригли шерсть в местах, где нужно наложить датчики, одели в комбинезончик. Запуск прошел нормально, животные вернулись живыми и здоровыми. Но Королев сразу обнаружил подмену. Пришлось рассказать, что произошло накануне. Тут лаборант сообщил, что хитрюга Смелый вернулся и преспокойно спит на своем месте.

С 1952 года стали отрабатывать полеты животных в скафандрах. Скафандр изготовили из прорезиненной ткани в виде мешка с двумя глухими рукавами для передних лап. К нему крепился съемный шлем из прозрачного плексигласа. Кроме того, разработали катапультную тележку, на которой и размещался лоток с собакой, а также аппаратура. Эта конструкция на большой высоте отстреливалась из падающей кабины и спускалась на парашюте.

В начале 1956 года была поставлена новая задача: готовить 30-суточный полет двух собак. Проблем было много: создать новую герметичную кабину, разработать систему регенерации воздуха, придумать питательную смесь и автоматическое устройство для регулярного кормления четвероногих космонавтов, разработать "космический туалет" для собак. Для кормления был создан особый автомат-конвейер. Раз в сутки из-под лотка, в котором лежала собака, выдвигалась на ленте новая коробочка, наполненная тестообразной смесью, - это были и еда, и питье.

После того, как на орбиту был выведен первый искусственный спутник Земли, Главный Конструктор решил отправить на втором спутнике собаку. Второй советский спутник был запущен 3 ноября 1957 года. Он нес на своем борту научную аппаратуру и маленький островок жизни - герметическая кабина с собакой. Было ясно, что собака на Землю не вернется: спускаемого аппарата на корабле не было. Из трех кандидаток - их звали Альбина, Лайка и Муха - выбрали спокойную и ласковую Лайку. Было рассчитано, что собака проживет на борту неделю. Именно на этот срок и были предусмотрены запасы пищи и кислорода. А чтобы животное не мучилось после того, как воздух закончится, конструкторы придумали шприц, с помощью которого будет сделан усыпляющий укол. Но в невесомости собак прожила всего несколько часов, корабль сильно нагрелся, и Лайка погибла от жары и шока. В то время люди ещё очень мало знали о космосе, а космические аппараты ещё не умели возвращать с орбиты. Поэтому Лайка навсегда осталась в космическом пространстве

Многие страны объявили ее «мучеником науки». В память о погибшей Лайке перед Парижским обществом защиты собак воздвигли гранитную колонну в честь всех животных, отдавших жизнь во имя науки. Ее вершину венчал устремленный ввысь спутник, из которого выглядывала Лайка. В Москве. У здания Института военной медицины, где в 1957 году готовили к полёту в космос дворняжек, есть памятник собаке Лайке. Кроме неё здесь подготовили к полётам ещё более трёх десятков четвероногих, но Лайка - особый случай. Москвичи несут цветы и сахарные косточки к памятнику собаке-космонавту по кличке Лайка.

Лайка -первопроходчица открыла путь в космос: спустя 4 года, 12 апреля 1961 года, космический полет совершил Юрий Гагарин.

Японцы использовали изображение нашей дворняги как символ года Собаки. Во многих странах были выпущены почтовые марки с изображением Лайки. Основным годом "собачьего космоса" можно считать 1960-й. Отработка ракеты-носителя и космического корабля "Восток" шла полным

ходом. Но не все было гладко. 28 июля с космодрома Байконур стартовала ракета-носитель. Она должна была вывести на околоземную орбиту корабль-спутник, в котором находились две собаки - Лисичка и Чайка. Из-за аварии первой ступени ракеты-носителя пуск закончился неудачей. Собаки погибли. 20 августа было объявлено, что совершил мягкую посадку спускаемый аппарат и на землю благополучно возвратились собаки Белка и Стрелка. Но не только, слетали 21 серая и 19 белых мышей.

Белка и Стрелка были уже настоящими космонавтами. Чему же были обучены космонавты?

Собаки прошли все виды испытаний. Они могут довольно длительно находиться в кабине без движения, могут переносить большие перегрузки, вибрации. Животные не пугаются слухов, умеют сидеть в своем экспериментальном снаряжении, давая возможность записывать биотоки сердца, мышц, мозга, артериальное давление, характер дыхания и т.д.

По телевидению показали кадры полета Белки и Стрелки. Было хорошо видно, как они кувыркались в невесомости. И, если Стрелка относилась ко всему настороженно, то Белка радостно бесилась и даже лаяла.

Белка и Стрелка стали всеобщими любимицами. Их возили по детским садам, школам, детским домам. Журналистам давали возможность собачек погладить, но предупреждали: как бы ненароком не цапнули.

Ученые продолжали исследования и наблюдения за собаками и на Земле. Предстояло выяснить, повлиял ли полет в космос на генетику животного. Стрелка дважды приносила здоровое потомство, милых щенят, которых мечтал бы приобрести каждый. Но все щенки были на учете, и за каждого персонально отвечали.

После триумфального полета Белки и Стрелки пошли черные полосы. 26 октября на стартовом столе взорвалась и сгорела ракета. В огне погибли 92 человека. А за 15 дней до этой трагедии было принято секретное решение о полете человека в космос. Назначался срок - декабрь 1960 года. К полету

человека в космос уже все было готово. Оставалось выполнить одно условие: в космос должны успешно слетать два корабля с собаками.

Белка и Стрелка свою задачу выполнили. Настала очередь Пчелки и Мушки. 1 декабря корабль стартовал. В общей сложности собаки пробыли на орбите сутки. Все шло гладко, но когда дали команду на возвращение, произошел сбой. Вероятнее всего корабль сгорел. Старт человека отложили.

22 декабря место в корабле-спутнике заняли Жемчужина и Жулька. Случилась авария. Спускаемый аппарат совершил аварийную посадку в Красноярском крае. Погибли крысы, насекомые, растения, а собаки остались живы. Жульку себе забрал академик Олег Газенко, и остаток жизни она провела в генеральском доме.

Сергей Павлович Королев не отступился от своего решения: два удачных старта - и летит человек.

9 марта 1961 года в космос ушла Чернушка. Собаке предстояло совершить один виток вокруг Земли и вернуться - точная модель полета человека. Все прошло гладко.

25 марта 1961 года был произведен последний перед полетом Юрия Гагарина испытательный запуск спутника с собакой Звездочкой и манекеном космонавта. Полёт закончился удачно. Собака возвращена, манекен катапультирован и возвращен на парашюте. «Генеральная репетиция» прошла успешно — после кругосветного витка экспедиция благополучно вернулась на Землю. Спустя три дня на конференции в Академии наук все взоры присутствующих были устремлены на Звездочку, а на сидевшего в первом ряду Гагарина внимания тогда никто не обратил.

До выхода человека в космос (1961) полёты животных имели целью проверить, могут ли будущие космонавты выжить после полёта и если да, то как полёт может сказаться на их здоровье. В эпоху пилотируемой космонавтики животных посылают в космос для изучения различного рода биологических процессов, эффектов микрогравитации и в других целях.

Для этого учёные использовали различных животных. Например, обезьян. Все обезьяны были питомцами сначала НИИ ЭПит, позже НИИ МП.

Этим животным вживляли различные датчики в мышцы и сухожилия, с помощью которых регистрировались ЭМГ-активность мышц и движения. Им также вживляли электроды в мозг.

Американцы запустили в космос обезьяну по имени Бони в 1969 году. Однако, животное себя почувствовало плохо и по возвращению на Землю погибло.

Первое животное выжившее в открытом космосе. Тихоходки (*Tardigrada*), засланные на околоземную орбиту группой учёных под руководством Ингемара Йёнссона (*Ingemar Jönsson*) из университетского колледжа Кристианстада (*Högskolan Kristianstad*), стали первыми животными, которые смогли пережить вредное воздействие радиации, экстремального холода и вакуума космоса... и даже дать потомство!

Орбитальный эксперимент школьников «КОСМИЧЕСКАЯ БАБОЧКА»

В 2005 году в Центре экологического образования МГДЦ(Ю)Т учащиеся группы дополнительного образования «УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ» разработали проект орбитального эксперимента по гравитационной биологии «Космическая бабочка». В рамках Московской открытой научно-образовательной программы «Эксперимент в космосе» этот коллективный проект был рассмотрен специалистами. Он успешно прошёл оба тура конкурса исследовательских проектов школьников, проходивших в ходе реализации данной программы. После этого проект был официально утверждён для реализации на биоспутнике «ФОТОН-М» №3, который был запущен с космодрома Байконур 14 сентября 2007 года и провёл на орбите 12 суток.

В чём же суть эксперимента? Общеизвестно, что взрослые бабочки вылупляются из куколок, в которых предварительно происходят очень сложные биологические процессы (метаморфоз). При этом из ползающей

червеобразной личинки формируется очаровательное летающее насекомое. А как на эти процессы повлияют экстремальные гравитационные явления космического полёта (перегрузки и невесомость)? Учащиеся сформулировали ЦЕЛЬ своего эксперимента так: исследовать воздействие невесомости, перегрузок и других условий космического полёта на процесс развития бабочки в стадии куколки, и на жизнеспособность сформировавшегося имаго (взрослой бабочки).

В первой половине 1960-х космические опыты на живых существах перестали быть прерогативой СССР и США: в 1963 году французы отправили в космос кошку Фелисетт с вживленными в мозг электродами, а через три года китайцы запустили ракеты с собаками на борту.

Свой "живой уголок" есть практически у каждого космического экипажа. На борту космических станций и шаттлов поставлены удивительные эксперименты: сможет ли паук сплести паутину в невесомости, а пчелы - построить соты, куда поплывут рыбы в пространстве, где нет разницы между верхом и низом.

В последние годы, с начала строительства тяжёлых космических станций «Мир» и МКС. Животные живут в космосе вместе с космонавтами на борту космических станций. На станции «Мир» более 10 лет действовал биологический модуль «Природа» специально созданный для лабораторных экспериментов с животными и растениями.

Здесь животные не только жили, но и успешно размножались. В специальных инкубаторах было выведено несколько поколений птицы. Особенно интересно изучать растения, выращиваемые в космосе. В условиях невесомости плоды на деревьях получаются в несколько раз крупнее земных.

В СССР проводились опыты по запуску в космос беременных крыс (их оплодотворяли перед стартом). Выяснилось, что у трети самок возникает внематочная беременность, зародыш не имплантируется в матку. Даже если всё идёт нормально, крыса теряет до четверти веса. А плод отстаёт в развитии на 10 процентов. Впрочем, после приземления на специальном

рационе крыса идёт на поправку. Несладко в космосе и крысам-самцам, хотя никакими заботами этих особей не обременяли. Вес семенников у самцов снижается, концентрация сперматозоидов падает. Интерес к утехам даже у самых любвеобильных самцов пропадает. Срок от подсадки самца к самке до оплодотворения увеличивается по сравнению с земным в 3 раза. Через неделю пребывания в невесомости (это и для человека срок адаптации) самцы осваиваются и как с цепи срываются.

Подводя итог, российские исследователи считают, что физиологические возможности лабораторных крыс оказались достаточными для приспособления к невесомости и восстановления после неё. Существенно то, что основная тяжесть адаптации приходится на начало полёта, а с увеличением его длительности организм привыкает. Поэтому можно ожидать, что и более длительные полёты не окажутся для млекопитающих фатальными.

Результаты экспериментов с животными и растениями, проводимые в настоящее время на борту орбитальных станций, пригодятся будущим межпланетным экспедициям. На современном космическом корабле до Марса.

Заключение.

Биологические эксперименты при полетах космических кораблей проводились на собаках, крысах, мышах, морских свинках, лягушках, мухах-дрозофилах, высших растениях (традесканция, семена пшеницы, гороха, лука, кукурузы, проростки растений на разных стадиях развития), на икре улитки, одноклеточных водорослях (хлорелла), культуре тканей человека и животных, бактериальных культурах, вирусах, фугах, некоторых ферментах. Важными для дальнейшего исследования в области экофизиологии явились эксперименты на советском биологическом искусственном спутнике Земли «Космос-110» с двумя собаками на борту (1966) и на американском биоспутнике «Биос-3» с обезьяной на борту (1969). По исследованию влияния на биологические объекты ионизирующего излучения радиационного пояса Земли эксперименты проводились на черепахах, кишечной палочке, дрозофилах (1968-1970 гг.).

В серии этих и других экспериментов было установлено, что невесомость несколько снижает переносимость организмом физических напряжений и затрудняет реадаптацию к нормальной гравитации, но не обладает мутагенной активностью, по крайней мере, в отношении генных и хромосомных мутаций. Исследования в области космической биологии и впредь будут крайне необходимы при биологической разведке новых космических трасс, разработке биотелеметрии, «сжатию» биологической информации и особенно при выборе биологических объектов (автотрофных и гетеротрофных) для замкнутых биотехнических систем.

В 1972 г. уже было подписано соглашение между СССР и США о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях, а также в области космической биологии и медицины. Совместная работа по освоению космоса проводится и в настоящее время.

Литература.

1. Животные космонавты. Первые покорители космоса. Д.Чудная, 2018
2. П. В. Васильев, Г. Д. Глод. Научное обоснование возможности космических полётов человека и их медико-биологическая подготовка. Космическая энциклопедия «ASTROnote», 2011.
3. Б. Кантемиров. Цыган, Дезик и проект ВР-190. Журнал «Новости космонавтики», 2011.
4. На георакетах — Китай (недоступная ссылка). Тематический сайт «Космические просторы», 2011
5. Управление торможением «летающей тарелки» при её входе со второй космической скоростью в атмосферу Земли. *Яндекс Дзен | Блогерская платформа*, 2021.
6. Зонд-5. *epizodsspace.airbase.ru*, 2021.
7. *Рогозин Д.* Полеты животных в космос // Вселенная, пространство, время, 2007.