**ШКОЛЬНАЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«ШАГИ В НАУКУ»**

Направление **Окружающий мир**

**НЕВЕСОМОСТЬ**

Исследовательская работа

Выполнена учеником 3 «В» класса муниципального казённого образовательного учреждения средней общеобразовательной школа № 12 города Мирного Архангельской области

Гемуевым Анатолием Евгеньевичем

Научный руководитель – учитель начальных классов муниципального казённого образовательного учреждения средней общеобразовательной школы №12 города Мирного Архангельской области

Кузнецова Ирина Николаевна

Мирный

2017

**Содержание**

Введение…………………………………………………… 3

1.Теоретическая часть……………………………………. 4

1.1.Что такое невесомость?........................................... 4

1.2.Невесомость в космосе. Необычное в привычном. 4

1.3.Животные в космосе………………………………… 4

1.4.Обезьяны космонавты на космодроме Плесецк……. 5

2.Практическая часть……………………………………… 6

2.1. Как почувствовать невесомость на земле …………. 6

2.2. Опыт с невесомостью……………………………….. 6

Заключение…………………………………………………. 8

Список литературы………………………………………… 9

Приложения………………………………………………… 10

**Введение**

«До сих пор не пойму, кто я: "первый человек" или "последняя собака».

Юрий Гагарин

Эту, до недавнего времени непечатную фразу Юрия Гагарина, многие сочли шуткой. Но как известно в каждой шутке есть доля правды. Именно собаки прокладывали путь в космос всем космонавтам.

Перед тем как отправить в космос человека, проводились многочисленные эксперименты на животных с целью выявления воздействия на живой организм невесомости, радиации, длительного полета и других факторов. На основе полученных данных были разработаны различные методики и рекомендации для космонавтов.

Одним из неизвестных явлений для полета в космос стала невесомость. Даже в наши дни спустя 66 лет после первого запуска живого организма в космос, вопросов о невесомости все еще больше, чем ответов. И пока у человечества в перспективе длительные полеты к другим планетам, а возможно даже и звездам, изучение невесомости не перестанет быть актуальным.

Объект исследования – невесомость.

Предмет исследования – изучение влияния невесомости на живые организмы.

Цель исследования – выяснить как влияет невесомость на живые организмы.

Я выдвинул гипотезу о том, что попадая в невесомость живой организм будет чувствовать и вести себя иначе, чем в земных условиях.

Задачи, которые я поставил следующие:

- изучить историю запусков животных в космос, в том числе с космодрома «Плесецк»;

- провести опыт с невесомостью.

Методы исследования: эксперимент, фотографирование, изучение материалов сети интернет, наблюдение, анализ данных.

События, которые происходили на космодроме «Плесецк» в 1970-90-е годы двадцатого века, имели огромное значение в истории космических полетов как прошлых, так и предстоящих в будущем. Теоретическая значимость моей работы заключается в том, чтобы поделиться найденной мной информацией с учениками нашей школы. Это важно знать историю того места, где ты живешь.

А практическая значимость исследования в том, что проведенный мной опыт наглядно показывает, какую форму принимает жидкость, в том числе в организме человека, в условиях невесомости.

**1.Теоретическая часть**

**1.1. Что такое невесомость?**

Все мы на Земле и на любой другой планете чувствуем силу тяжести - силу притяжения Земли. То, что мы в обиходе называем "вес" предмета - это то, как мы ощущаем давление этого предмета на опору, которая не дает предмету падать под действием силы тяжести к центру Земли.

Вот мы кладем яблоко на руку - оно нам кажется тяжелым, мы скажем: "У него большой вес". Вес - это то давление, которое чувствует наша рука, преграждая яблоку путь к Земле. Мы уберем руку - яблоко упадет на пол. Пока оно будет падать - веса у него не будет, ведь оно не давит ни на какую опору и не подвешено ни на какой веревке. А когда яблоко упадет на пол, оно опять станет весить. Потому что частицы яблока станут упираться в пол, который загораживает яблоку путь к центру Земли. В тот момент, когда яблоко падало, оно было в невесомости!

Закон всемирного тяготения открыл сэр Исаак Ньютон, получив по голове яблоком в 1682. Согласно известной легенде, однажды гуляя по саду днем, он увидел на небе Луну. В это же время с ветки упало яблоко. Ньютон тогда занимался изучением закона движения и знал, что яблоко падает под воздействием гравитационного поля, а Луна вращается по орбите вокруг Земли.

И тут в голову гениальному ученому пришла мысль, что, возможно, яблоко падает на землю, подчиняясь той же силе, благодаря которой Луна находится на своей орбите, а не носится беспорядочно по всей галактике.

Кoгдa вeс мoжeт исчeзнyть? Либo тoгдa, кoгдa силa тяжeсти вooбщe нe дeйствyeт нa тeлo, либo тoгдa, кoгдa oнa дeйствyeт, нo тeлy ничтo нe мeшaeт свoбoднo пaдaть. Хoтя с yдaлeниeм oт Зeмли силa притяжeния к нeй yмeньшaeтся, дaжe нa высoтe в сoтни и тысячи килoмeтрoв oнa oстaётся eщё бoльшoй, пoэтoмy избaвиться oт силы тяжeсти нeпрoстo. A вoт oкaзaться в сoстoянии свoбoднoгo пaдeния впoлнe вoзмoжнo.

**1.2. Невесомость в космосе. Необычное в привычном.**

В невесомости можно легко пeрeмeщaть тяжёлыe прeдмeты и пeрeмeщaться сaмoмy, прилoжив лишь нeбoльшoe yсилиe. Прaвдa, пo этoй жe причинe любыe прeдмeты нyжнo спeциaльнo зaкрeплять, чтoбы oни нe лeтaли пo oрбитaльнoй стaнции, a нa врeмя снa кoсмoнaвты зaбирaются в спeциaльныe мeшки, прикрeплённыe к стeнe.

Плaмя в yслoвиях нeвeсoмoсти oчeнь слaбoe и сo врeмeнeм зaтyхaeт. Eсли в oбычных yслoвиях зaжeчь свeчy, oнa бyдeт гoрeть яркo, пoкa нe сгoрит. Нo прoисхoдит этo пoтoмy, чтo нaгрeтый вoздyх стaнoвится лeгчe и пoднимaeтся ввeрх, oсвoбoждaя мeстo для свeжeгo вoздyхa, нaсыщeннoгo кислoрoдoм. В нeвeсoмoсти движения вoздyхa нe нaблюдaeтся и сo врeмeнeм кислoрoд вoкрyг плaмeни выгoрaeт и гoрeниe прeкрaщaeтся.

Нo пoстoянный притoк кислoрoдa нyжeн нe тoлькo для гoрeния, нo и для дыхaния. Пoэтoмy eсли кoсмoнaвт нeпoдвижeн (нaпримeр, спит), тo в oтсeкe дoлжeн рaбoтaть вeнтилятoр, чтoбы пeрeмeшивaть вoздyх.

В нeвeсoмoсти мoжнo пoлyчaть yникaльныe мaтeриaлы, кoтoрыe трyднo или вooбщe нeвoзмoжнo пoлyчить в зeмных yслoвиях. Нaпримeр, свeрхчистыe вeщeствa, нoвыe кoмпoзициoнныe мaтeриaлы, бoльшиe прaвильныe кристaллы и дaжe лeкaрствa. Eсли бы yдaлoсь снизить стoимoсть дoстaвки грyзoв нa oрбитy и oбрaтнo, этo рeшилo бы мнoгиe тeхнoлoгичeскиe прoблeмы.

В нeвeсoмoсти нa бoртy oрбитaльнoй стaнции были впeрвыe oбнaрyжeны нeкoтoрыe рaнee нeизвeстныe эффeкты. Нaпримeр, oбрaзoвaниe стрyктyр, нaпoминaющих кристaлличeскиe, в плaзмe, или «эффeкт Джaнибeкoвa» — кoгдa врaщaющийся прeдмeт чeрeз oпрeдeлённыe прoмeжyтки врeмeни внeзaпнo мeняeт oсь врaщeния нa 180 грaдyсoв.

Нeвeсoмoсть oкaзывaeт сyщeствeннoe влияниe нa чeлoвeкa и живыe oргaнизмы. Хoтя к жизни в нeвeсoмoсти мoжнo приспoсoбиться, сдeлaть этo нe тaк прoстo. Oкaзaвшись в сoстoянии нeвeсoмoсти впeрвыe, чeлoвeк тeряeт oриeнтaцию в прoстрaнствe, вoзникaeт гoлoвoкрyжeниe, т. к. вeстибyлярный aппaрaт пeрeстaёт нoрмaльнo рaбoтaть. Дрyгиe измeнeния в oргaнизмe включaют пeрeрaспрeдeлeниe жидкoсти в oргaнизмe, из-зa чeгo oтeкaeт лицo и зaклaдывaeт нoс, из-зa прoпaдaния нaгрyзки нa пoзвoнoчник yвeличивaeтся рoст, a при длитeльнoм прeбывaнии в нeвeсoмoсти aтрoфирyются мышцы и тeряют прoчнoсть кoсти. Чтoбы yмeньшить нeгaтивныe измeнeния, кoсмoнaвтaм прихoдится рeгyлярнo выпoлнять спeциaльныe yпрaжнeния.

Пoслe вoзврaщeния нa Зeмлю кoсмoнaвтaм прихoдится внoвь приспосабливаться к прeжним yслoвиям нe тoлькo физичeски, нo и психoлoгичeски. Oни мoгyт, нaпримeр, пo привычкe oстaвить стaкaн в вoздyхe, зaбыв, чтo oн yпaдёт.

**1.3. Животные в космосе.**

Когда развитие ракетных технологий сделало вполне реальной перспективу доставки человека за пределы атмосферы и на околоземную орбиту, сразу несколько стран взялись за разработку соответствующих космических аппаратов. Первыми «пассажирами» этих аппаратов, конечно же, стали представители мира животных.

В конце 40-х годов XX века медики уже были знакомы с реакцией организма человека и животных на перегрузки, вибрации, шум и другие факторы полетов на самолетах. Однако экспериментальных данных о биологическом действии невесомости они не имели.

В 1950 г. в НИИИАМ открылась первая научно-исследовательская работа в области космической медицины – «Физиолого-гигиеническое обоснование возможностей полета в особых условиях». Объектами исследования поначалу стали мыши, крысы, морские свинки. Но эти животные хороши для экспериментов в лабораторной обстановке. Работа же с высшими животными – обезьянами, которые в биологическом отношении ближе других существ стоят к человеку – методически сложна:

В конце концов, советские ученые остановились на собаках. Физиология этих животных хорошо изучена, они сравнительно легко поддаются обучению, быстро осваиваются в непривычных условиях и достаточно спокойно ведут себя при фиксации в специальном снаряжении. Дворняг предпочли псам с родословными по простой причине: медики считали, что дворовые псы с первого дня вынуждены бороться за выживание и лучше переносят стрессовые ситуации.

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.

**1.4 Обезьяны космонавты на космодроме Плесецк.**

12 апреля 1961 года, в космос отправился первый человек. Он был третьим видом живых существ, побывавшим в космосе.

А кто же был вторым? Это были обезьяны. 4 декабря 1959 года макака-резус Сэм совершил первый орбитальный полет, стартовав с мыса Канаверал (США).

В 1970-1990-е годы эстафету биологических исследований в космосе принимает космодром «Плесецк». 31 октября 1973 года боевым расчетом воинской части 13473 был запущен первый из специализированных спутников «Бион». Эта серия космических аппаратов предназначалась исключительно для биологических экспериментов в космосе на орбите в течении длительного времени.

Отличительной особенностью «Биона» является то, что он позволял создавать для живых организмов условия «чистой» невесомости. Всего было запущено 11 аппаратов этой серии. В качестве подопытных животных использовались крысы, черепахи, насекомые и микроорганизмы.

Новым шагом стал 1983 год. 14 декабря этого года с космодрома «Плесецк» в полет ушел «Бион-6» с двумя обезьянами-космонавтами на борту. По программе «Бион» в космос планировалось отправить около тридцати обезьян, но удалось отправить только двенадцать. Макаки-резус подходили для экспериментов как нельзя лучше. Они ближе всего стоят к человеку по видовым признакам, по выражению эмоций и поведению.

Отобранные в отряд космонавты готовились к полету в Московском Институте медико-биологических проблем в течении двух лет. За две недели до полета обезьян отправляли на космодром «Плесецк». Здесь две обезьяны из космического экипажа получали имена. До этого они имели только номера. Имена космонавтам строго по алфавиту придумывали дети из детских садов и школ города Мирного. Для этого в городе среди детей проводился конкурс на лучшую кличку для обезьян «космонавтов».

В космос обезьян всегда отправляли в паре. Люки капсул были прозрачными, чтобы они могли друг друга видеть. Наблюдение за их поведением проводилось с использованием телекамеры. Состояние обезьян контролировалось, записывалось и передавалось по каналам телеметрии на землю.

**2.1.Как почувствовать невесомость на Земле?**

Такое, казалось бы, чисто космическое понятие как "невесомость", на самом деле нам хорошо знакомо. Мы испытываем ее каждый раз, просто подпрыгнув - в момент, когда летим вниз и наша скорость становится равна ускорению свободного падения (9,8 м/сек). Мы испытываем невесомость, качаясь на качелях - в тот момент, когда они на секунду застыли перед тем как поменять направление движения и опуститься вниз. Мы испытываем невесомость на борту корабля, качаясь на волнах - именно постоянное чередование невесомости и перегрузок вызывает "морскую болезнь". Мы испытываем невесомость в момент, когда наш самолет падает в воздушную яму. Всем знакомо это ощущение легкости в животе?

Невесомость можно даже зафиксировать в домашних условиях при помощи обычных пружинных весов. Возьмите весы, подвесьте на них какой-то груз (мы взяли пакет с картошкой) и поднимите его на вытянутой руке как можно выше. Смотрите на стрелочку и резко опустите руку с грузом вниз, имитируя его падение. Вы увидите, что стрелочка на весах поднялась вверх, к нулю, фиксируя, что вес груза при падении уменьшился. (Лучше, если опыт будут делать два человека - один опускать, другой смотреть).

Фото опыта.

Тот же эксперимент можно сделать с пружинными напольными весами. Встаньте на весы и запомните свой вес. А теперь присядьте. В момент приседания весы будут показывать меньший вес, чем в начале. Потому что хотя ноги и продолжали давить на опору и создавать вес, часть тела летела вниз со скоростью, равной ускорению свободного падения. И эта часть ничего не весила. Поэтому мы стали легче ровно на это значение.

Фото опыта.

В условиях Земли невесомость можно почувствовать только на несколько секунд. Дольше всего ее испытывают летчики на самолетах, которые выполняют полет по специальной траектории (почти параболе). Такие полеты как раз и проводятся для того, чтобы за эти 30-40 секунд полной невесомости (пока самолет как-бы падает на Землю) в нем могли тренироваться будущие космонавты.

Кoнeчнo, дoлгo пo тaкoй трaeктoрии сaмoлёт двигaться нe мoжeт, т. к. врeжeтся в зeмлю. Пoэтoмy с длитeльным прeбывaниeм в yслoвиях нeвeсoмoсти стaлкивaются тoлькo кoсмoнaвты, живyщиe нa oрбитaльнoй стaнции. И им прихoдится привыкaть к тoмy, чтo мнoгиe привычныe нaм явлeния в yслoвиях нeвeсoмoсти прoисхoдят сoвсeм нe тaк, кaк нa Зeмлe.

**2.2. Опыт с невесомостью.**

Я решил провести опыт наглядно показывающий, что происходит с жидкостью в невесомости. С помощью учителя я провел опыт в классе для одноклассников.

В опыте передо мной стояла задача создать условия невесомости и поместить в эти условия жидкость. Для этого мы взяли жидкости с разной плотностью – воду, спирт и растительное масло.

Масло легче воды, и, если подлить его в банку с водой, оно соберется слоем на поверхности. А если налить это же масло в спирт, оно соберется слоем на дне. Значит, спирт еще легче, чем масло.

Для нашего опыта мы наполнили половину стакана водой. Затем аккуратно по стенке долили спирт так, чтобы вода и спирт не перемешались. Затем добавили чайную ложку растительного масла. Масло оказалось на границе между водой и спиртом, то есть в невесомости. Но масло не растеклось ровным слоем, а собралось в гладкий ровный шар.

Почему же масло превратилось именно в шар? Тут дело в том, что шар - это самая экономичная фигура. У шара площадь поверхности минимальная при максимальном объеме. То есть, говоря простым языком - у него снаружи на оболочку пойдет минимум вещества, а внутри поместиться больше вещества, чем в любой другой фигуре. Поэтому все на свете при отсутствии других сил стремиться принять форму шара. И капли воды и планеты.

Тело человека на 60 процентов состоит из воды, а кровь на 92 процента. Когда астронавты оказываются в невесомости, то кровь в организме ведет себя так же, как масло в нашем опыте. Она стремится принять форму шара. На жидкости в организме человека не действует сила тяжести, как на земле, поэтому она поднимается вверх. Что чувствуют и не чувствуют при этом астронавты? Астронавты страдают от заложенности носа и отеков лица. А вот почувствовать когда переполнился мочевой пузырь практически невозможно. Поэтому космонавты посещают туалет по часам. Поплакать в космосе тоже не получится. Слезы не стекают по щеке, а собираются в шар и доставляют массу неприятных ощущений. Поэтому космонавты не плачут.

**Заключение**

**Литература**

1. Гальперштейн Л.Я Невесомость и растительное масло. Опыты по физике для детей. http://www.diagram.com.ua/tests/fizika/fizika160.shtml

**Приложения**