

ПУТЕШЕСТВИЯ К ЗВЁЗДАМ И КАК ИХ ОСУЩЕСТВИТЬ

Величков Л.А.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9 с углублённым изучением иностранных языков города Дубны Московской области», 6 «А» класс

Руководитель: Коваль В.М., МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9 с углублённым изучением иностранных языков города Дубны Московской области», учитель по математике

Как осуществить мечту людей о полетах в космос? Если люди в будущем успеют создать технологию, благодаря которой легко преодолеваются притяжение и большие расстояния, они смогут полететь к звездам. В первых нам надо освоить нашу Солнечную систему, а дальше исследовать нашу родную галактику – Млечный Путь.

Млечный Путь состоит из множества звёзд, вокруг которых обращаются планеты. Ближайшая к Солнцу звёзда называется Альфа Центавр. Она удалена от нас на 4,3 световых года или 40 триллионов километров. Если предположить, что ракета с обычным двигателем вылетит с Земли сегодня, то она достигнет Альфы Центавра лишь через 40 тысяч лет!

Но хочется полететь и попасть в другие миры. На данный момент открыто и подтверждено существование уже 850 экзопланет. Многие из них являются суперземлями, и сравнимы с Землей. Так же многие находятся в обитаемой зоне своих звёзд, и способны поддерживать воду в жидком виде на своей поверхности. И там можно встретить братья по разуму...

Цель работы: познакомится с огромными сложностями космических межзвездных путешествий, и поискать способы разобраться с ними. А также представить возможных способов полетов к звездам. В работе я хочу показать некоторые опыты, где видны особенности нашей Солнечной системы, а также получить представление о бесконечном космическом пространстве. Будут и такие опыты, где другие силы выступают против гравитации. Например, полет ракеты, струя газа от химической реакции поднимает макет в воздухе. Представлен опыт Лебедева в связи с возможности создания Солнечного паруса. Показано, что такое искривление пространство из-за черная дыра. А также с помощью магнитной силы представлена так называемая магнитная левитация.

Солнечная система, другие звездные системы и наша галактика Млечный путь

Гравитация – сила притяжения между двумя телами и она действует на все тела

во всей Вселенной. Она правит в Солнечной системе и в галактиках. Благодаря ей есть планеты, есть наша Земля! Без земного притяжения воздух и люди улетят в космосе и все живое погибнет. Луна так же улетит далеко от Земли, и даже Земля улетит от Солнца и вся Солнечная система распадется! Но гравитация также мешает нам лететь к другим планетам и звездам.

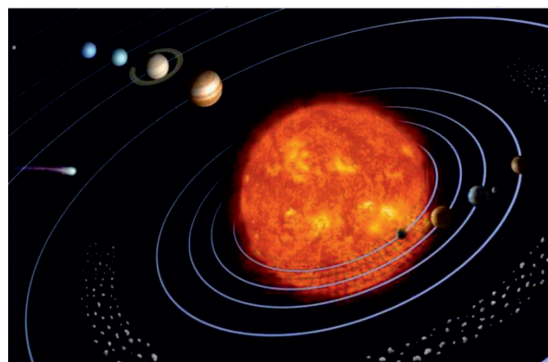


Рис. 1. Солнечная система

Солнечная система – это солнце и все космические тела, которые обращаются вокруг него: планеты со своими спутниками, астероиды и кометы (рис. 1). По весу Солнце в 750 раз тяжелее, всех своих планет, поэтому они и притягиваются к нему. Размеры Солнечной системы около 13 миллиардов километра – это сотни тысячи путешествий вокруг всей Земли! Расстояния между планетами очень большие, а наши космические корабли очень медленные... Ну а если попробовать представить себе размеры нашу галактику, то, наверное, и не сможем! Их измеряют не миллиардами километрами, а с помощью полета солнечного света! Меньше чем за день свет пролетает сквозь всю Солнечную систему! А расстояния между звездами измеряют линейкой в световых годах, а именно, сколько километров пролетит свет за один год!

На рисунки внизу представлен вид нашей галактики, а также ее примерные размеры.



Рис. 2. Солнечная система – характеристики планет

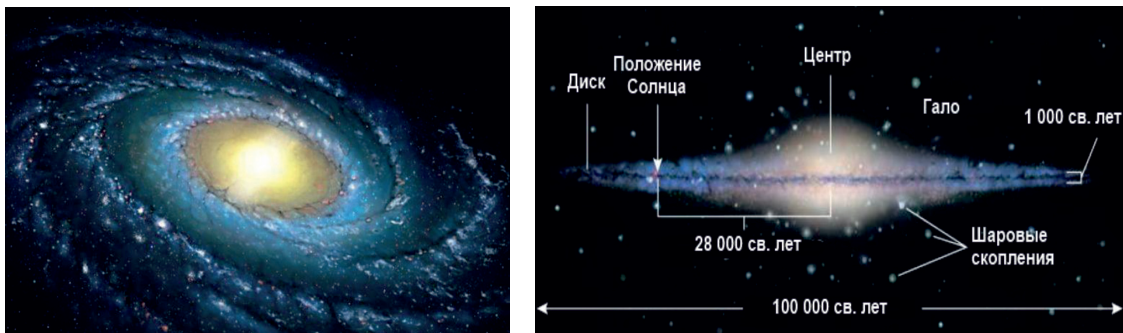


Рис. 3. а, б. Наша галактика – МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ

Модель Солнечной системы, а так же модель галактики. Представить полет ракеты, и понять наши современные возможности путешествий в большом космосе. Можно ли преодолеть бесконечную пустоту космоса?

Я сделал маленькую модель Солнечной системы (смотрите фотографию на рис. 4) и представил ее себе: настоящую, огромную, темную и холодную, но все же прекрасную! Рядом на рис. 5 представлен художественный макет нашей галактики Млечный путь.

И так, преодоление земного притяжения и огромных расстояний в космосе является одна из важных задач человечества и современной физики. В будущем, могут быть созданы много технологий, благодаря которым усвоится космическое пространство. Сегодня люди летают в атмосфере самолетами, а в космосе ракетами, но для этого нужно сжигать много топлива.

Все они используют химические реакции и сила огня. Внизу на фотографиях (рис. 6 и рис. 7) показан полет модели ракеты на химическом топливе. Для полета ракеты на 10-15 м. нужно поставить 10 грамм соды и 30 грамм уксуса. А вся ракета весить 50 грамм. Понятно, что для большого полета необходимо много топлива!

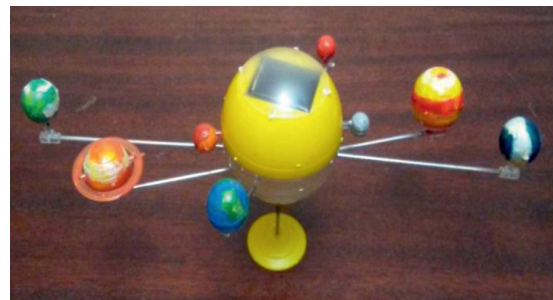


Рис. 4. Макет Солнечной системы

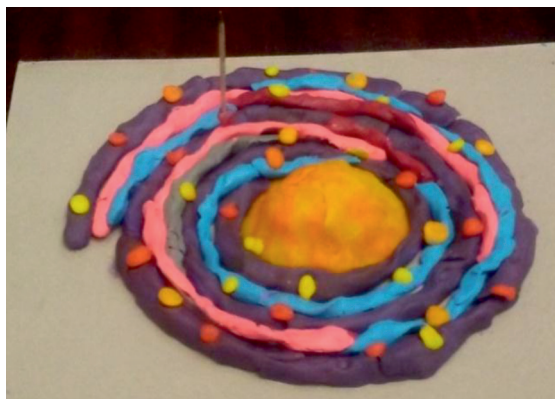


Рис. 5. Макет галактики, палочкой отмечено место Солнечной системы в галактики



Рис. 6. Модель ракеты, летающей на химической реакции



Рис. 7. Заправка горючего ракеты

Рис. 8. а, б. Самые мощные ракеты человечество на сегодняшний день

«Энергия» (рис. 8, а) – советская ракета-носитель сверхтяжёлого класса (2500 т), разработанная НПО «Энергия» тоже являлась одной из самых мощных ракет в мире. Она могла вывести на околоземную орбиту корабль весом 110 т. Видно как плохо используется топливо! Американская ракета-носитель «Сатурн-5» (рис. 8, б) остаётся самой мощной и самой тяжелой (3000 тонн) из существующих ракет, выведивших корабли на орбиту. Ракета могла вывести на околоземную орбиту корабль весом 140 т и на Луне весом 50 т.

Если люди в будущем успеют создать технологию, благодаря которой легко преодолевается земное притяжение, то они смогут полететь к звездам. Ученые ищут ту силу, которая одолеет притяжение планет.

Некоторые идеи для межзвездных полетов.

Определить возможные препятствия и опасности в таких полетах. Предложить некоторые решения намеченных проблем.

Опыт, показывающий давление света, искривления пространства и магнитная левитация

Почему запуски ракет такие дорогие и поможет ли космический лифт?

Земля – самая настоящая гравитационная ловушка. Из неё можно выбраться, только приложив огромную энергию. Все полёты на Луну, Марс, Меркурий, Венеру и другие тела совершались только после того, как спутник (или ракета) выводился на орбиту Земли. В современных ракетах до 95% места тратится только на хранение топлива!!! Стоимость запуска одного космического корабля сегодня колеблется от 10 до 200 миллионов долларов.

А теперь представьте, что 95% всего груза на нём – это топливо. Остальные 5% – невообразимо ценный и дорогой груз. Что делать?

Есть разные способы сделать полет в космосе доступным:

Первый – многоразовые ракеты. Например, ракета Falcon 9 компании SpaceX слетала в космос и её первая (главная) ступень, вернуться на Землю. За два года эта первая ступень побывала в космосе более 20 раз и снизила стоимость доставки 1 килограмма в 5 раз.

Второй – электромагнитная катапульта – предполагается, что она ускорит корабль или товар при помощи сильного магнита и электрического поля. Принцип электромагнитной катапульти тот же самый когда стреляет электромагнитная пушка (рис. 9).

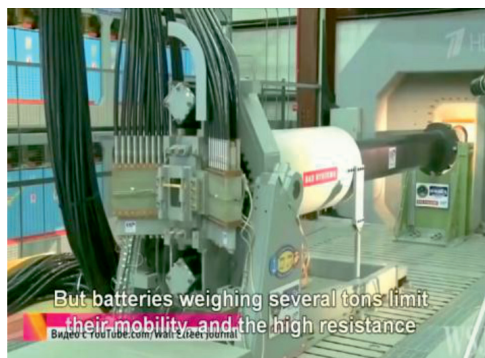


Рис. 9

Там снаряд ускоряется в бегающее электромагнитное поле и поддержки магнитной левитацией. Но главная проблема большие перегрузки, с которыми сложно справиться.

Третий – космический лифт (рис. 10).

Если создать трос и протянуть его от Земли до космической станции (или даже до Луны), то можно сильно уменьшить доступность доставки. Тогда будет реально отправлять посылки космонавтам, и, не боясь потерять свою зарплату за 5 лет!

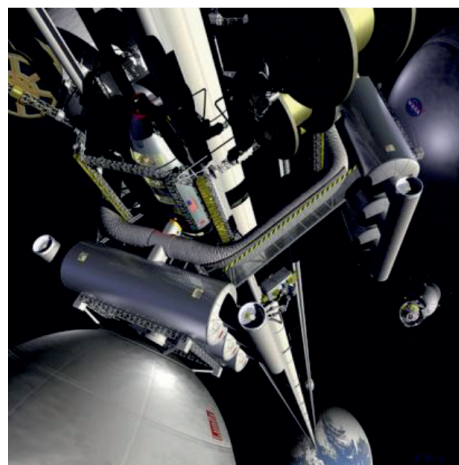


Рис. 10. космический лифт

Но с лифтом есть много проблем:

1. Не из чего строить. Трос от поверхности Земли до Международной Космической Станции будет составлять 100 км в длину, и даже самый крепкий материал будет рваться. Проблему можно решить с помощью новых веществ – нанотрубки из графена или алмазные нити. Они толщиной в один атом, очень лёгкие и при этом прочные, но нам нужен канат длиной в 100 километров!

2. На пути будущего лифта будут много препятствий. Начиная от птиц и заканчивая спутниками на орбите Земли. И если действующие спутники можно убрать, а птицы научатся облетать лифт, то, что делать с космическим мусором и метеоритов, никто не знает.

3. Необходим противовес для того, чтобы трос не унесла ни центробежная сила, ни сила Кориолиса. К концу троса нужно прикрепить довольно массивный объект, а его запуск тоже очень сложный.

4. Нужна защита от солнечного ветра. Иначе трос может сильно наклоняться или вовсе порваться.

5. Кабина лифта должна быстро двигаться. На Земле самый быстрый лифт движется со скоростью 100 км/час. Итого до Луны – 4 месяцев в дороги!!! И еще нам надо научиться передавать электричество по графеновым трубкам.

И так, понятно, что Человечеству необходимо долго и методично двигаться к раз-

работке нового типа двигателя. Сегодня существует уже масса предположения, каким он будет.

На сегодняшний день учёные пришли к выводу, что космические корабли будущего смогут летать с помощью термоядерного двигателя, двигателя антиматерии, солнечного паруса или двигателя искривления пространства-времени или варп – двигателя (рис. 11), известного поклонникам сериала StarTrack). Последний теоретически должен сделать возможными перелёты быстрее скорости света, а значит, и небольшие путешествия во времени.

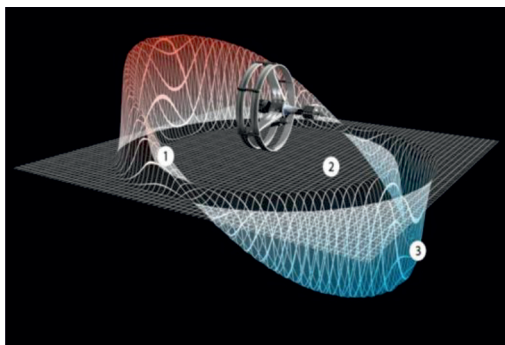
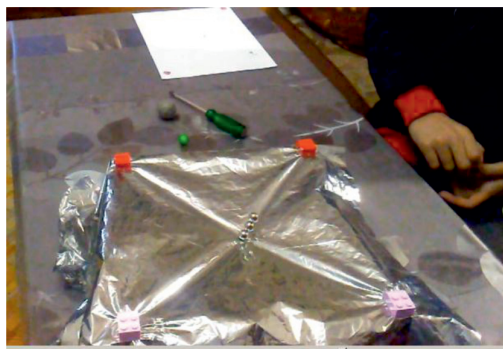


Рис. 11. Схема двигателя искривления пространства-времени (варп – двигатель)

Я сделал эксперимент, где показано как деформация пространство поможет кораблю с двигателем искривления пространства, перелететь практически мгновенно через большое пространство космоса (Рис. 12, а, б). Цель опыта: показать, как наши космические корабли смогут преодолевать большие расстояния. Предметы: фольга, столбы, из конструктора предназначенные для опоры фольги, шары из разного материала и вида, магнит.



Можно представить, что фольга представляет наше плоское пространство, в центре под нее поставлен магнит. Для начала мы запустили маленький шар из пластмассы, его присутствие в пространстве было незначительным (слабое искривление ровной поверхности). Потом запустили более большой шар из резины, он деформировал поверхность уже больше.

А дальше мы запустили три магнитных шарика подряд, и они собрались, вместе сделав воронку в центре фольги (пространстве). Так и будет в настоящем полёте с двигателем искривления пространство в космосе. Наш корабль или черная дыра, тяжёлое скопление звёзд делают воронку и от нашей планеты до планет других звезд время, потраченное на полёт будет очень мало.

Другая возможность дает нам Солнечный парус (рис. 13), с его помощью можно передвигать в околоземном и даже около-солнечном пространстве достаточно большие грузы и люди.

Принцип работы солнечного паруса почти такой же, как и у ветряного паруса, только вместо потоков воздуха выступают либо солнечные лучи, либо сильно сфокусированные лучи света, испускаемые мощным лазером, обращающимся вокруг Земли. Несколько солнечных парусов уже летали в космосе. Но для пилотируемых межзвёздных перелётов нам потребуется парус площадью чуть больше, чем например, Франция. Еще одна возможность летать далеко – это фотонный двигатель (рис. 14). Эта технология, возможно, позволит человеку преодолеть притяжение родной звезды и полететь к другим мирам. Отличие от солнечного паруса является то, что генерирование солнечных импульсов будет происходить с помощью термоядерного двигателя или аннигиляции антиматерии.

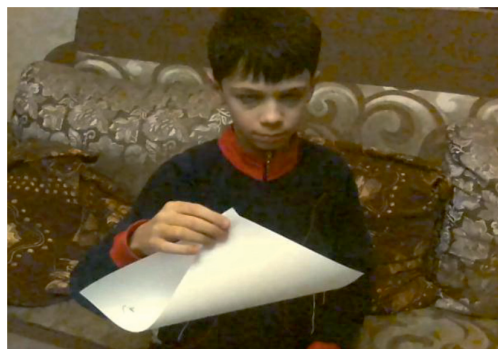


Рис. 12. а, б. Эксперимент по деформацию пространства. Приложение – видео файлы пространство 1 и пространство 2. https://drive.google.com/open?id=1GarFa1cgvZ8nON2U5SWlgHWktc6B_AXD; https://drive.google.com/open?id=1joxK4YePmUbApj_HSlgvx0kds7u1Jo6e



Рис. 13. Солнечный парус

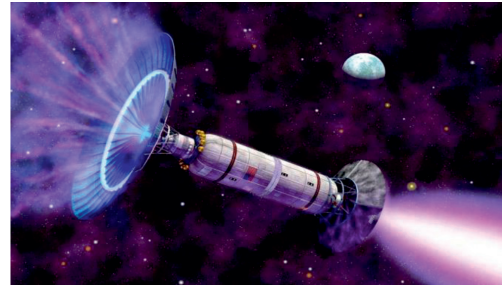


Рис. 14. Фотонная ракета



А)



Б)



В)



Г)

Рис. 15. А, Б, В и Г, представлено последовательно освещение колбой с пропеллером: с лампой, с закрытой за черной бумаги лампой, с желтым фильтром и с зеленым фильтром. Приложение – видео файлы опыт Лебедева 1, 2, 3. <https://drive.google.com/open?id=1c0eOz-A8IslNn3wCzolfZJfs75G6p5EB>; https://drive.google.com/open?id=1pkK1EcJlA6S0oBKg_Lnx-TiZT46ObEy; https://drive.google.com/open?id=1_ER384eYLSHKmck5DKSyE3UCHwxRCwfs

И солнечный парус, и фотонный двигатель используют давление света, открытое еще в 1910 г. с опытом Лебедева. На рис. 15 а, б, в и г показан мой опыт, повторяющий опытом Лебедева. Цель опыта: показать, как давление света двигает маленький пропеллер в вакууме.

В опыте использовали: колба с пропеллером в вакууме, лампочка нагревания мощностью 100 Ватт и ставили фильтры разным цветом (красный, зеленый, желтый и синий): Если прямое освещение колбой, то пропеллер вращался быстро, а закрытием лампой с черной бумаги останавливало вращение. При использовании желтым и красным фильтром пропеллер вращался быстро, а при использовании синим и зеленым фильтром – медленно. Это связано с типа лампы. Лампа накалывания излучает теплый свет – больше желтым и красным и мало синим и зеленым цветом.

Вывод из опыта: свет дает небольшой импульс, но при нужном положении поверхности паруса ускорение было бы постоянным. При отсутствии трения в космосе, это

достаточно для набора скорости и доставки грузов в нужную точку Солнечной системы.

На рис. 16 а, б представлен другой мой опыт доказывающий, что свет отражается от блестящей поверхности и она остается холодной, а вот черная бумага загорается за 20-30 секунд. Значит, надо учесть цвет и материал при создании Солнечного паруса.

Другой вариант полетов в дальнем космосе это «Взрыволет». Это концепция термоядерного ракетного двигателя – проект «Орион», который вполне серьезно разрабатывался в США в 1950-1960-х годах. Они предполагали использовать для полета... сотни и тысячи ядерных боеголовок, взрывающихся одна за другой! Ядерные взрывы надо производить позади корабля, при этом надо использовать специальные боезаряды, дающие две направленные струи плазмы, одна из которых попадала в специальную тяговую плиту корабля, толкая его вперед. Тяга также создавалась за счет испарения масла, которым опрыскивалась эта плита. Испарение масла охлаждало плиту, защищая ее от разрушения.



Рис. 16. а, б. Чёрная бумага поглощает солнечный свет, а белая (серебристая) нет

Согласно расчетам, удельный импульс должен быть десятки тысяч метров в секунду, при этом тяги хватило бы для старта с Земли. В рамках проекта были созданы макеты, использующие обычные химические бомбы, доказавшие возможность устойчивого полета за счет серии взрывов (рис. 17). Кроме того, был произведен настоящий ядерный взрыв, в ходе которого подтвердилась возможность создания тяговой плиты. На рис. 18 представлен вариант проекта «Орион». Этот межпланетный корабль рассчитан на старт с орбиты, вывод в космос должен был осуществляться ракетой-носителем Сатурн-V.

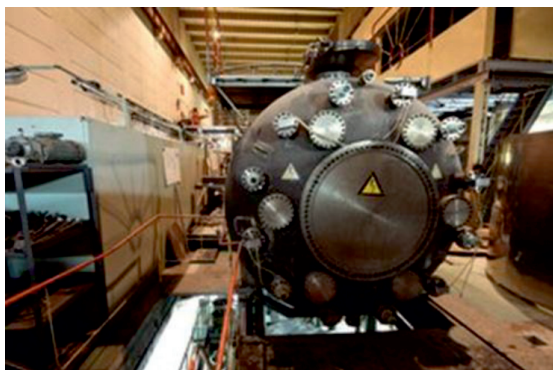


Рис. 17. Камера для испытания материалов

Земное притяжение и магниты или магнитная левитация

При всех новых видов двигателей люди не обойдутся без очень сильными магнитными полями. Они нужны как для создания защиты двигателя корабля, так и для защиты космонавтов при мощных космических излучениях и радиации. А так же для разного вида механизмов и транспорта.

Что такое левитация? – это устойчивое положение объекта в гравитационном поле без непосредственного контакта с другими объектами. Необходимыми условиями для левитации в этом смысле являются: 1) наличие силы, компенсирующей силу тяжести, и 2) наличие вращающейся силы земного притяжения, обеспечивающей устойчивость объекта. Далее представлены опыты, показывающие так называемую магнитную левитацию.

Проведен опыт с магнитами. Магнитная левитация тяжелого объекта и неустойчивое равновесие объекта (рис. 19. а, б). Видео этих опытов https://drive.google.com/open?id=1_tReeJaq0aGst5B7T3akSWuMMTwv4McF; https://drive.google.com/open?id=1ErC46gyQtFLccQQj3koOTY4kho77X3_r https://drive.google.com/open?id=1ZszCBQVPJctVxNp5G1fT-40J_ffHyUOb4.



Рис. 18. Межпланетный корабль проекта «Орион»



Рис. 19 а



Рис. 19 б

Мы берем большой магнит, и второй такой ставим в воздухе над ним. Ограничиваем движение магнита в сторону, и он зависает в воздухе. Как будто, между ними есть, что-то упругое, а это – силовое поле.

Если мы поднесем северный полюс постоянного магнита к северному же полюсу другого такого же магнита, магниты будут отталкиваться друг от друга. (Если мы перевернем один из магнитов и поднесем его южным полюсом к северному полюсу другого, два магнита будут притягиваться). Если у магнитов другая форма, например они как бублики, то явление будет происходить похожим образом. Даже такие небольшие магниты имеют сила отталкивания (притяжения) до 30-50 кг.

Практическое применение этого свойства

Этот принцип можно использовать для подъема с земли огромной тяжести. Также люди давно пользуются поезда на магнитной

левитации. Не менее интересным практическим направлением можно считать широкое применение магнитных подшипников в ключевых узлах механизмов.

Физические законы пока не позволяют реализовать подобное анти гравитационное устройство. Но можно представить себе в будущем например, парящих автомобилей на магнитной подушке. В будущем, если «сверхпроводимость при комнатной температуре» станет доступной, то магнитные машины позволят нам без труда поднимать и удерживать на весу крупные объекты. Уже сейчас в нескольких странах идет строительство технически передовых устройств на магнитной подвеске. Например, электромагнитная пушка и электромагнитная катапульта для вывода на орбите небольшие товары, летающие диски (рис. 20) на магнитной левитации.



Рис. 20. Летающие диски на магнитной левитации

Рассказ о современных технологиях для защиты от космического излучения, а так же о возможности гидропоники в обеспечения едой космонавтов при длительных полетах

Для людей в космосе есть большая опасность от космической радиации, и от разного рода астероидов и комет. Космонавты на Международной Космической Станции защищены от космической радиацией, потому что вокруг Земли существует магнитное поле (рис. 21). Только благодаря магнитного поля Солнце нас не сожгло!

Ученые хотят сделать подобное для защиты космонавтов на корабле для полетов в далеком космосе. НАСА выделило грант на разработку сверхпроводящей магнитной катушки, которая сможет производить магнитное поле, достаточное для защиты космического корабля (рис. 22). Предполагается, что она будет состоять из сверхпроводящих гибких лент на основе таких тка-

ней, как кевлар. При подаче тока лента будет разворачиваться силой Лоренца, превращаясь в магнитную катушку. Такие катушки закроют корабль по периметру и защитят его мощным магнитным полем. Поскольку торцы корабля магнитное поле прикрывать не будет, их просто закроют мощной пассивной антирадиационной защитой. Это позволит осуществлять длительные космические перелеты, не беспокоясь за здоровье людей. Для защиты от астероидов и комет кроме хороших радиолокаторов и маневренных двигателей нужно создать и силовое защитное поле с электромагнитной пушки. Там тоже необходимы мощные магниты! Не надо забывать еще один важный проблем для полетов людей в далеком космосе. Им

нужна еда и вода! И то, очень много! Для полета длиной несколько лет взять с собою припасы для 100 человек нереально! Один возможный вариант это гидропоника и производство на борту корабля (рис. 23). А вода придется перерабатывать все-таки! Или синтезировать из топлива как-нибудь.

Выводы

Люди будут покорять космос, и преодолевать не только земное притяжение, но и вырвутся к звездам! Человечеству будет долго и упорно двигаться к разработке нового типа двигателя для звездолетов. Но наука найдет новые технологии и рано или поздно откроет нам и антигравитацию, и скорость света, а может и гиперпространство!

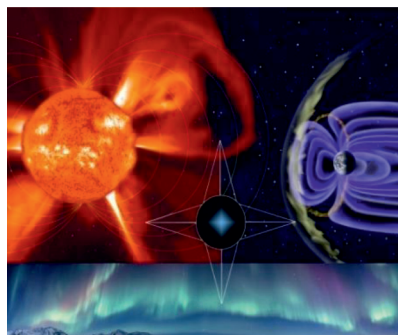
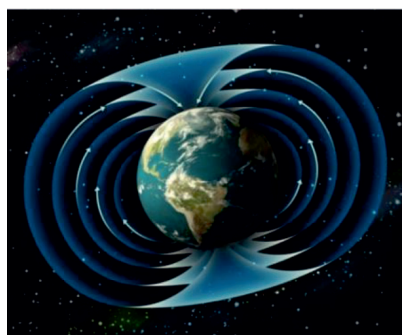


Рис. 21. Люди защищены от космической радиацией, потому что вокруг Земли существует магнитное поле

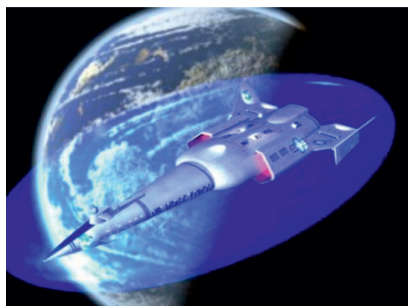


Рис. 22. Силовое защитное поле



Рис. 23. Гидропоника, системы для выращивания еды на борту космического корабля

И когда «сверхпроводимость при комнатной температуре» станет доступной реальностью, человек сможет овладеть энергией Солнца, используя все возможности магнитных полей. Мы знаем что Солнце, Юпитер и Сатурн самые сильные магниты в Солнечной системе и там тоже можно воспользоваться магнитной левитацией! А почему нет и во время полетов к звездам!!!

Но космос бесконечен и опасен! Людям в космосе небезопасно из-за космической радиации, разного рода астероидов и комет, но защитное магнитное силовое поле и там нам поможет! А еду в дорогу нам даст гидропоника!



А пока Земля наш единственный дом!

Список литературы

1. Сикорук Л. Физика для малышей. Интеллектгрупп, 2012.
2. Комаров В.Н. Новая занимательная астрономия (магнитики и земного притяжения) www.astro-cabinet.ru/library/knza/novaya-zanimatel'naya-astronomiya9.htm
3. Детская энциклопедия «МАХАОН», Тайны вселенной.
4. Российские инженеры предложили концепцию лазерного ракетного двигателя. <https://www.vesti.ru/doc.html?id=2088755&tid=107862>
5. Межзвёздные зонды потерпят крушение на пути к Альфа Центавра. <https://www.vesti.ru/doc.html?id=2791564&tid=107862>
6. Учёные рассказали о перспективах межзвёздных перелётов. <https://www.vesti.ru/doc.html?id=1100469&tid=107862>
7. Как освоить световую скорость? <https://zen.yandex.ru/media/entropy/kak-osvoit-svetovuiu-skorost-5ba904d88ad01000a9324bd1?from=feed>
8. Наглядная схема Солнечной системы. <http://spacegid.com/kompyuternaya-model-solnechnoy-sistemyi.html>
9. Орбита Солнца в галактике Млечный путь. <http://spacegid.com/orbita-solntsa.html>
10. Место Земли в галактике, и наши ближайшие звёздные соседи. <http://starcatalog.ru/osnovyi-astronomii/mesto-zemli-v-galaktike-i-nashi-blizhayshie-zvezdnyie-sosedi.html>
11. «100 главных открытий, изменивших наш мир», Большая энциклопедия науки, Волосецкий А.В. издательство «Э» 2017.