

Филипп КОРЧАГИН, Виктор МЕДВЕДЕВ, Дмитрий САВИЦКИЙ, Александр ТИТОВ, Филипп ШИЛЯГИН, учащиеся 3-го класса ГБОУ «Школа № 2086», г. Москва, Максим ДЕМЧЕНКО, учащийся 2-го класса ГБОУ «Школа 1329», г. Москва.
 Научный руководитель и тренер-наставник: Т.Г. Маркова, почетный работник общего образования РФ.
 Тренер: Н.Б. Шумский. Наставник от родителей: В.С. Шилягин

Робототехнический проект «КОСМИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ»

Команда «LEGO ТЕКТОРЫ»



МИССИЯ ПРОЕКТА

- Мы думаем о том, какой вред наносит деятельность человека космическому пространству и о том, что уже совсем скоро само человечество может начать страдать от загрязнения космоса.
- Мы изучаем, как человек решает проблемы засорения космоса и снижения угрозы от космического мусора.
- В настоящий момент многие страны и организации обеспокоены этой общей для всех жителей Земли — проблемой.
- Мы стараемся найти решение, которое поможет утилизировать космический мусор.

ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСА

Визуализация динамики засорения космоса. После того, как более 60 лет назад человечество начало запускать спутники на низкую околоземную орбиту, космический мусор стал достаточно серьезной проблемой. Люди оставили космос в полном беспорядке. В «коллекции» космического мусора, находящейся на орбите выше, есть отработавшие ускорители, «мертвые» спутники, детали космических кораблей и даже родстер Теслы Элона Маска.



Орбиты земли.

Низкая околоземная орбита (НОО) 2000 км.
Используется для спутников, исследующих Землю, Международной и Китайской космических станций.

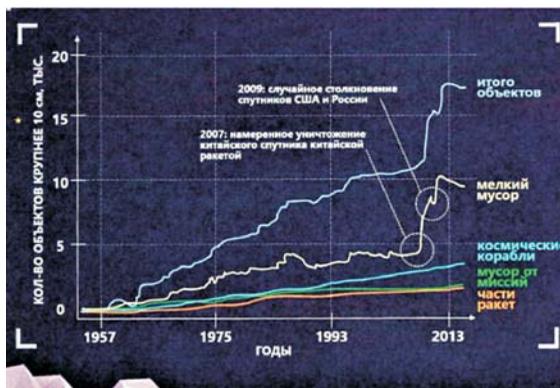
Средневысотная околоземная орбита (СОО) 2000–30 000 км.

Используется для навигационных спутников.

Геостационарная орбита (ГСО) 36 000 км.
Используется для телекоммуникационных спутников.

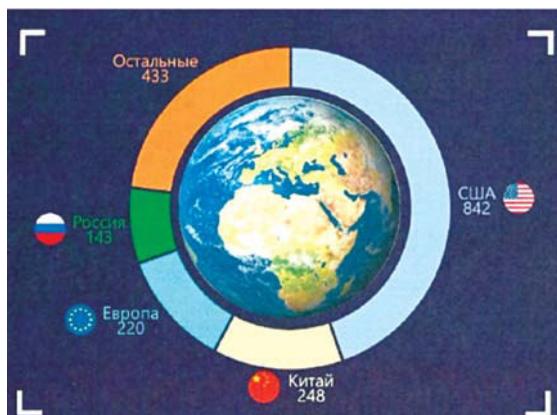
В основном объекты космического мусора сконцентрированы на низкой околоземной орбите и рядом с крупными объектами на геостационарной орбите.

Типы объектов на орбите Земли.



Из диаграммы мы видим, что в космосе менее 10% объектов, произведенных человеком, являются действующими спутниками.

Количество спутников по странам.



С 1957 года было запущено более 7000 спутников. На конец мая 2018 года в космосе действует 1886 спутников. Сравнив две цифры, мы видим какое количество космического мусора осталось на орбите. Внушительная цифра!

Карга понятий.

Помогла нам найти правильное решение проблемы и определила тему проекта.

КАРТА ПОНЯТИЙ
«КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР»

1) artificial	13) people	25) загрязнение	37) небо
2) danger	14) pollution	26) звезда	38) обломок
3) debris	15) rocket	27) звездолёт	39) опасность
4) descendants	16) satellite	28) искусственный	40) патруль
5) development	17) ship	29) испытания	41) потомки
6) fragment	18) sky	30) Корабль	42) развитие
7) future	19) space	31) космос	43) ракета
8) garbage	20) spaceship	32) люди	44) солнце
9) humanity	21) star	33) мри	45) спутник
10) mission	22) sun	34) миссия	46) человечество
11) NASA	23) tests	35) МКС	
12) patrol	24) будущее	36) мусор	

НАШ ПРОЕКТ «КОСМИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ»

Гипотеза: объем мусора в космосе, число элементов мусора, их масса, растут с каждым годом и скорость роста все увеличивается. Этот мусор не только представляет опасность для космонавтов и кораблей, но и для жителей земли, так как известны случаи падения космического мусора на землю. Понимаем ли мы, что космический мусор стал реальной угрозой?

Цель проекта: найти возможное решение проблемы и предложить робототехническую модель по очистке космоса.

Задачи проекта:

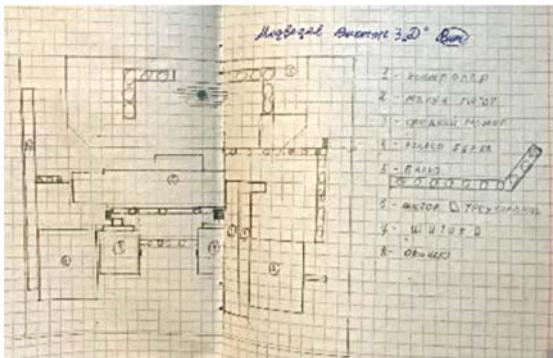
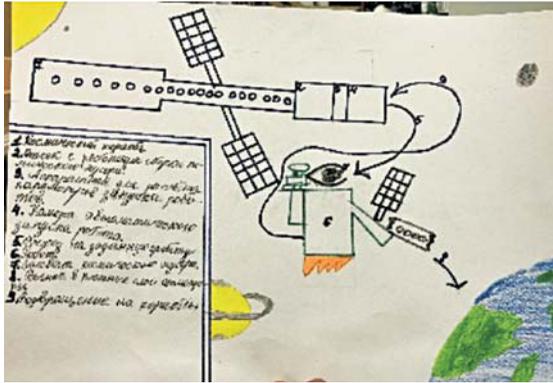
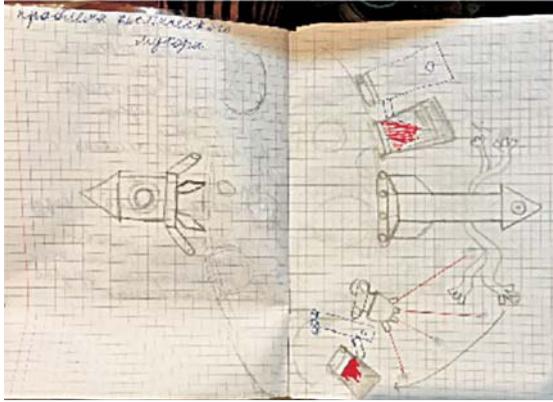
- Специфицировать космический мусор, который мы хотим собрать и утилизировать (вид, размер, расположение, особенности, скорость).
- Исследовать причины возникновения данного мусора и придумать методы по его сбору и утилизации.
- Сконструировать роботов LEGO, используя детали конструктора EV 3, способных собирать целевой мусор и утилизировать его.
- Разработка и программирование роботов для выполнения данных космических миссий.

Решение проблемы.

Этапы проекта.

- 1-й подготовительный (сентябрь 2018 года).
- Изучение информации в открытых источниках.
 - Сбор теоретического материала.
 - Формирование гипотезы.
 - Составление плана работы.
- 2-й исследовательско-аналитический (октябрь — ноябрь 2018 года).
- Анализ и обработка теоретической документации.
 - Выявление проблемы, «мозговой штурм».
 - Составление «карты понятий» и «ленты времени».
- Поиск решения проблемы.
- Наблюдения, экскурсии, конференции, беседы.
- Планирование экспериментального этапа.
- 3-й экспериментальный (декабрь 2018 года — январь 2019 года).
- Решение проблемы, «генерирование идей».
 - Лабораторные работы, опыты, эксперименты, совершенствование конструкторских навыков.

- Сборка различных модулей, блоков, механизмов.
- Разработка чертежей и эскизов.
- Разработка макета и сборка.
- Подготовка технической документации.
- Описание экспериментов.
- Разработка электронной презентации и раздаточного материала.



4-й контрольно-проверочный (январь — февраль 2019 года).

- Тестирование макета, доработка и исправление допущенных ошибок.
- Представление макета одноклассникам, родителям и учителям, представителям различных организаций.

5-й презентационный (февраль — апрель 2019 года)

- Презентация проекта на робототехнических фестивалях и конкурсах различного уровня.

6-й перспективный (май — декабрь 2019 года)

- Подготовка публикаций для школьного сайта и Всероссийского журнала «Детское творчество».
- Рефлексия.



Результаты проекта.

Собраны 3 робота: робот для выполнения космических миссий и два 2 робота для сборки космического мусора (мелкого и крупного).

Определен принцип действия роботов.

Разработана программа функционирования роботов.

Принцип действия.

Робот для прохождения миссий предназначен для прохождения космических миссий в соответствии с требованиями регламента FRO 9+, в том числе таких как:

- MO 01 — Полет в космос.
- MO 02 — Распределение солнечных панелей.
- MO 10 — Производство пищевых продуктов.
- MO 11 — Космическая скорость.
- MO 12 — Спутниковые орбиты.
- MO 13 — Обсерватория и др.

1. Робот определяет зону нахождения объекта.
 2. Подъезжает к нему.
 3. Выполняет задания соответствующей миссии.
 4. Ищет следующий объект и направляется к нему.
 5. Выполняет следующую миссию.
- На выполнение миссий дается 2,5 минуты.



*Робот для выполнения миссий и тестирование робота на поле.
Разработчики: Максим Демченко, Виктор Медведев*

Роботы для сборки космического мусора.

1. Робот едет по линии с помощью датчика цвета.
2. Датчик ультразвука идентифицирует место нахождения мусора.
3. Открывается манипулятор для захвата мусора.
4. Мусор захватывается манипулятором.
5. Робот отправляется к плотным слоям атмосферы.
6. Манипулятор освобождает мусор в плотном слое атмосферы для сжигания.

Молот для запуска ракеты: 1 средний мотор; 1 колесо; 2 угольковых балки; 4 прямых балки.

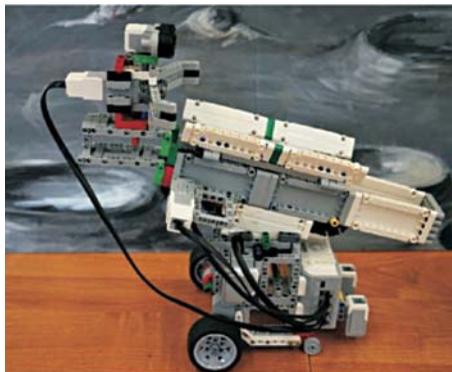
Робот: 1 программируемый микрокомпьютер; 1 аккумулятор для модуля EV3; 2 колеса; 1 шарнирное колесо; 1 датчик касания; 2 больших мотора; 1 малый мотор; 2 соединительных кабеля; балки; оси; фиксаторы и детали конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

Робот для сбора крупного мусора.

Комплектация: 1 программируемый микрокомпьютер; 1 аккумулятор для модуля EV3; 2 больших мотора; 2 средних мотора; 1 датчик ультразвука; 2 датчика цвета; 2 угловых балки; 1 балка на 4; 1 лестница; 2 колеса 56 x 28; 2 оси на 6; 2 шарнирных колеса; 1 красная ось; 2 рамы «окно»; 20 черных штифтов; 1 двойной синий штифт; 8 синих штифтов; 2 соединительных кабеля на 15; 2 рамы «Н».

Робот для сбора мелкого мусора.

Комплектация: 1 программируемый микрокомпьютер (микроконтроллер); 1 аккумулятор для модуля EV3; 2 больших мотора; 2 средних мотора; 1 датчик ультразвука; 1 датчик цвета; 1 гусеница; 6 рам «окно»; 12 стенок; 2 колеса 56 x 28; 10 балок на 3; 4 оси на 3; 4 оси на 3; 2 оси на 6; 4 оси на 5; 11 осей на 12; 4 цилиндрических шестерни; 2 детали «Т»; 66 черных штифта; 25 синих штифтов на 30 мм; 6 соединительных кабеля на 15; 2 угольковых штифтовых соединения.



*Робот для сборки мелкогабаритного мусора.
Разработчики: Филипп Шилагин,
Филипп Корчагин*

*Робот для сборки крупного мусора.
Разработчики: Александр Титов,
Дмитрий Савицкий.
Фон разработала команда: «TexLegoTRIZ»*

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПРОЕКТА

Робот для прохождения миссий.

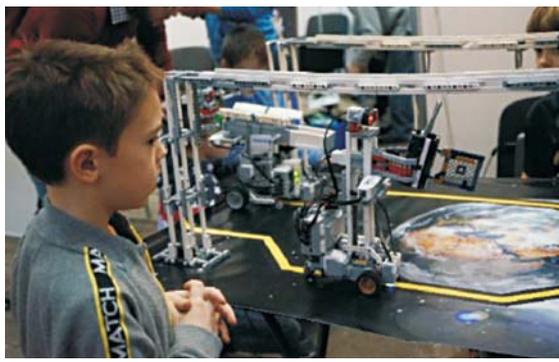
Комплектация:

Захват: 1 большой мотор, 4 угольковых балки, 1 ось, 3 шестеренки.

Таран: 2 стенки, 4 рамы «окно», 1 угольковая балка 5 x 3



Подготовка к защите проекта



Работа над проектом и заслуженная награда

РЕФЛЕКСИЯ

Мои впечатления о соревнованиях по робототехнике FEST RUSSIA OPEN — 2019.

Демченко Максим, 2-й класс

Мне очень нравится заниматься программированием и робототехникой. Можно сказать, что студия по робототехнике мое самое любимое занятие. Поэтому для меня было очень интересным и волнительным участие в соревнованиях FEST RUSSIA OPEN в г. Пермь. Всей нашей командой «LEGO Текторы» мы начали готовиться к этим соревнованиям в самом начале учебного года, как только узнали тему «На Орбиту». Мне было вдвойне интересно, так как тема космоса, космических путешествий меня очень волнует. Я много читал книг на эту тему, особенно фантастических: про Алису Кира Булычева, Солнечную систему Discovery. Я бы хотел побывать на далеких планетах, потому что уверен, что там должна тоже существовать жизнь. Мы выбрали тему для нашего проекта про космический мусор. Она очень актуальная, потому что космический мусор несет огромную угрозу для человека как в космосе, так и на Земле. Малюсенький обломок (размером 1 мм) чуть не пробил иллюминатор Шаттла, страшно подумать, что было бы, если этот мусор был большего размера. Поэтому мы решили разработать наш «Космический патруль» — роботов для сборки космического мусора. Также мы готовили и робота для выполнения миссий на соревнованиях. Нам нужно было выработать стратегию передвижения нашего робота, создать множество насадок и запрограммировать его.

Наше путешествие в г. Пермь началось! Мы встретились в аэропорту всей нашей командой и полетели на самолете. Когда мы прилетели, то сначала сходили в зоопарк и погуляли на набережной Камы, а потом пошли репетировать наше выступление. На следующий день мы рано утром отправились на завод, где проходили соревнования. Я даже сначала не мог осознать, что мы будем участниками такого огромного мероприятия — только в нашей категории FRO9+ было 72 команды. Также на фестивале было очень много судей — они, как и мы, были одеты в форму, поэтому мы всегда их узнавали в толпе людей. Мы собрали наш проект, он выглядел очень красиво и технологично: два супер-робота передвигались по космическому полю, собирали мусор и выталкивали его в плотные слои атмосферы. Нас вызвали в судейскую комнату, и мы пошли защищаться. Очень

волновались о том, как сможем представить наш проект, какие нам будут задавать вопросы. Но все прошло отлично — мы с честью защитили наш «Космический патруль». Потом у нас начались тренировки на полях по выполнению миссий. На тренировку нам давали всего 5 минут, а потом, если во время тестирования робот не выполнял одну из миссий, мы дорабатывали его механизмы, настраивали и отлаживали программу, уже в своей технической зоне. Это было очень тяжело. Надо было работать, а вокруг было столько интересного! Но мы с командой все же успели за три дня соревнований познакомиться с другими командами и посмотреть их проекты.

Мне очень понравился робот, который умеет играть в «камень-ножницы-бумагу», а также робот-доктор, который мог обработать рану на руке. Было интересно смотреть на роботов старшей категории FRO14+, которые собирали минералы на Марсе и складывали их в грузовой отсек Посадочного модуля. Также нам надо было представить наш проект по командообразованию — показать, насколько слажено мы умеем работать в команде, слушать и помогать друг другу. Задание нам дали очень интересное — надо было одной рукой всей командой сложить бумажный самолет, чтобы он летал. У нас получилось! Наконец наступил 3-ий день соревнований — заезды роботов Миссий. У нас было три попытки.

В первой попытке мы набрали всего 34 балла и выполнили всего 2 миссии.

Вторая попытка была еще менее результативна — 28 баллов. Мы были очень расстроены, но сумели собраться с силами и отладить нашего робота. Всей командой мы искали решение — и в итоге прямо перед последней попыткой сконструировали новую насадку для робота.

И вот наша третья попытка — я очень волновался и переживал. Но все прошло отлично!!! Мы набрали 79 баллов и выполнили 6 миссий за 2,5 минуты. Это была грандиозная победа для нашей команды! Я очень рад, что вместе с нашей командой попал на такие соревнования — мы заняли 11-е место в общем зачете в нашей категории, мне кажется это прекрасным результатом. Мы приобрели огромный опыт участия в таких масштабных мероприятиях, посмотрели на технические решения роботов других команд, еще больше сдружились. К следующим соревнованиям мы учтем все наши ошибки в проектировании и программировании, и снова будем пробовать свои силы в создании роботов для человечества!

Медведев Виктор, 3-й класс

У нас отличная команда: Савицкий Дмитрий — капитан, Медведев Виктор — инженер-конструктор, Титов Александр — разработчик инженерной книги, Шилягин Филипп — презентатор, Корчагин Филипп — проектировщик и Демченко Максим — программист. Мы представляли наш проект, а также участвовали в играх по выполнению космической миссии. Мы старались помогать друг другу, каждый мог заменить другого, если было необходимо. Максим построил замечательного робота, и на миссии мы набрали 79 баллов, для нашего возраста это отличный результат. Саша очень хорошо программирует, он помог Максиму в последнем заезде. Я помогал Диме и Филиппу Шилягину укреплять конструкции роботов для сборки космического мусора. Проект судьям мы представляли все вместе. Нам задавали разные сложные вопросы, мы старались правильно отвечать и приходили друг другу на помощь, в нужный момент подключаясь к беседе. Филипп Корчагин много рассказывал по проекту в последний день, когда все остальные были заняты на миссии. По проекту мы заняли шестое место. Еще мы демонстрировали командообразование, на конкурсе нам досталось следующее задание: вместе решить задачу — сделать бумажный самолетик всей командой, используя только одну руку. Мы справились, самолетик полетел! По сумме всех баллов нам присудили 11-е место.

Корчагин Филипп, 3-й класс

Мои открытия

С 20 по 23 февраля 2019 года я, с моей командой, принимал участие в «РОБОФЕСТЕ», который проходил в Перми. Наша команда называется «LEGOTекторы». Это наше второе выступление на конкурсе. Работая в команде, я сделал для себя следующие открытия: мы должны уважать и поддерживать друг друга в трудную минуту, очень важно услышать мнения других и грамотно высказывать свое мнение. Включать в проект и принимать во внимание «разумные зерна» идей каждого члена

команды. Это то, что дает слаженно работать в команде и добиваться положительного результата. Тогда проект будет сильным, интересным и востребованным! На соревнованиях я увидел много других проектов, которые вдохновили меня на новые идеи.

ВЫВОДЫ

1. Тщательно исследовав проблему загрязнения космического пространства, путем длительного функционирования космических аппаратов, мы понимаем, что космический мусор действительно становится реальной угрозой для всего человечества.

2. Для устранения данной проблемы необходимо:

- Тщательно исследовать причины возникновения данного мусора.
- Создать систему постоянного мониторинга «коллекции» космического мусора.
- Разработать специальные технологии для автоматической утилизации «мертвых» спутников, деталей космических кораблей.
- Сократить запуск спутников и космических кораблей в космическое пространство.

3. Наша миссия выполнена! Возможно, в будущем, кто-то из нас будет решать данные проблемы на профессиональном уровне и найдет гениальное решение снижения угрозы засорения космического пространства космическим мусором.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков Л.С. Космическая экология: взаимодействие ракетно-космической техники с окружающей средой (две стороны проблемы) // Инженер. экология. 1999. № 3. С. 2–10.

2. О влиянии загрязнения околоземного космического пространства на безопасность длительного функционирования космических аппаратов / П.В. Григал, Б.В. Замышляев, А.Г. Любимов и др. // Трансп.: Наука, техника, упр. ВИНТИ. 1996. № 11. С. 14–19.

3. Шийко Ц. Актуальные проблемы предотвращения и сдерживания засорения околоземного космического пространства // Экологическое право. 1999. № 1. С. 3–10.