



ООО СП «СОДРУЖЕСТВО»

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ
И ПРЕЗЕНТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МАСТЕР-
КЛАССОВ
«СОБИРАЕМ ЛУНОХОД»**



Космос всегда притягивал внимание человека своими бескрайними просторами, неподвластными разуму, будоражил интерес человечества к происходящим в нем загадочным явлениям, оставаясь уникальным местом, где время и пространство переплетаются.

Космические исследования, как лидирующее направление научной деятельности множества стран мира, являются одним из двигателей развития экономики. Их результаты способствуют улучшению качества жизни на Земле, поскольку раскрытие тайн Космоса позволит разгадать тайны формирования Вселенной, происхождении планеты Земля, эволюции и существовании жизни за пределами Земли.

Сегодня значимая роль в текущих и будущих миссиях отводится развитию космической техники, которая позволяет решать большой круг практических задач по исследованию, сборке и техническому обслуживанию спутников в суровых и опасных для человеческого организма условиях космоса.

В 1969 году, когда была совершена высадка человека на Луну, люди считали, что это начало новой эры освоения Вселенной, а уже в XXI веке мы стоим перед фактом того, что космические путешествия становятся чем-то обыденным. Вместе с тем для достижения данных результатов необходимо дальнейшее изучение космического пространства на новом технологическом витке развития науки и техники.

В то время как изучение космоса, в том числе и звезд, осуществляется в основном астрономами с помощью материальных приборов, физическое исследование космоса осуществляется как беспилотными роботизированными зондами, так и посредством пилотируемых космических полетов. Время показало, что роботизированные космические миссии оказались значительно более экономичными, чем пилотируемые, а достижения в области технологий еще больше снизили стоимость роботизированных миссий, что сделало их предпочтительным выбором для будущих космических исследований. Таким образом, робототехника расширяет возможности освоения космоса, предлагая безопасность, экономичность и адаптируемость для более глубоких миссий.

Исследование космоса прошло долгий путь с момента запуска спутника СССР в 1957 году. В то время как пилотируемые космические полеты в последние годы отошли на второй план, роботы открывают двери в области космоса, куда мы раньше не могли попасть. Возможности для исследования безграничны, и роботы находятся на переднем крае наших космических путешествий.

В последние годы в космосе все чаще используются роботы с искусственным интеллектом, способные собирать и анализировать данные, делать прогнозы. Новые модели будут выполнять все более сложные и кропотливые задачи.

Развитие и использование робототехники и новых технологий в исследовании космоса открывает большие возможности освоения новых планет и галактик. Роботы-исследователи, строители и помощники астронавтов способны выполнять задачи качественно и быстро, изучать труднодоступные и опасные места, ассистировать в опытах, а космические миссии могут проходить и вовсе без непосредственного участия человека.

Цель: знакомство с современными направлениями в робототехнике для исследования космоса и практическими решениями по применению технологий робототехники в космической деятельности.

Задачи:

- изучение современных тенденций развития робототехнической отрасли;
- приобретение знаний о применении роботов в исследовании Луны;
- изучение возможностей образовательного робототехнического конструктора R:ED;
- приобретение навыков работы с программным и аппаратным обеспечением образовательного робототехнического конструктора R:ED;
- приобретение практических навыков сборки робота с использованием технических возможностей образовательного конструктора R:ED;
- изучение программного обеспечения для программирования роботов;
- приобретение практических навыков программирования робота на примере образовательного конструктора R:ED.

Категория участников:

- обучающиеся образовательных организаций дополнительного образования;
- обучающиеся образовательных организаций среднего образования.

Краткое описание:

Во время мастер-класса участники узнают о современных трендах в робототехнике и применении роботов в исследовании космоса, познакомятся с образовательным конструктором R:ED и средой программирования.

Участники мастер-класса соберут из специализированного конструктора модель марсохода или лунохода, изучат базовые команды программирования и напишут собственные программы для движения робота.

Оборудование:

- компьютеры (ноутбуки);
- образовательный робототехнический конструктор R:ED;

Продолжительность: 60 минут.

Информационная база

1. Дудоров, Е.А. Робототехнические системы космического назначения // Космическая техника и технологии. – 2022. – №3 (38). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/robototekhnicheskie-sistemy-kosmicheskogo-naznacheniya> (дата обращения: 01.08.2024).
2. Дудоров, Е. А.; Сохин, И. Г. Предназначение и задачи робототехнических систем в российской лунной программе // Известия вузов. Машиностроение. 2020. – №12 (729). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prednaznachenie-i-zadachi-robototekhnicheskikh-sistem-v-rossiyskoy-lunnoy-programme> (дата обращения: 01.08.2024).
3. <https://robogeek.ru/kosmicheskie-roboty/uchenye-samarskogo-universiteta-razrabotali-robotu-dlya-spaseniya-kosmonavtov-v-otkrytom-kosmose>
4. <https://universemagazine.com/ru/indiya-letit-na-lunu-ustrojstvo-i-osnovnye-zadachi-missii-chandrayan-3/>
5. <https://www.cryptopolitan.com/ru/космическая-робототехника-создает-uni-возможности/>
6. <https://robogeek.ru/kosmicheskie-roboty>
7. <https://www.currenttime.tv/a/iz-za-sanktsiy-roskosmos-ne-smozhet-povtorit-lunu-25/32557068.html>
8. <https://www.ixbt.com/live/offtopic/10-let-na-marse-kakie-otkrytiya-sdelal-marsohod-curiosity.html>
9. <https://robotbaza.ru/blogs/blog/vse-o-mindstorms-education-ev3>
10. https://www.msun.ru/upload/folders/obr_prog_dop/parser_new/2020/02_child/01_common/02%20Робототехника.%20Лего-конструирование/of/lego_oop_2020.pdf
11. <https://youtu.be/ZU2FfhphieE?feature=shared0>
12. <https://edurobots.org/2021/06/red/>
13. <https://prioritet1.com/katalog/bazovyj-nabor-po-robototekhnike-red-x-edu>

Взгляните на небо, и вы увидите огромное количество звезд – небесных светил, состоящих из смеси газов, в недрах которых происходят миллионы химических реакций. Солнечная система, зародившаяся примерно 4,57 млрд лет назад, имеет свою звезду – Солнце, а также 8 основных планет, 5 карликовых планет, 616 664 малых небесных тел и 415 спутников, включая место нашего непосредственного обитания — планету Земля. С давних времен люди спорили о возможной жизни вне нашей цивилизации и о том, что же нас окружает. С развитием технологий и приобретением новых знаний человечество узнало о существовании новых планет. И только лишь в конце 60-х годов прошлого века советским

ученым удалось впервые отправить человека в космос, а в 70-х доставить первый планетоход на другую планету, а именно на Луну.

Актуальность развития отечественной робототехники (в том числе военной и космической) обусловлена географическими, демографическими, внешнеполитическими и технологическими факторами. Ответственность за своевременное и результативное реагирование сообщества отечественных специалистов, заказчиков и разработчиков на вызовы мирового прогресса роботизации как одной из важных высокотехнологичных областей в настоящее время в особенности значима. В аспекте развития космонавтики крайне важно интенсивное наращивание высокотехнологичных комплексов и систем, включая робототехнические.

Космическая робототехника – направление в робототехнике, разрабатывающее робототехнические комплексы или системы для решения прикладных задач в экстремальных условиях космоса, на поверхности безатмосферных космических тел, в атмосфере планет земного и неземного типа.

Космическая робототехника ставит перед собой следующие задачи:

- расширение функциональных возможностей, надежности и долговечности новых типов разрабатываемых космических аппаратов, работающих в пилотируемом и беспилотных режимах;
- информационная поддержка внутрикорабельной деятельности космонавтов с помощью антропоморфных робототехнических систем (моделирование и отработка операций, технический и визуальный контроль).
- поддержка космонавтов при работе в открытом космосе (в условиях вакуума, жестких ионизирующих излучений) снаружи и внутри космических кораблей (эмоциональная поддержка экипажа, обслуживание, регламентные и ремонтные работы, сборочные, разгрузочно-погрузочные работы, инспекция, различного рода манипуляции);
- поддержка космонавтов при проведении работ на космических станциях, на планетных базах и межпланетных комплексах;
- работа на поверхности космических тел (исследование, освоение, строительство).

Мастер-класс «Космический квест – прохождение трассы луноходом»

Целевая аудитория: школьники возрастом 7-14+ лет

Россия всегда была в числе лидеров в исследовании космоса.

На протяжении десятилетий страна достигала значительных успехов в космической сфере — от первого искусственного спутника Земли до постоянного присутствия на Международной космической станции.

За последние пять лет российская космическая отрасль отмечает серию успешных и безаварийных запусков, достигнув общего количества в 117 пусков. Только в течение 2023 года было проведено 19 запусков с использованием космодромов Байконур, Плесецк и Восточный, что является свидетельством высокой надежности российской ракетно-космической отрасли. Особенным событием в 2024 году был июньский запуск 40 спутников одновременно, установивший новый рекорд для отечественной космонавтики.

Россия подтвердила свое участие в проекте Международной космической станции до 2028 года, что обеспечивает продолжение международного сотрудничества в освоении космоса и проведении научных исследований в орбитальных условиях.

В 1959 году началась история изучения спутника Земли – советский аппарат «Луна-1» запустили в космос. Спустя полвека исследования Луны продолжаются.

«Лунная программа» сегодня реализуется многими странами — США, Индией, Китаем.

Запуск автоматической станции «Луна-25» возродил российскую лунную программу, и, хотя станция не достигла своей цели из-за нештатной ситуации, предполагается продолжение программы с запусками объектов «Луна-26» и «Луна-27».

Глобальные планы «Роскосмоса» – создать на Луне постоянно обитаемую лунную базу и обсерватории. Работники базы будут проводить эксперименты по использованию лунных ресурсов, тестировать новую космическую технику для будущих экспедиций в дальний космос.

Вместе с тем интерес к космосу начинается с малого, а именно: с изучения законов Вселенной, понимания того, что такое «звезда», в этом нам помогает астрономия.

Астрономия – наука, изучающая движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и их систем. Накопленные ею знания применяются для практических нужд человечества.

Для того, чтобы ближе познакомиться с космосом и понять роль роботов в его изучении и освоении, погрузимся в увлекательный космический квест.

Космический квест состоит из нескольких эпизодов.

Эпизод №1

Краткое описание:

- изучение Вселенной;
- сборка макетов вселенной (3D-модели некоторых планет и звезд);
- подготовка трассы для прохождения космического квеста (расположение участниками на трассе собранных планет и звезд).

1. Изучение Вселенной

Человечеству всегда было интересно, существует ли жизнь на других планетах, как это можно изучить. Ещё со времён существования до нашей эры Древнего Вавилона и Древнего Египта жрецы выделили основные созвездия и зодиаки, открыли многие законы движения планет, придумали лунный календарь и предсказывали затмения.

В Древнем Китае наблюдали за кометами, метеорными потоками, установили продолжительность солнечного года, а также строили первые обсерватории. Древние инки и майя создавали мифы и легенды о Млечном Пути, наблюдали за Меркурием, Марсом, Венерой, Юпитером и Сатурном.

Планеты Солнечной системы, ввиду их видимости и близости к Земле, всегда интересовали человечество.

Рассмотрим особенности планет нашей Солнечной системы¹ (рисунок 1) по порядку, от ближайшей к Солнцу до самой дальней:

1. Меркурий
2. Венера
3. Земля
4. Марс
5. Юпитер
6. Сатурн
7. Уран
8. Нептун

Со времени открытия Плутона в 1930 году в Солнечной системе считалось девять планет. Все изменилось в конце 90-х, когда астрономы начали спорить о том, действительно ли Плутон является планетой.

¹ www.space.com/

Приняв крайне противоречивое решение, Международный астрономический союз окончательно решил в 2006 году определить Плутон «карликовой планетой», сократив список настоящих планет Солнечной системы до восьми.

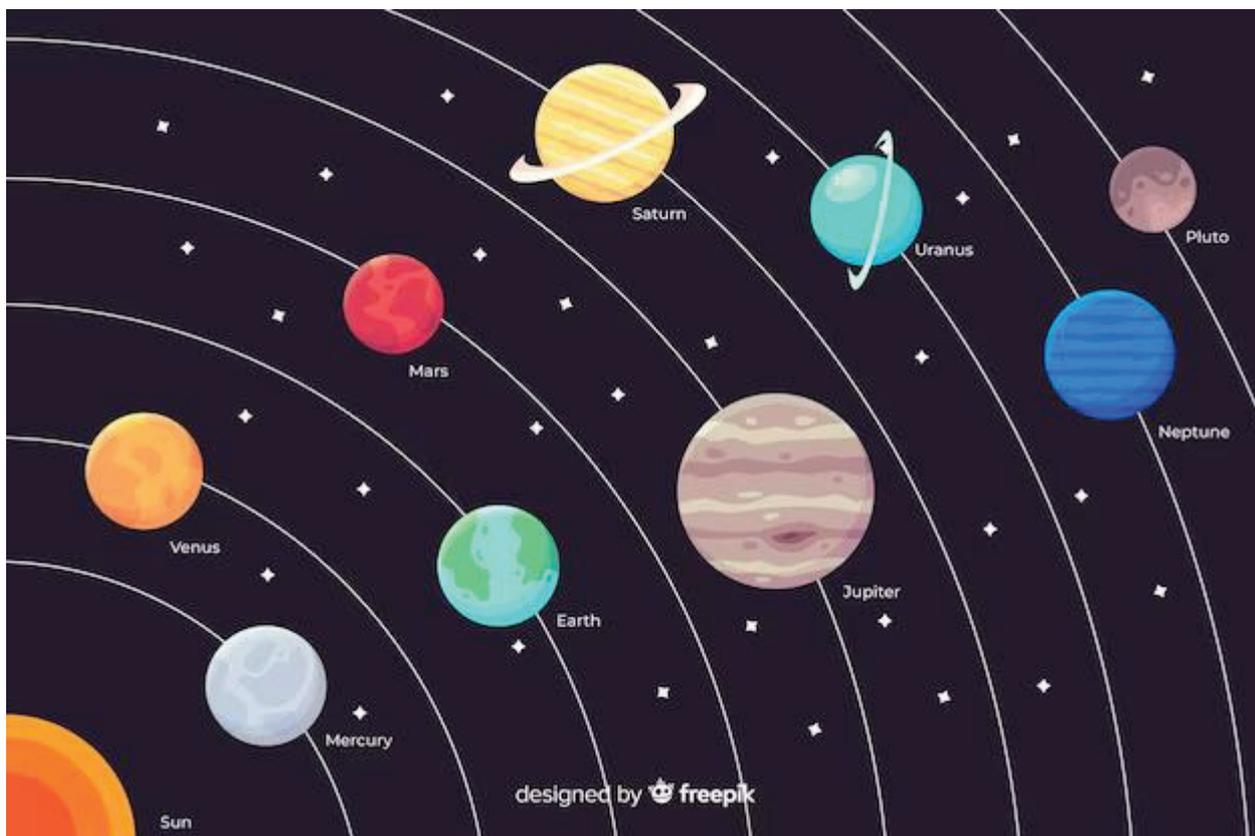


Рисунок 1 – Планеты Солнечной системы

Однако астрономы все еще охотятся на другую возможную планету в нашей Солнечной системе, настоящую девятую планету, после того как 20 января 2016 года были обнаружены математические доказательства ее существования.

Рассмотрим особенности планет Солнечной системы.

Внутренние четыре планеты, ближайšie к Солнцу – Меркурий, Венера, Земля и Марс, – часто называют «земными планетами», поскольку их поверхности каменистые. Плутон также имеет каменистую, хотя и замерзшую поверхность, но никогда не был сгруппирован с четырьмя земными.

Четыре больших внешних мира – Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун – иногда называют «подобными Юпитеру» из-за их огромных размеров относительно планеты Земля.

Они также в основном состоят из таких газов, как водород, гелий и аммиак, а не из каменных поверхностей, хотя астрономы считают, что некоторые или все из них могут иметь твердые ядра.

Юпитер и Сатурн иногда называют газовыми гигантами, тогда как более отдаленные Уран и Нептун получили прозвище ледяных гигантов.

Меркурий

Совершая полный оборот вокруг Солнца всего за 88 дней, Меркурий (рисунок 2) является самой близкой к Солнцу планетой, а также самой маленькой, лишь немного больше земного месяца.

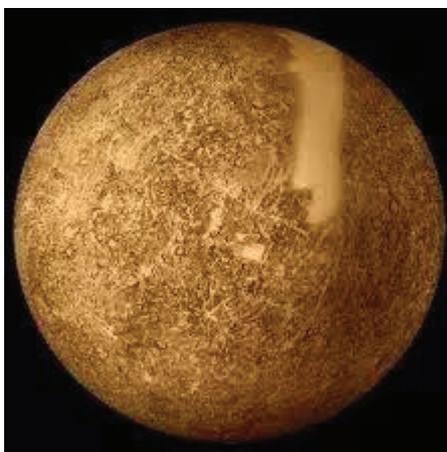


Рисунок 2 – Меркурий

На Меркурии происходят резкие изменения дневных и ночных температур. Днем 450 °С, что достаточно горячо, чтобы расплавить свинец. Между тем на ночной стороне температуры опускаются до минус 180 °С.

Открытие: Известен древним грекам и виден невооруженным глазом.

Назван в честь вестника римских богов.

Диаметр: 3078 миль (4878 км)

Орбита: 88 земных дней.

День: 58,6 земных дней.

Венера

Вторая планета от Солнца – Венера – по размеру как Земля. Радиолокационные изображения под ее атмосферой показывают, что на ее поверхности есть горы и вулканы.

Из-за своей густой токсичной атмосферы, состоящей из сернистых облаков, Венера является чрезвычайным примером парникового эффекта. На ней даже жарче, чем на Меркурии. Средняя температура на поверхности Венеры составляет 900 F (465 °C).

Венера (рисунок 3) медленно вращается с востока на запад, в противоположном направлении от большинства других планет.

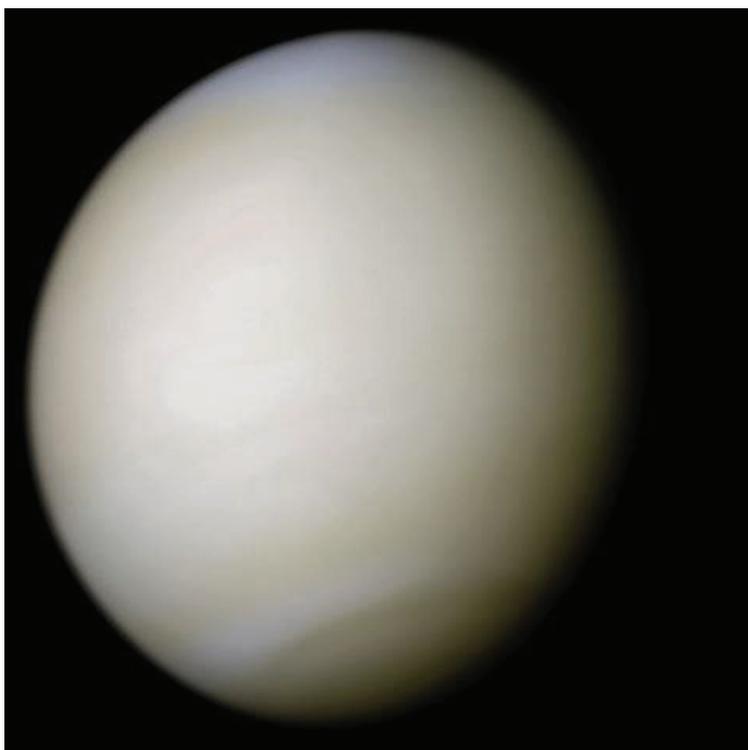


Рисунок 3 – Венера

Открытие: Известна древним грекам и видна невооруженным глазом.

Названа в честь римской богини любви и красоты.

Диаметр: 12 104 км

Орбита: 225 земных дней

День: 241 земной день

Земля

Третья планета от Солнца — Земля, это водный мир, где две трети планеты покрыто океаном. Это единственный мир, в котором известно существование жизни.

Земная атмосфера богата азотом и кислородом.

Земля (рисунок 4) вращается вокруг своей оси на 1532 фута в секунду (467 метров в секунду) – чуть более 1000 миль в час (1600 км/ч) – на экваторе.

Английское название The Earth – происходит от Die Erde немецкого слова «земля».

Диаметр: 12760 км

Орбита: 365,24 дня

День: 23 часа 56 минут

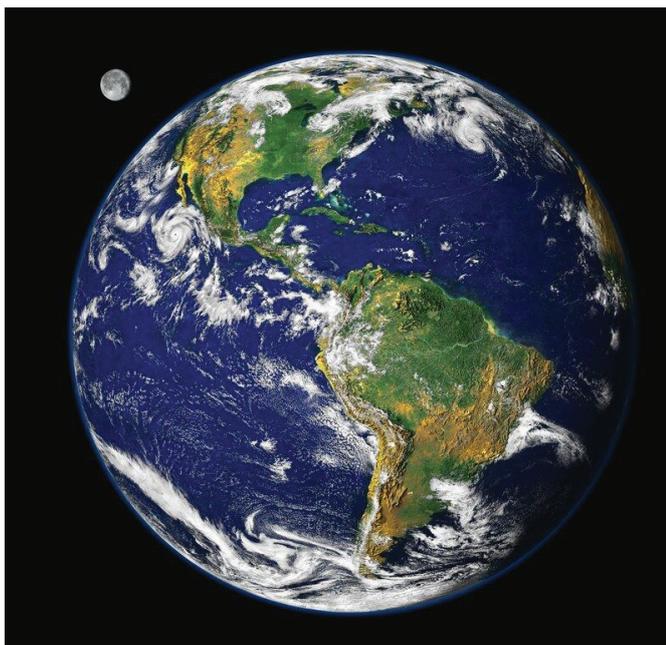


Рисунок 4 – Земля

Марс

Четвертая планета от Солнца – Марс (рисунок 5), и это холодное, похожее на пустыню место, покрытое пылью. Эта пыль возникла из оксидов железа, придавая планете знаковый красный оттенок.



Рисунок 5 – Марс

Марс похож на Землю: он скалистый, с горами, долинами и каньонами, а также с штормами и пыльными бурями. Научные данные свидетельствуют о том, что когда-то, миллиарды лет назад, Марс был гораздо более теплым, влажным миром.

Ученые также считают, что на древнем Марсе были условия для поддержания жизни, такой как бактерии и другие микробы.

Открытие: Известный древним грекам и видимый невооруженным глазом.

Назван в честь римского бога войны.

Диаметр: 6717 км

Орбита: 687 земных дней

День: Чуть больше одного земного дня (24 часа 37 минут)

Юпитер

Пятая планета от Солнца — Юпитер (рисунок 6), это гигантский газовый мир, который является самой массивной планетой в нашей Солнечной системе – более чем вдвое массивнее, чем все остальные планеты вместе взятые.



Рисунок 6 – Юпитер

Его закрученные облака красочны благодаря различным типам газов. И главной особенностью его облаков является Большое Красное пятно, гигантская буря шириной более 10 000 миль. В течение последних 150 лет она свирепствует со скоростью более 400 миль/час. Юпитер имеет сильное магнитное поле, и, имея 75 лун, он немного похож на миниатюрную Солнечную систему.

Открытие: Известен древним грекам и виден невооруженным глазом.

Назван в честь повелителя римских богов.

Диаметр: 138 822 км

Орбита: 11,9 земных лет

День: 9,8 земных часов

Сатурн

Шестая планета от Солнца — Сатурн (рисунок 7), известен больше всего своими кольцами.

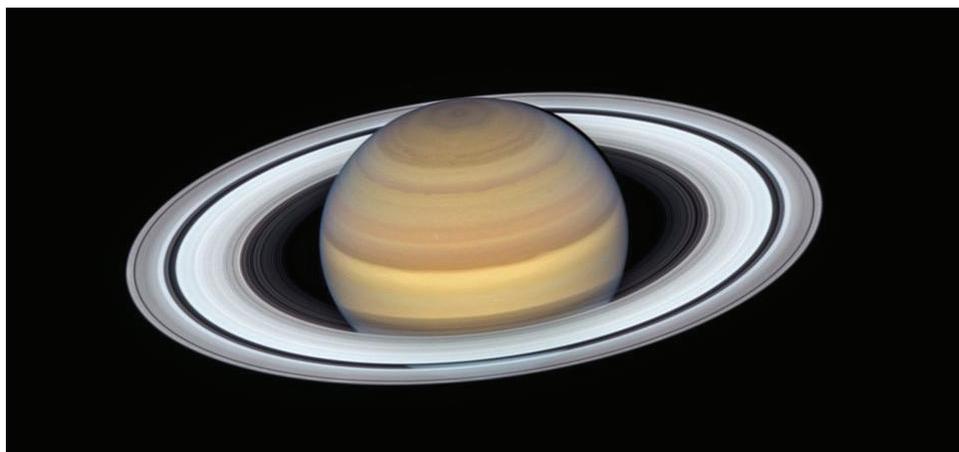


Рисунок 7 – Сатурн

Кольца состоят из льда и горных пород, и ученые еще не уверены, как они образовались. Сам Юпитер – это газообразная планета и состоит преимущественно из водорода и гелия.

Открытие: Известен древним грекам и виден невооруженным глазом.

Назван римским богом земледелия.

Диаметр: 120 900 км

Орбита: 29,5 земных лет

День: Около 10,5 земных часов

Уран

Седьмая планета от Солнца — Уран (рисунок 8) – странный шар. В нем есть облака из сероводорода, того самого химического вещества, которое заставляет гнилые яйца так пахнуть.



Рисунок 8 – Уран

Он вращается с востока на запад как Венера. Но в отличие от Венеры или любой другой планеты, его экватор находится почти под прямым углом к своей орбите – в основном он вращается на боку.

Астрономы считают, что объект вдвое больше Земли столкнулся с Ураном примерно 4 миллиарда лет назад, в результате чего Уран наклонился.

Открытие: 1781 года Уильямом Гершелем (сначала эта планета считалась звездой).

Назван для олицетворения неба в античной мифологии.

Диаметр: 51 120 км

Орбита: 84 земных года

День: 18 земных часов

Нептун

Восьмая планета от Солнца — Нептун (рисунок 9), размером примерно с Уран и известен сильным ветром. Нептун далекий и холодный.

Нептун был первой планетой, которую вычислили с помощью математики до того, как ее визуально увидели.



Рисунок 9 – Нептун

Нептун примерно в 17 раз массивнее Земли и имеет каменистое ядро.

Открытие: 1846 год

Назван в честь римского бога воды.

Диаметр: 49 530 км

Орбита: 165 земных лет

День: 19 земных часов

Плутон (карликовая планета)

Некогда девятая планета от Солнца — Плутон (рисунок 10) — во многом непохож на другие планеты. Он меньше земной луны; его орбита сильно эллиптическая.



Рисунок 10 – Плутон (карликовая планета)

Это холодный, каменистый мир со слабой атмосферой. Плутон – это очень активный ледяной мир, покрытый ледниками, горами ледяной воды, ледяными дюнами и, возможно, даже криовулканами, которые извергают ледяную лаву из воды, метана или аммиака.

Открытие: 1930 год, Клайдом Томбо.

Назван в честь римского бога подземного мира Аида.

Диаметр: 1430 миль (2 301 км)

Орбита: 248 земных лет

День: 6,4 земного дня

Но это еще не все планеты Солнечной системы. В 2016 году исследователи высказали гипотезу существования девятой планеты, которую сейчас называют «Планета Девять» или Планета X.

Планета, по оценкам, примерно в 10 раз превышает массу Земли и вращается вокруг Солнца в 300-1000 раз дальше, чем орбита Земли.

Звёзды представляют собой массивную сферу, состоящую из плазмы, удерживаемую гравитацией. Некоторые звезды видны с Земли в течение ночи, появляясь как множество светящихся точек. Исторически наиболее известные звезды были сгруппированы в созвездия, а самые яркие получили собственные имена.

Рассмотрим некоторые крупнейшие из звезд.

Сириус

Сириус – это самая яркая звезда ночного неба, чья светимость более чем в 25 раз превышает светимость Солнца. Название Сириус (рисунок 11) пришло к нам из греческого языка и переводится как «яркий».

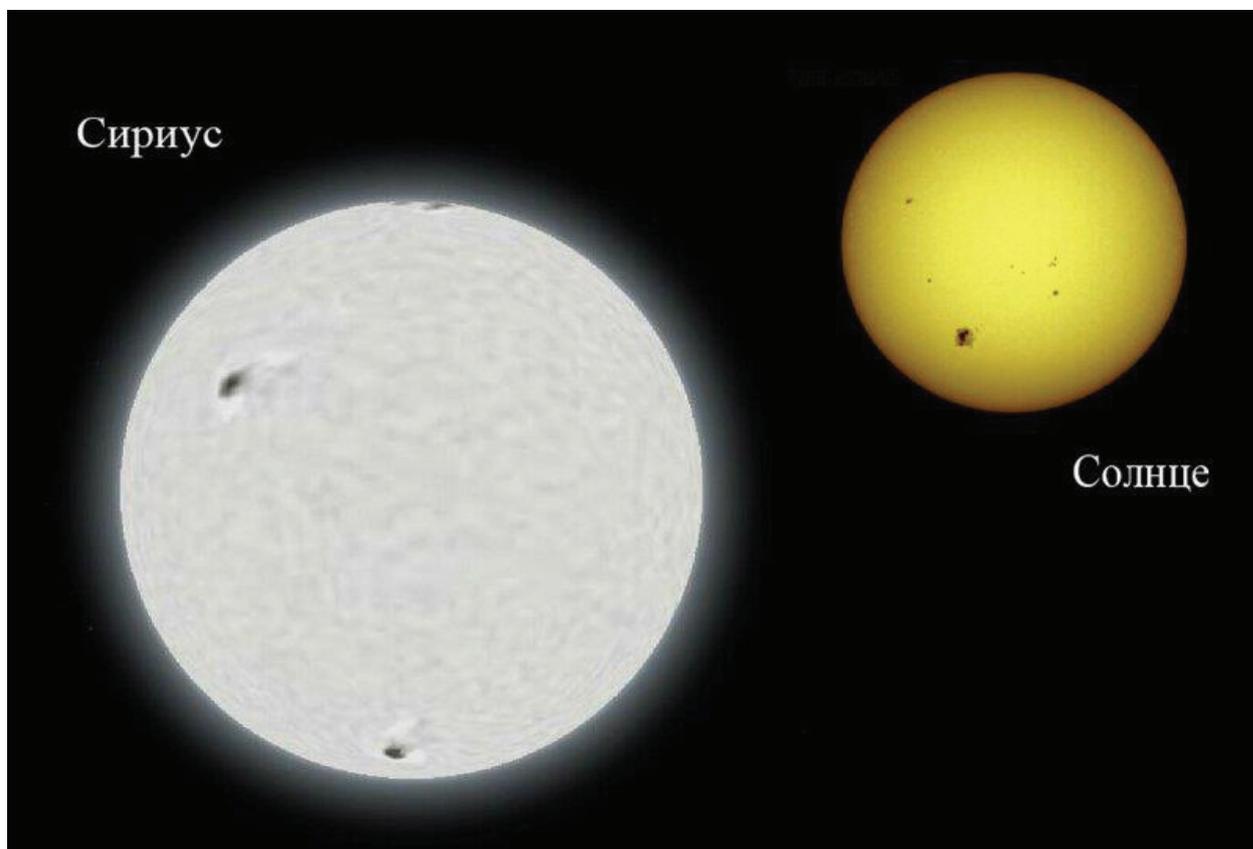


Рисунок 11 – Сириус

Сириус относится к созвездию Большого Пса, которое, как и Солнечная система, частично находится в галактике Млечный Путь. Именно этой относительной близостью к Земле (8,6 световых лет) и обусловлен видимый блеск Сириуса. В космосе есть звезды и ярче, но они расположены гораздо дальше от нас.

Эта звезда известна еще с античных времен и упоминается в древнейших астрономических текстах. Она играла важную роль во многих культурах: древние египтяне поклонялись ей, как воплощению богини Исиды, а ее восходы использовались для расчетов разлива реки Нил. В древнегреческой мифологии Сириус — это собака охотника Ориона. Латинское название звезды, *Canicula* («маленькая собачка»), подарilo нам русское слово «каникулы». Особое значение этой звезде придавали также в Древнем Китае, Месопотамии и Полинезии.

В 1844 году немецкий астроном Фридрих Вильгельм Бессель предположил, что Сириус может быть двойной звездой — системой из двух звезд, вращающихся вокруг одной точки. Это предположение было подтверждено американским астрономом Алваном Кларком через 12 лет. С тех пор звезду, видимую невооруженным глазом, называют Сириус А, а ее компаньона, звезду поменьше и потусклее, — Сириус Б. Сириус Б — это первый обнаруженный белый карлик в истории.

Белый карлик — небольшая звезда на финальной стадии эволюции. Белые карлики лишены собственных источников термоядерной энергии — их запас топлива истощился. Они светятся за счет тепловой энергии и остывают в течение миллиардов лет.

Для того чтобы найти Сириус на ночном небе, необязательно быть астрономом. В Центральной России лучшее время для наблюдения — это зимние вечера, когда звезда восходит на юго-востоке неба. Главный ориентир при поиске Сириуса — Пояс Ориона, три звезды, расположенные на одной прямой. Если созвездие Ориона расположено по наклону к горизонту, то достаточно провести в уме прямую линию, и вы увидите Сириус. С мая по август Сириус на небе не найти.

Канопус

Звезда Канопус находится в южном полушарии неба и является частью созвездия Киль. Видимая величина Канопуса составляет $-0,72$, а расстояние от земли составляет 310 световых лет. Созвездие Киль и звезда Канопус не наблюдаются с территории России, ведь Канопус виден только южнее 37-й параллели северной широты.

Арктур

Арктур (рисунок 12) – двойная звезда в созвездии Волопаса в Северном полушарии неба. Ее видимая величина составляет $-0,05$, а расстояние от Солнечной системы составляет 36,7 световых лет. Предполагается, что Арктур – переменная звезда. Это значит, что ее блеск меняется со временем: каждые 8,3 дня блеск Арктура изменяется на 0,04 звездной величины. Звезду Арктур и ее созвездие Волопас можно найти с территории России весной и в первой половине лета. Для поиска ориентируйтесь по Большой Медведице – мысленно проведите линию от ее ковша, и вы увидите Арктур.

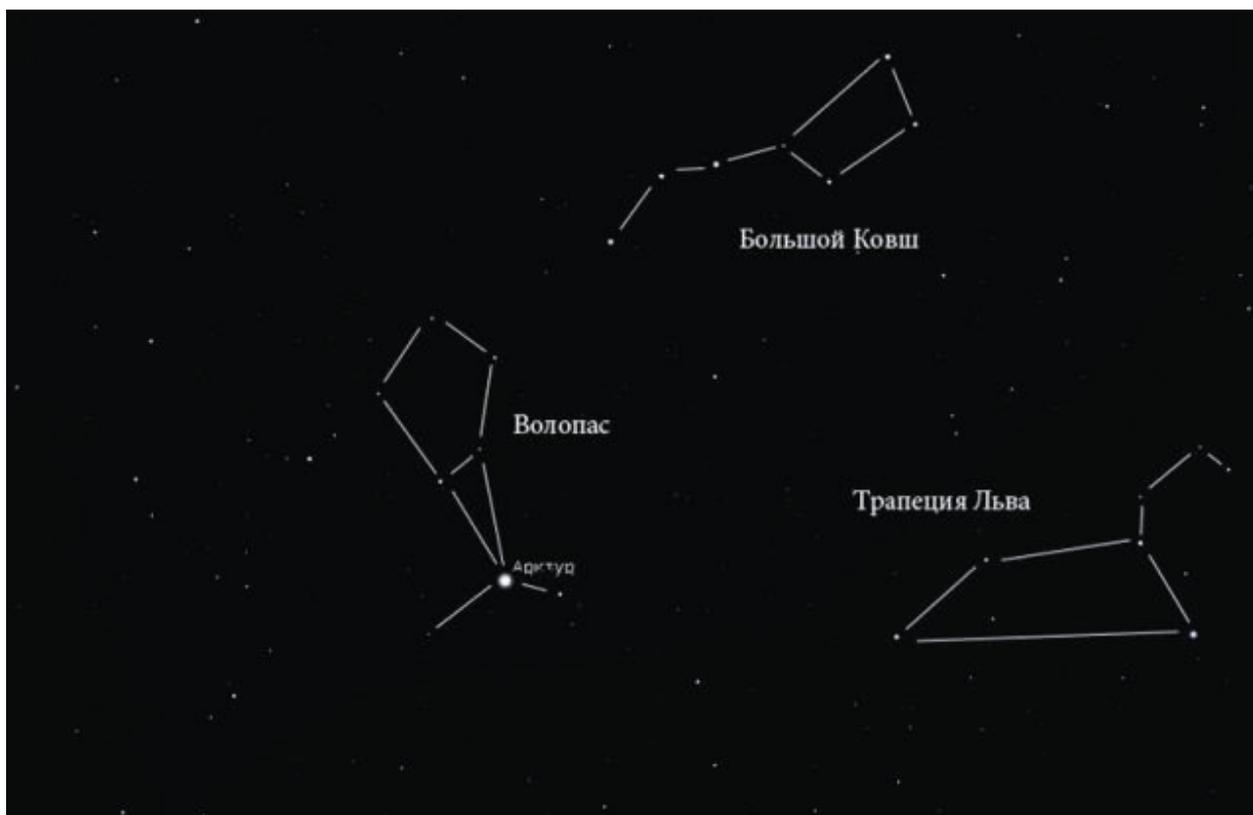


Рисунок 12 – Арктур

Вега

Вега – это самая яркая звезда небольшого созвездия Лира в Северном полушарии. Ее видимая величина составляет 0,03, а расстояние от нас – 25 световых лет. После Солнца Вега является самой изученной звездой, а также первой сфотографированной звездой ночного неба. Как и Арктур, Вега считается переменной звездой. На территории России Лира и ее главная звезда Вега видны круглый год, но лучше всего наблюдать их летом.

Звезды созвездия Большого Пса

VY Большого Пса

VY Большого Пса (рисунок 13) – этот красный гипергигант находится в созвездии Большого Пса, далеко оставив позади своих конкурентов. Это самая крупная звезда по размеру, известная учёным. Её радиус превосходит Земной в 1800 раз! И составляет 25 масс нашего Солнца. По яркости ей тоже нет равных, она 270 000 раз ярче нашего светила. Если поместить этого гиганта вместо нашего Солнца, то при таком размере она достигла бы орбиты Сатурна! VY Большого Пса находится на расстоянии 5 000 световых лет.

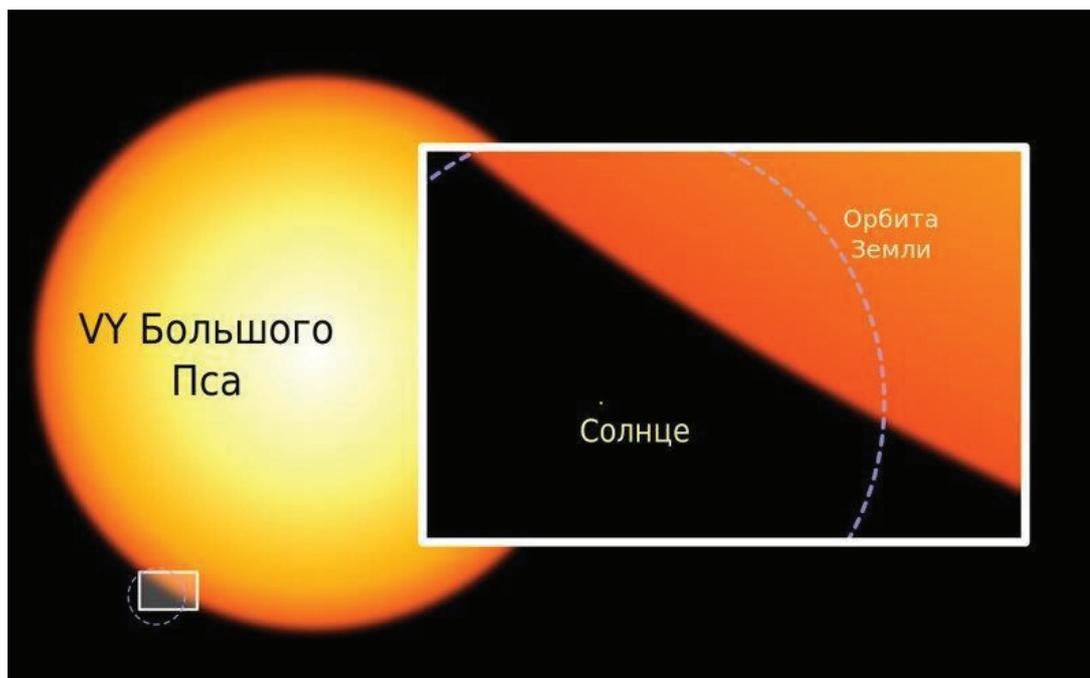


Рисунок 13 – VY Большого Пса

VV Цефея

Расположенная в созвездии Цефей, VV Цефея (рисунок 14) находится в 5 000 световых годах от Земли. VV Цефея также известная как HD 208816. Температура поверхности составляет приблизительно 3600 градусов. Эта красная гипергигантская звезда, по оценкам учёных, находится между 1 050 и 1 100 раз больше Солнца.

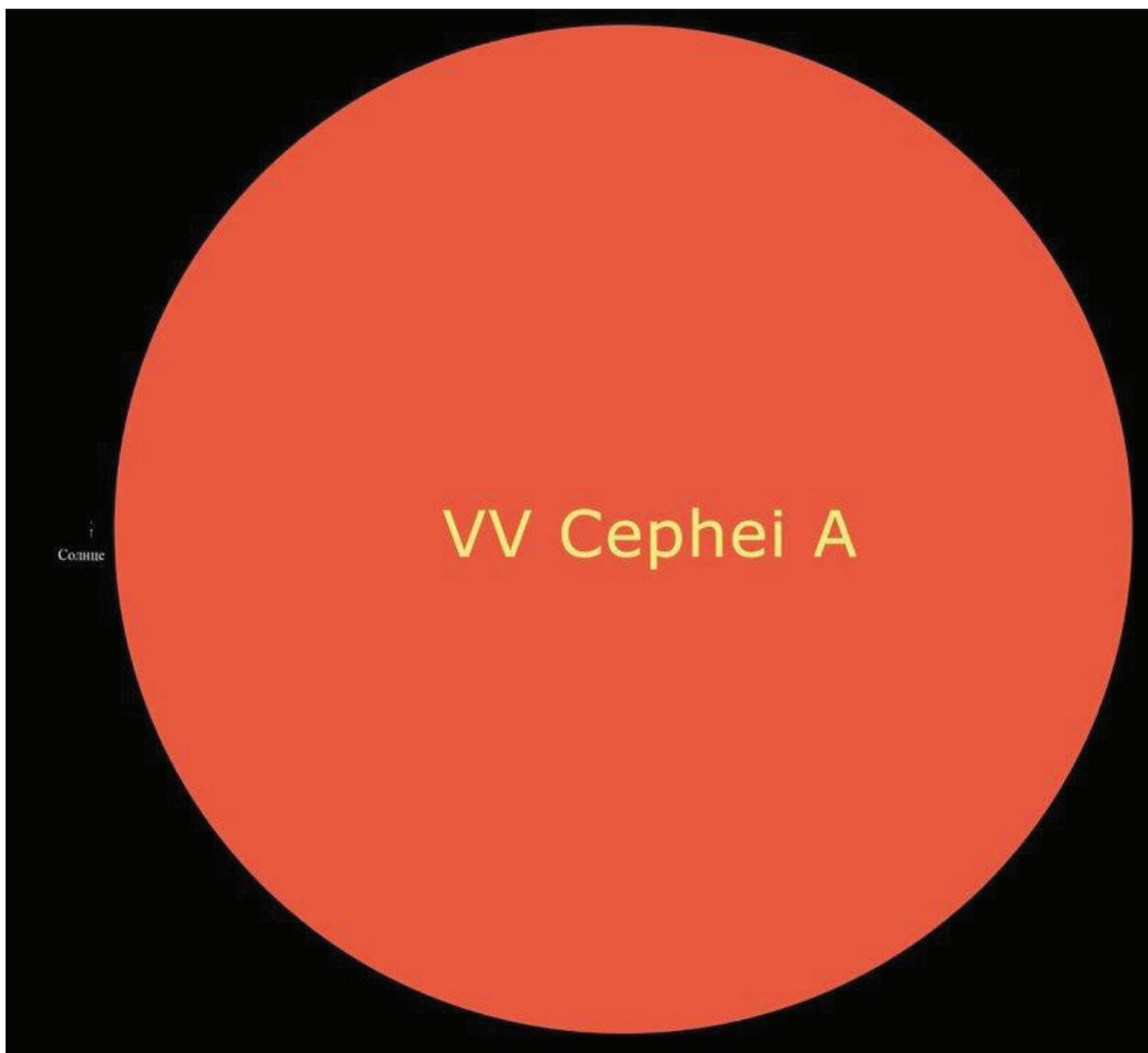


Рисунок 14 – VV Цефея

MY Цефея

MY Цефея (рисунок 15) – красный сверхгигант в созвездии Цефей. Это одна из самых больших и ярких звезд, известных в нашей галактике. Расстояние до этой звезды 6 000 световых лет. В 20 раз больше массы Солнца и в 1 420 раз больше радиуса, чем у Солнца, составляющего около 988 036 000 км. Температура поверхности составляет приблизительно 4 000 градусов. MY Цефея приближается к смерти, сжигая углерод и кислород. Цикл гелий-углерод показывает, что MY Цефея находится на последней фазе своей жизни и может вскоре взорваться как сверхновая. Она в 38 000 раз ярче Солнца.

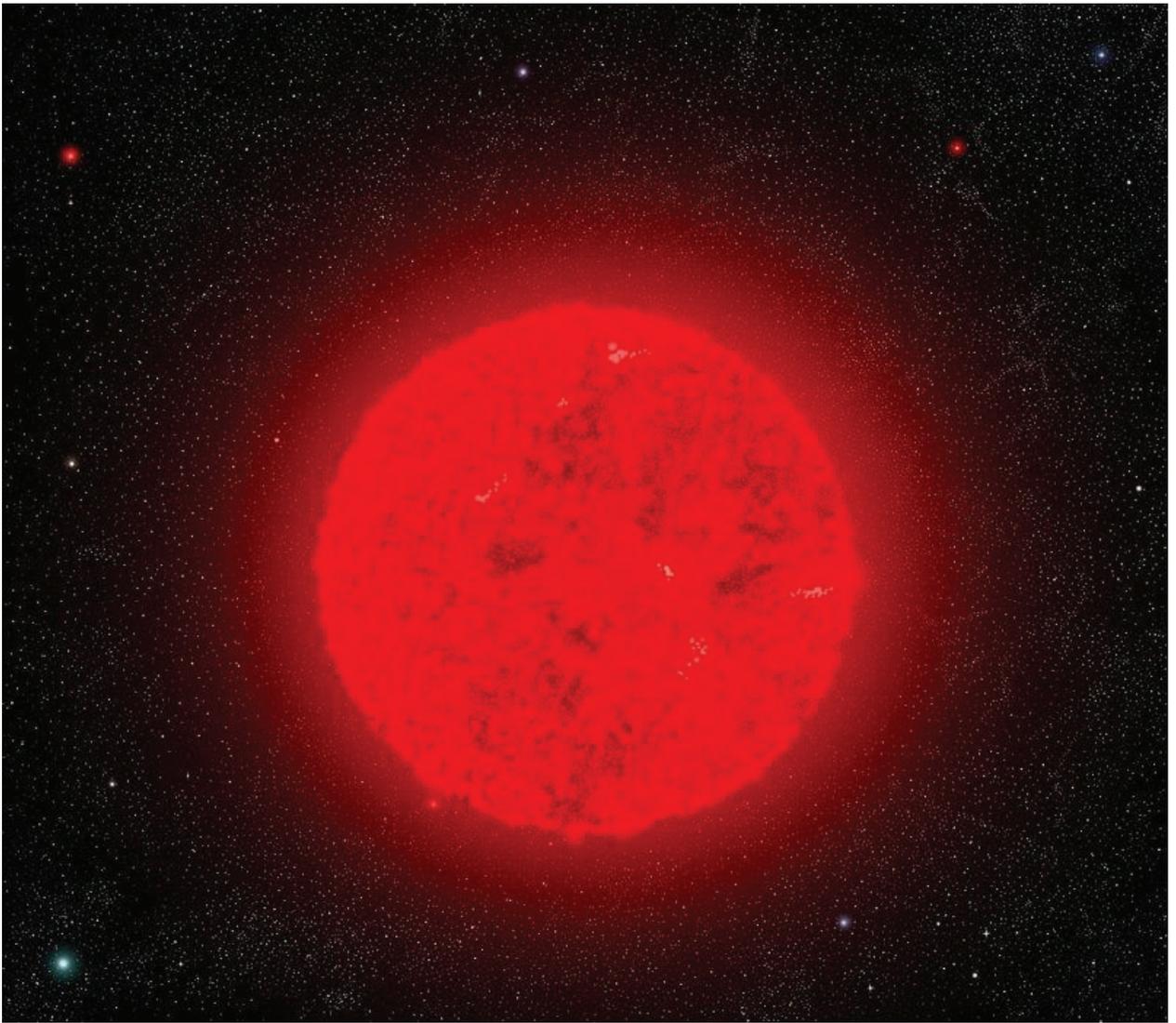


Рисунок 15 – МУ Цефея

2. Сборка макетов Вселенной

Участники выполняют сборку макетов Вселенной с использованием 3D-моделей планет и звезд.

3. Подготовка трассы для прохождения космического квеста

Участники выполняют подготовку трасс для прохождения космического квеста посредством соответствующего расположения на трассе собранных планет и звезд.

Эпизод №2

Краткое описание:

- знакомство с образовательным конструктором R:ED;
- изучение возможностей образовательного конструктора R:ED;

– изучение основ программирования на базе образовательного конструктора R:ED (движение в различных направлениях и использование датчиков препятствий).

R:ED – это робототехнический конструктор, созданный для обучения как детей, так и взрослых программированию и робототехнике с помощью программирования микроконтроллеров и обработки информации с различных датчиков.

R:ED (рисунок 16) создана для обучения как детей, так и взрослых программированию и робототехнике.

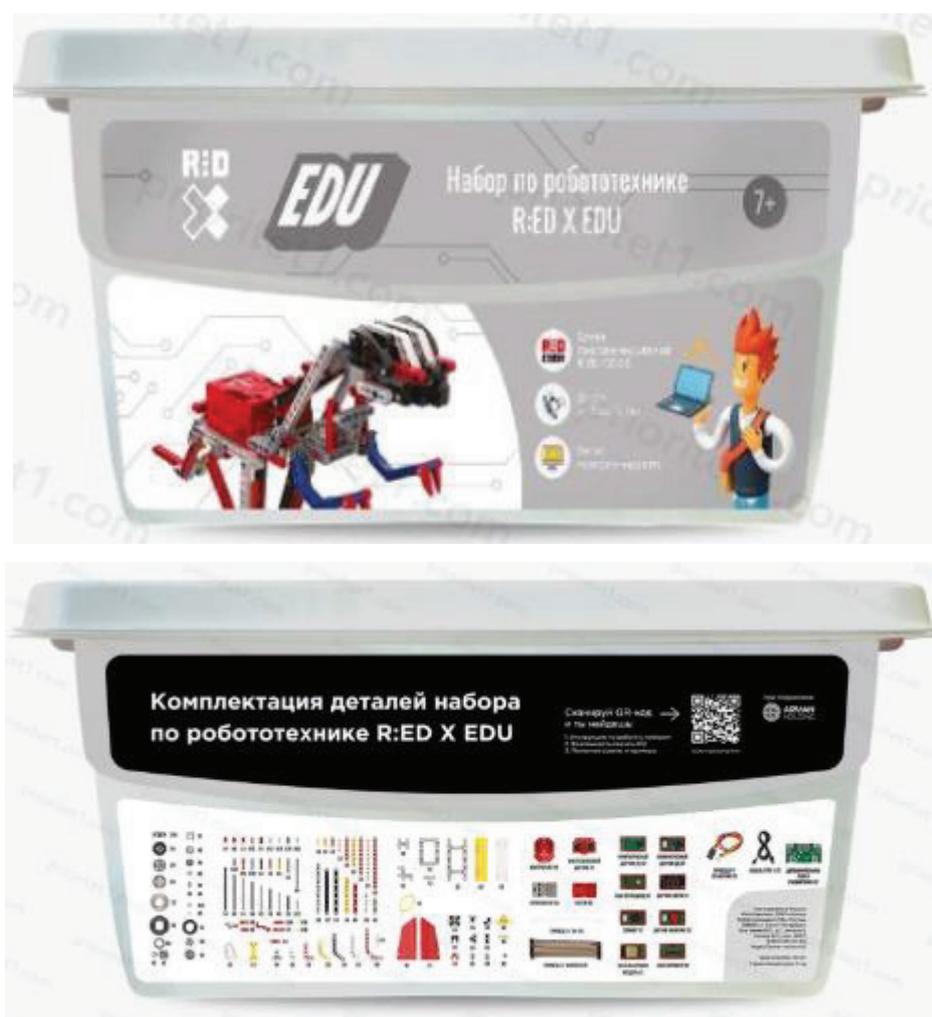


Рисунок 16 – Робототехнический конструктор R:ED

С одной стороны, образовательный комплекс – это простой конструктор, который позволяет за несколько минут собрать робота из уже готовых модулей и ещё за 10 минут написать для него первую программу. С другой стороны, энтузиасты могут изготавливать новые модули для робота и писать более сложные программы для управления роботом на

«взрослых» языках программирования. В зависимости от тематики решаемых задач, собираемый из элементов конструктора робототехнический образовательный объект может быть легко оснащен различным дополнительным оборудованием.

Благодаря своим техническим возможностям и характеристикам, Робокомплекс позволяет объяснять даже детям не только алгоритмику и программирование, но также и азы схемотехники, физики и т. д., при этом уникальность робокомплекса заключается в том, что он может быть использован для изучения возможностей робототехники и приобретения навыков программирования роботов разными категориями обучающихся (возраст, уровень образования), заинтересованных в обучении.

Образовательный комплекс, адаптированный под возрастные особенности, включает в себя набор робототехники RED X и программное обеспечение RED CODE для прошивки контроллера. Позволяет программировать в двух средах программирования.

Платформа представляет собой визуальную среду программирования, ориентированную на события, специально разработанную для детей и подростков.

Программное обеспечение основано на языке Scratch и включает библиотеку функций в виде иконок, которые можно перетаскивать мышью для создания блок-схем и написания как простых, так и сложных программ.

Язык программирования Scratch – один из самых популярных и широко используемых в обучении графических языков программирования. Благодаря интуитивно понятному интерфейсу, основанному на перетаскивании элементов, обучающиеся смогут в кратчайшие сроки научиться программировать и создавать более сложные программы.

Учебно-методический комплекс Робокомплекса включает в себя программу курса, охватывающую 432 академических часа, и состоит из следующих компонентов:

- календарно-тематического плана;
- описания каждого курса;
- целей и задач;
- презентации каждого урока;
- пошаговой инструкции по сборке моделей к каждому уроку;
- плана-конспекта.

Кроме того, в документацию включены:

- лицензия на программное обеспечение CODE;
- техническая поддержка;
- сопровождение и поддержка учебно-методического отдела.

В целом год обучения предполагает 36 уроков по 90 минут каждый.

Комплектация наборов робототехнического конструктора может быть разной (рисунок 17).

	Step1	Step2	Max	Edu	Edu+
Контроллер					
Контроллер R:ED X	1	1	1	1	1
Исполнители					
Мотор	2	2	2	2	2
Большой мотор	–	–	–	–	1
Сервомотор	–	2	2	2	2
Зуммер	1	–	1	1	1
RGB-Светодиод	–	1	1	1	2
Wi-Fi/Bluetooth-модуль	–	–	–	1	1
Датчики					
Ультразвуковой датчик	–	1	1	1	1
Датчик нажатия	2	–	2	2	2
Инфракрасный датчик (D)	2	–	2	2	2
Инфракрасный датчик (A)	–	2	2	2	2
Датчик цвета	–	1	1	1	1
Акселерометр	–	–	–	1	1
Провода для подключения					
Кабель TYPE C	1	1	1	1	1
Провод 3 pin, F-F, XH-XH, 30 см	5	–	5	5	5
Провод 3 pin, F-F, XH-Dupont, 30 см	2	–	2	2	2
Провод 1 pin, F-F, 20 см	–	25	25	25	25
Дополнительно					
Элементы и блоки для крепления	332	445	457	777	777
Органайзер для хранения элементов и блоков крепления	2	3	3	3	3
Дополнительная плата расширения	1	–	1	1	1
Аккумуляторные батареи	–	–	–	–	6
Зарядное устройство	–	–	–	–	1
Контейнер	1	1	1	1	1

Рисунок 17 – Варианты комплектации набора RED X EDU+

Базовый состав конструктора следующий:

1. Контроллер RED X – 1 шт.

2. 32-bit микроконтроллер – 1 шт.
3. Напряжение: 5В–12В – 1 шт.
4. Количество цифровых портов – 10.
5. Количество аналоговых портов – 10.
6. Порты для управления моторами постоянного тока – 4.
7. Количество светодиодов – 4.
8. Программируемый джойстик, состоящий из 5 кнопок.
9. Флеш-память – 512 Кб.
- 10 ОЗУ – 64 Кб.
11. Интерфейс USART – 1.
12. Интерфейс USB Type C.
13. Интерфейс I2C: 1.
14. Интерфейс SPI: 1.
15. ПО – 1 шт.
16. УМК – 1 шт.

В качестве дополнительного оборудования конструктора выступают следующие составные элементы:

1. Контроллер RED X – 1 шт.
2. Мотор RED X – 2 шт.
3. Сервомотор RED X – 2 шт.
4. RGB Светодиод – 1 шт.
5. Пассивный зуммер – 1 шт.
6. Ультразвуковой датчик – 1 шт.
7. Датчик нажатия – 2 шт.
8. Инфракрасный датчик (D) – 2 шт.
9. Инфракрасный датчик (A) – 2 шт.
10. Датчик цвета – 1 шт.
11. Кабель Type C – 1 шт.
12. Провод 3 pin, F-F, ХН, 30см – 5 шт.
13. Провод 3 pin, F-F, ХН-Dupont, 30 см – 2 шт.
14. Провод 1 pin, F-F, 20см – 25 шт.
15. Соединительные элементы и блоки для крепления – 777 шт.
16. Контейнер – 1 шт.
17. Wi-Fi/ Bluetooth модуль – 1 шт.

18. Акселерометр – 1 шт.

19. Дополнительная плата-расширение – 1 шт.

20. Органайзер для хранения деталей – 3 шт.

Комплектация набора включает «детали», которые позволяют «оживить» конструктор и создать настоящих роботов (рисунок 18).

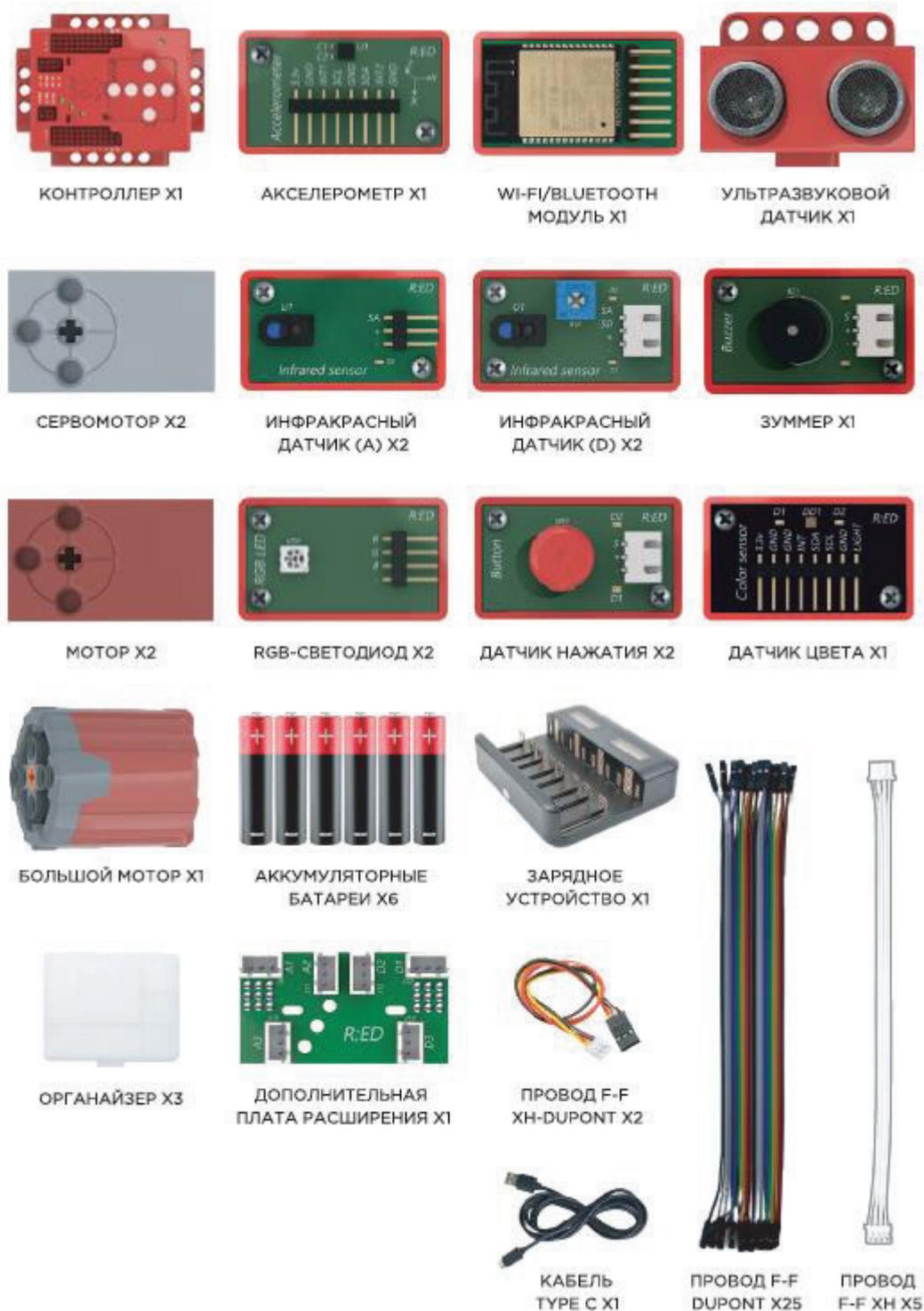


Рисунок 18 – Элементы комплекта робототехнического конструктора

Корпуса для контроллера и датчиков изготовлены методом 3D-печати. Это придает устройствам некоторый шарм настоящей самоделки (рисунок 19). Все пластиковые детали совместимы с популярным и всем известным конструктором LEGO. Это балки, оси, зубчатые колеса и другие детали, изготовленные методом литья. Их пластмасса прочная и качественная.

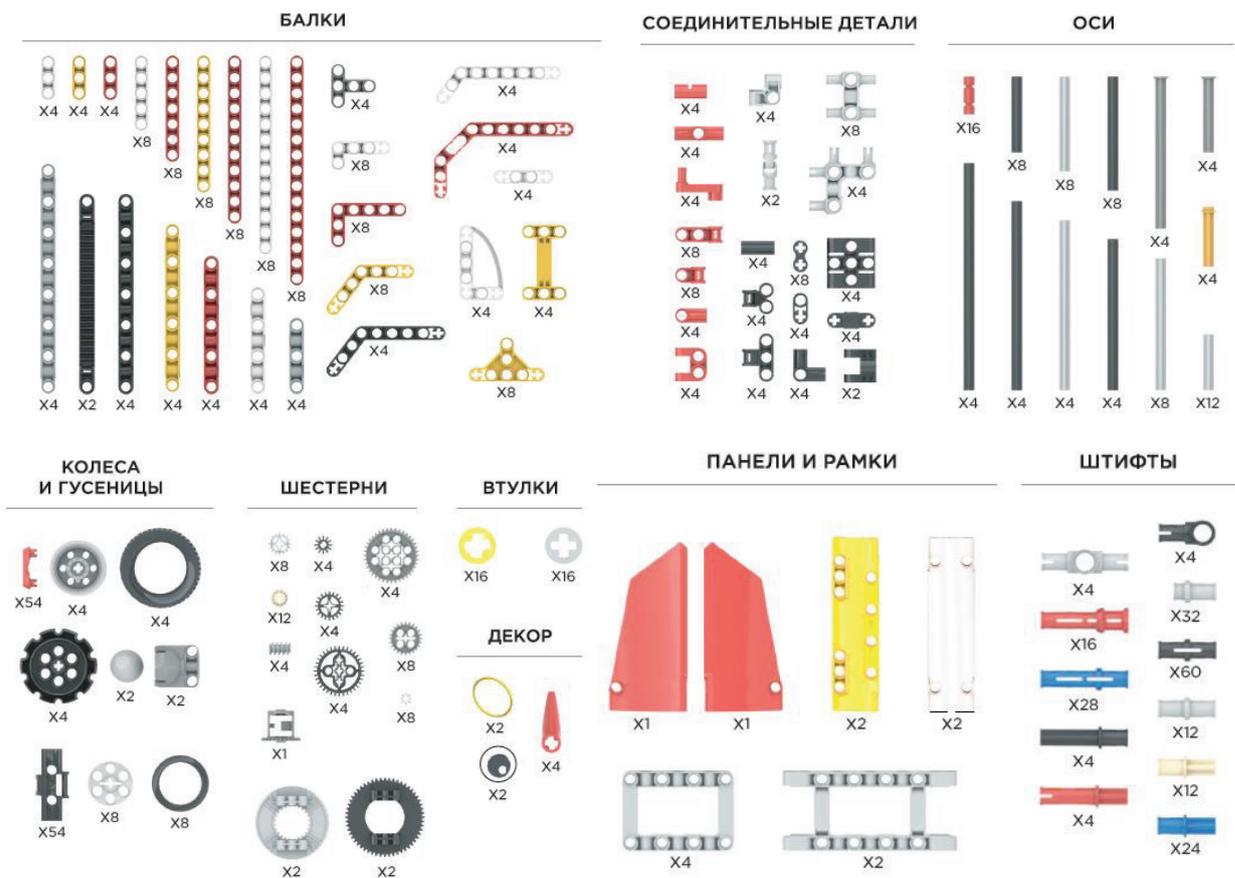


Рисунок 19 – Детали конструктора R:ED

Для хранения и сортировки деталей предусмотрены удобные и прочные пластиковые лотки, в которые можно разложить детали по специальной инструкции и не отвлекаться во время занятия на долгий поиск нужных предметов.

Программировать робототехнический конструктор R:ED в зависимости от уровня его комплектации и сложности набора можно в пяти программных средах (Scratch (рисунок 20), Arduino IDE, языки Python, Javascript, C++), при этом возможности конструктора этим не ограничены, так как обучающемуся предоставлена возможность использовать и любые другие программные среды для Arduino (как графические, так и текстовые).

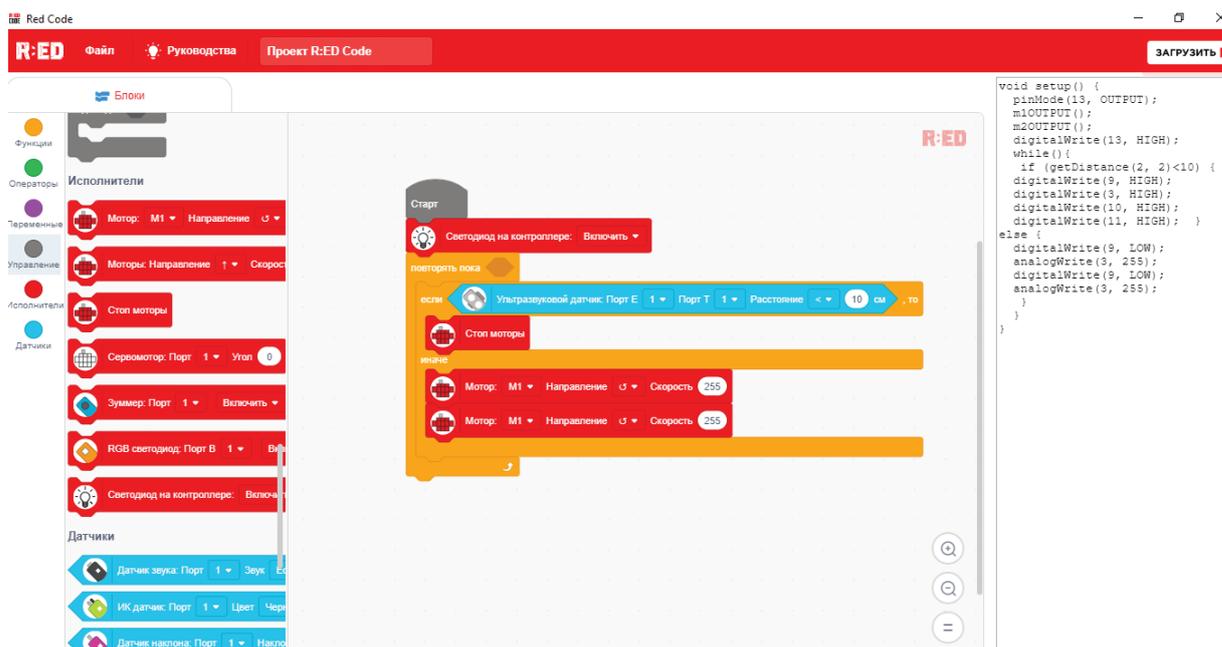


Рисунок 20 – Фирменное программное обеспечение Scratch

В зависимости от особенностей сборки элементов конструктора RED X EDU, обучающиеся имеют возможность собрать различные робототехнические модели (рисунок 21-24).



Рисунок 21 – «Робот-динозавр» и «Робот-машина»



Рисунок 22 – «Робот-паук» и «Робо-кафе»



Рисунок 23– «Робот-хамелеон» и «Робот-вертолёт»



Рисунок 24 – «Робот-заяц» и «Робоколесо обозрения»

Модераторы мастер-класса демонстрируют участникам возможности программирования на базе робототехнического конструктора RED X с использованием разных алгоритмов.

Участники на основе предложенных примеров программ и с учетом освоенных приемов программирования самостоятельно выполняют программирование RED X, обеспечивая реализацию движения в различных направлениях и использование датчиков препятствий.

Эпизод №3

Краткое описание:

- соревнование команд участников в прохождении подготовленной трассы на время и качество прохождения;
- подведение итогов космического квеста и награждение участников.

Участники мастер-класса, предварительно разбившись на команды, из набора деталей конструктора R:ED собирают модель лунохода.

В качестве ориентира для сборки командами может быть использован советский луноход – «Луноход-1» (рисунок 25) или «Луноход-2» (рисунок 26).

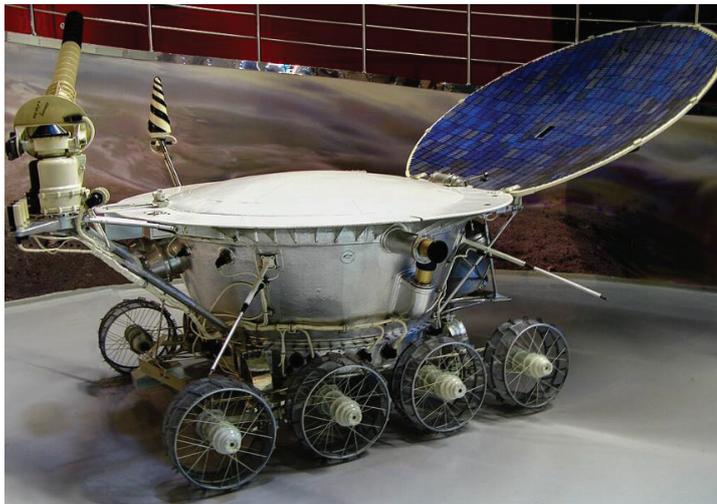


Рисунок 25 – Луноход «Луноход-1»

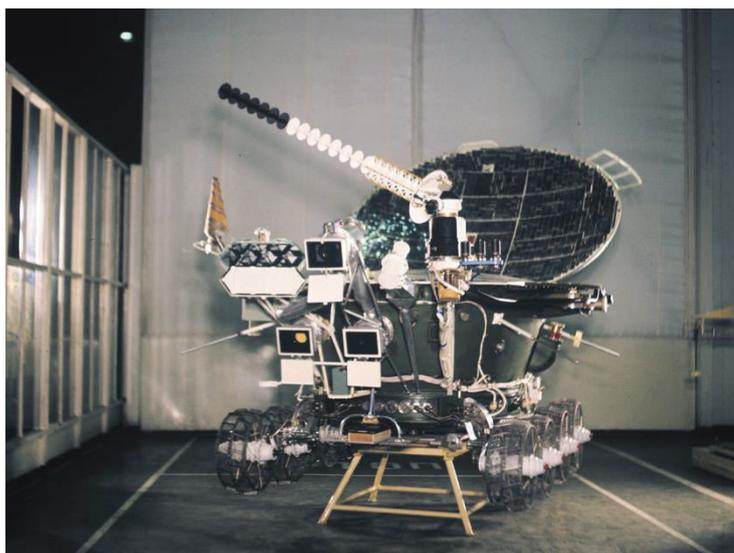


Рисунок 26 – Луноход «Луноход-2»

Также участники команд могут предложить оригинальный вариант модели лунохода.

Сборка модели лунохода, в зависимости от выбранной концепции, осуществляется из базовых деталей набора (балок, панелей, рамок, штифтов, осей, соединительных деталей, колес или гусениц, шестерней, втулок), позволяя получить каркасную основу лунохода.

Для обеспечения движения лунохода в конструкции также используются либо моторы постоянного тока, либо сервомоторы, а также для системы управления применяются в конструкции различные датчики.

Собранная модель лунохода «оживляется» посредством программирования в среде Scratch ключевых элементов лунохода с использованием базовых команд, обеспечивая реализацию движения лунохода в различных направлениях, а также возможность преодоления препятствий.

Модераторами для команд будет предложена трасса, которая может включать элементы Вселенной – 3D-модели небесных тел, установленной протяженности, которую участникам необходимо преодолеть.

Соревнование команд участников состоит в прохождении подготовленной трассы на время и качество прохождения от места старта до места финиша с учетом особенностей заданной траектории маршрута.

Время прохождения трассы – это время между пересечением роботом линии старта до момента пересечения линии финиша.

Процедура старта: участник устанавливает робота перед стартовой линией. Робот должен находиться на поверхности трассы и оставаться неподвижным. Робот стартует по команде модератора.

Попытка прохождения трассы считается завершенной:

- если робот-луноход полностью прошел трассу;
- закончилось время, отведенное на прохождение трассы;
- робот был дисквалифицирован (во время прохождения трассы участник команды коснулся робота; робот сошел с трассы – отделился на значительное расстояние).

На прохождение трассы каждой команде дается три попытки.

В зачет принимается время лучшей попытки.

Время прохождения трассы измеряется системой электронного хронометража или модератором вручную с помощью секундомера.

Победителем объявляется команда, полностью прошедшая трассу за наименьшее время с высокими качественными показателями ее прохождения (учтены особенности трассы, выполнено преодоление препятствий, не произошло опрокидывание робота-лунохода).

Контрольные вопросы:

- 1) Каковы особенности образовательного конструктора RED X?
- 2) Какие основные элементы входят в состав образовательного конструктора RED X?
- 3) Каков механизм подготовки к работе компонентов образовательного конструктора RED X?

4) Какое программное обеспечение используется для программирования образовательного конструктора RED X?

5) В чем особенность программного обеспечения для программирования образовательного конструктора RED X?

6) Перечислите основные настройки, которые необходимо выполнить для написания программы для программирования образовательного конструктора RED X.

7) Какие команды необходимо использовать для программирования движения робота образовательного конструктора RED X?

8) Какие команды необходимо использовать для программирования преодоления препятствий роботом образовательного конструктора RED X?

В зависимости от возрастной категории участников – представителей целевой аудитории и уровня их подготовки, в программу проведения мастер-класса могут быть внесены изменения.