**ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС «ЮНЫЕ ТЕХНИКИ И ИЗОБРЕТАТЕЛИ»**

Номинация: **Освоение космоса и воздушного пространства**

Научно-исследовательский проект:

 **«Автономное обитаемое долговременное лунное поселение»**

**Автор:** Климчук Никита.

обучающийся творческого

 объединения «Судомоделирование»

**Научный руководитель:**

Рашенбуршев Александр Николаевич,

педагог дополнительного образования

**Образовательное учреждение:**

ОГБУ ДО «Рязанский центр творчества»

Рязань 2016

**Содержание:**

Введение............................................................................3

Освоение космоса в начале XXI века.............................4

Актуальность проектов освоения Луны.........................5

Лунное поселение.............................................................6

Надземная часть комплекса.............................................7

Подземная часть комплекса.............................................8

Исследования на территории станции............................9

Специальное оборудование............................................10

Жизнь человека в инопланетных условиях...................11

Заключение.......................................................................12

Приложение………................................ .........................13

Список литературы..........................................................14

**Введение**

Более пяти лет я занимаюсь в модельном объединении, являюсь участником и победителем многих международных, всероссийских и областных конкурсов и соревнований. Меня давно интересовали космические полёты и освоение Вселенной. В связи с этим я представляю вам свой проект автономного обитаемого долговременного лунного поселения.

Разработка этого проекта продолжалась 6 месяцев. Проект состоит из трёхмерной модели и описания. Трёхмерная модель разрабатывалась в специальном прикладном программном обеспечении для Microsoft Windows, Sketch Up 2016 от команды разработчиков студии Trimble. Данное приложение предназначено для моделирования трёхмерных объектов средней сложности (зданий, технических сооружений, автомобилей). Для создания и разработки проекта лунного поселения я прочитал много тематической литературы по освоению космического пространства и других планет. При разработке данного проекта я опирался на уже существующие и известные в физике и других науках технологии. Но, несмотря на это в моей модели существуют отсылки и на другие изобретения и технологии, находящиеся в стадии разработки. Так, например, фотонный двигатель для дальнего космоса.

**Освоение космоса в начале XXI века**

Конец XX века был знаменателен тем, что перед человечеством открылась целая новая эпоха – эпоха освоения космоса. Так, например [19 августа](https://ru.wikipedia.org/wiki/19_%D0%B0%D0%B2%D0%B3%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0) [1960 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/1960_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) в 11:44 по [московскому времени](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%8F), с космодрома [Байконур](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B9%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%83%D1%80), был осуществлён успешный запуск космического корабля-спутника с Белкой и Стрелкой на борту. А 12 апреля 1961 года Юрий Алексеевич Гагарин стал

первым человеком, в мировой истории совершившим полёт в космос. Ракета-носитель «Восток» с кораблём «Восток-1», на борту которого находился Гагарин, была запущена с космодрома Байконур. После 108 минут полёта герой успешно приземлился в Саратовской области, неподалёку от города Энгельса. Начиная с 12 апреля 1962 года, день полёта Гагарина в космос был объявлен праздником — [Днём космонавтики](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BD%D1%8C_%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8). Позже Алексей Леонов стал первым человеком, который вышел в открытый космос. [18](https://ru.wikipedia.org/wiki/18_%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0)-[19 марта](https://ru.wikipedia.org/wiki/19_%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0) [1965 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/1965_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) совместно с [Павлом Беляевым](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%B2%2C_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BB_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) совершил полёт в качестве второго пилота на [космическом корабле](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D1%8C) «[Восход-2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B4-2)». В ходе этого полёта Леонов совершил первый в истории космонавтики [выход в открытый космос](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%85%D0%BE%D0%B4_%D0%B2_%D0%BE%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81) продолжительностью 12 минут 9 секунд. Во время выхода проявил исключительное мужество, особенно в нештатной ситуации, когда раздувшийся космический скафандр препятствовал его возвращению в космический корабль.

Через 50 лет после триумфального полёта Юрия Алексеевича Гагарина мировая пилотируемая космонавтика неожиданно оказалась в «тупике»: полёты ограничиваются лишь околоземной орбитой, планы освоения Луны и экспедиции на Марс так и остаются на бумаге. Так что же ждёт мировую космонавтику в ближайшем будущем? Об этом задумываются не только космонавты, инженеры и сотрудники ракетно-космической отрасли. Несомненно, этот вопрос интересует и совсем далёких от этой сферы людей, которые всё ещё верят и надеются, что когда-нибудь космонавтика вновь обретёт значимость и предъявит обществу очередной новый технический прорыв, который будет вписан в историю наравне с орбитальным полётом Юрия Гагарина и лунным шагом Нейла Армстронга. И беспокойство сочувствующих понять можно. Всё первое десятилетие нового века и нового тысячелетия пилотируемая космонавтика только сдавала свои позиции. Катастрофа космического корабля многоразового использования «Колумбия» поставила крест на всей программе “NASA” (“Space Shuttle”), а замены ей на горизонте не видно. Космические технологии, доставшиеся России в наследство от Советского Союза быстро устаревают, а создание новых тормозится из-за вечных экономических проблем. Совместная эксплуатация Международной космической станции сопровождается разного рода конфликтами и скандалами. За сообщениями о скандалах совершенно теряется информация о том, что происходит на станции, какие исследования на ней ведутся, а главное – зачем она вообще нужна. И на этом унылом фоне всё громче звучат слова «антикосмистов». И на основе своих псевдонаучных и религиозных концепций они пытаются доказать, что Космос не нужен, что человек создан для жизни на Земле и обязан разделить с ней неизбежную «гибель мира», что необходимо, прежде всего, решить земные проблемы, а потом уже думать о полётах к другим мирам. Создаётся впечатление, будто бы космонавтика и впрямь зашла в тупик, а любые разговоры о перспективах её развития – лукавство или мошенничество.

И всё же будущее у космонавтики есть. О нём и впрямь нужно говорить. Вполне возможно, что многие проблемы освоения космоса решит так называемая частная космонавтика. Наш XXI век – это век информационных и компьютерных технологий. И большинство частных IT корпораций, обладающих огромным бюджетом, уже давно занимаются не только разработкой программного обеспечения, но и другими не менее актуальными задачами. Вот один из многочисленных примеров: не так давно всемирно известная корпорация Google купила компанию Boston Dynamics, которая специализируется на разработке и создании антропоморфных роботов и дроидов. Другой не менее интересный пример: та же самая корпорация Google запустила дорогостоящую программу Google Lunar XPRIZE. Смысл этого проекта в том, что 16 команд из различных стран представят свои лунные автоматические комплексы в действии (на поверхности нашего естественного спутника), и позже корпорация выберет победителя, с которым впоследствии будет активно сотрудничать. Несомненно, не только Google строит планы освоения других миров. Apple, Microsoft, Tesla возможно также в скором времени проявят себя не только в своей специализации, но и в других областях науки и техники.

**Актуальность проектов освоения Луны**

А все-таки, зачем человечеству поселения на других планетах? Этим вопросом задаются люди разных взглядов и разных концепций. С развитием космонавтики в конце XX века начали разрабатываться программы освоения других планет, а также строительства на них научных баз, поселений и колоний. Но, к сожалению, эти проекты так и остались на бумаге. Как мы помним, в середине 1970-х годов в связи с глубоким экономическим кризисом изменением стратегии “NASA” американцы отодвинули Луну на задний план. Следующим этапом должна была стать обитаемая база на её поверхности, но ресурсов под такую программу не осталось. То же самое произошло и в СССР: проигрыш «в лунной гонке» заставил более придирчиво взглянуть на потенциал советской космонавтики и отказаться от части нереализуемых проектов. Интерес к Луне на всех уровнях заметно снизился. Казалось, что она в достаточной мере изучена, и искать там что-то новое не имеет смысла. В глазах общества Луна из «места будущего» превратилась в предмет исторических исследований. Соответственно, и ценность полученных с большим трудом научных материалов упала.

Однако сама Луна от всех этих проблем и споров никуда не делась. Она по-прежнему, как и миллиарды лет назад, остаётся ближайшим к нам небесным телом, а потому неизбежно будет привлекать пытливые умы и будить воображение. Земляне ещё не раз слетают на Луну, а наша цивилизация рано или поздно включит её в сферу своего влияния. Ниже мы осудим существующие проекты освоения Луны.

И так, где же всё-таки строить такую научно-исследовательскую базу? Несомненно, в уже исследованных районах нашего искусственного спутника, в районах прилунений кораблей «Аполлон». Какой концепции придерживаться? Многие учёные и энтузиасты предлагают различные программы строительства станции. Кто-то придерживается идеи создать на Луне мобильное поселение, для более быстрой и оперативной организации исследовательских работ на поверхности Луны. Но есть и другая точка зрения – это строительство огромного долговременного мощного комплекса, который будет снабжать жителей этой станции всем необходимым (водой, кислородом), а его основная исследовательская и жилая часть будут располагаться под толщей лунного грунта. Несомненно такой проект требует огромных финансовых затрат, но результат того стоит. Мы получаем крепкий плацдарм для организаций экспедиций на Марс и другие планеты. Естественно, что такой комплекс будет строиться не 1 год, не 5 лет, и даже не 10 лет. Пройдёт много времени до того момента, когда человек прилетит на Луну и останется на ней навсегда.

**Лунное поселение**

Сейчас, я хотел бы представить вам свой проект автономного обитаемого долговременного лунного поселения. Мой проект олицетворяет концепцию создания на Луне полноценной станции для проведения исследований биологического, химического и физического характера, а также постоянного проживания на территории базы членов исследовательской команды и их семей. Как я уже упоминал выше, проект представляет собой мощный комплекс со своим собственным космопортом и другими не менее важными сооружениями. Комплекс автономного обитаемого долговременного лунного поселения состоит из надземной части и подземной части, где расположена большая часть всего необходимого оборудования для экспедиций. Ниже расскажу конкретно об этих комплексах.

**Надземная часть**

Надземная часть комплекса автономного долговременного лунного поселения состоит из четырёх сооружений.

1. Командный центр для управления работой всей станции, а также связи с Землёй и орбитальными станциями представляет собой пристройку к космопорту прямоугольной формы. На крыше данного сооружения располагается комплекс антенн.
2. Космопорт представляет собой прямоугольную площадку с бортиками. Внутри располагаются механизмы для успешного прилунения космических станций и кораблей на фотонной тяге (в стадии разработки).
3. Комплекс солнечных батарей представляет собой 36 модулей, соединённых между собой. Комплекс предназначен для обеспечения электроэнергией всех компонентов оборудования станции.
4. Вход в подземную часть представляет собой шестиугольное здание. Внутри располагается шахта грузового лифта, которая обслуживает 5 этажей станции. На крыше также расположен аварийный и резервный комплекс антенн.

**Подземная часть**

Подземная часть комплекса автономного обитаемого долговременного лунного поселения состоит из пяти этажей и шахты грузового лифта. Лифт обслуживает все пять этажей станции.

1. Первый этаж от земли состоит из большого, малого конференц-залов, а также трёх административных помещений. Оба конференц-зала предназначены для обсуждения и решения каких-либо проблем исследований и изучения в лунных условиях на станции. Несомненно, на территории автономного обитаемого долговременного лунного поселения будет выход в глобальную сеть Интернет. Как странно бы это не звучало, но организовать подобный проект реально возможно. Ведь Всемирная сеть по-настоящему необходима на станции. В основном именно через Интернет будет осуществляться связь с Землёй и другими небесными телами и объектами. Возможно, что на конференциях будет организовываться телемост для связи со специалистами с Земли для совместного решения проблем на территории лунного поселения.
2. Второй этаж состоит из трёх огромных помещений, предназначенных для лабораторий. Лабораторные комплексы выполняют важную роль на лунной станции. В первой лаборатории учёными исследуются биологические процессы в лунных условиях. Также в ней выращиваются овощи и фрукты для обеспечения питанием всего персонала, обслуживающего автономное лунное поселение. Вторая лаборатория содержит всё необходимое оборудование для проведения химических опытов, синтезов и превращений в лунных условиях. Третья лаборатория предназначена для проведения физических опытов и экспериментов в лунных условиях (условиях низкой гравитации).
3. Третий этаж состоит из комнат для постоянного проживания команды исследователей и их семей. Вполне возможно, что в скором времени люди будут всё время жить и работать на станции, редко возвращаясь на Землю. Каждый отдельный номер состоит из двух комнат. Одна из них является личным кабинетом научного специалиста. Как уже упоминалось выше, автономное обитаемое долговременное лунное поселение представляет собой крепкий плацдарм не только для организации полётов к другим мирам, но и для строительства огромного лунного мегаполиса. Хоть этот концепт и выглядит футуристично, и даже несколько утопично, но пройдёт время и человечество реально задумается о расширении сфер влияния на другие планеты и небесные тела. Уже сейчас люди задумываются о том, человечество не сможет ужиться на нашей маленькой планете, а, тем не менее, численность населения растёт, и к концу 2016 года она составит примерно 7,3 млрд. жителей. Поэтому строительство городов на других планетах станет в будущем одной из самых актуальных проблем человечества.
4. Четвёртый этаж состоит из столовой общественного питания для жителей автономного лунного поселения, кухни и небольшого пункта медицинского обслуживания для обитателей станции. Продукты питания, первое время функционирования научного поселения, будут доставляться с Земли, но потом привозные продукты будут постепенно заменяться выращенными и синтезированными на территории лаборатории биологических процессов. Вода для технических и пищевых нужд будет добываться, и синтезироваться на Луне.
5. Пятый и самый глубоко расположенный этаж будет состоять из отсеков, предназначенных для размещения и функционирования специального оборудования для добычи редкого изотопа Гелия-3. Указанный выше химический элемент не встречается на Земле, но необходим землянам как топливо на атомных электростанциях (АЭС). Также на территории пятого этажа будет находиться специальное оборудование для синтезирования кислорода и воды и обеспечения персонала станции всеми жизненно-необходимыми условиями для нормальной жизнедеятельности в условиях другой планеты. Вещества необходимые для данного синтеза будут добываться из толщи лунной породы-реголита.

**Исследования на территории станции**

Автономное обитаемое долговременное лунное поселение предназначено для проведения на Луне различных исследований, опытов, экспериментов и наблюдений. Все исследования будут проводиться на территории, прилегающей к станции, а также в подземных лабораториях физических, химических и биологических процессов.

 В лаборатории физических процессов будут изучаться физические явления в лунных условиях (условиях низкой гравитации). Также, возможно будет специальное оборудование для контроля физиологических процессов, проходящих внутри человека, проживающего в условиях низкой гравитации. Специальные приборы будут постоянно следить за здоровьем проживающих на станции специалистов космической отрасли. В качестве таких приборов могут служить смарт-часы или тактильные смарт-браслеты. Управляться такие устройства будут при помощи смартфона, или нательной персональной электронно-вычислительной машины (компьютера). Сами же приборы будут отправлять данные в лабораторию физических процессов. Благодаря таким мобильным технологиям люди смогут поддерживать и контролировать своё здоровье вдали от привычных земных условий.

В лаборатории химических процессов будут изучаться химические явления, синтезы и реакции в лунных условиях (условиях низкой гравитации). В первое время функционирования станции будут изучаться различные свойства редкого изотопа Гелия-3. А также разрабатываться способы добычи его из лунного грунта-реголита. Несомненно, для нормального существования людей на территории станции будет необходим кислород, пригодный для дыхания, а также вода для технических и пищевых нужд. На пятом, самом глубоком этаже будут располагаться специальные установки для добычи и оборудование для синтеза необходимых химических элементов и веществ. Необходимо обеспечить достаточным количеством воздуха и питьевой воды весь персонал автономного лунного поселения.

В лаборатории биологических процессов будут изучаться биологические явления в лунных условиях (условиях низкой гравитации). В первое время функционирования станции будут изучаться процессы жизнедеятельности растений на территории станции. Несомненно, в будущем это поможет учёным и космическим агрономам умело сажать и выращивать фрукты и овощи в лабораторных теплицах, для получения максимального урожая. Впоследствии жители станции будут питаться продуктами, выращенными на станции. Возможно, позже специалистами космической биологии и ботаники будет разрабатываться проект терранизации Луны. Проект создания благоприятных условий для современного человека и развития жизни на нашем спутнике. Хотя данный проект и выглядит весьма утопично, но пройдёт много лет и на Луне вырастут огромные мегаполисы, и перед человечеством встанет вопрос превращения безжизненного спутника в цветущую зелёную планету.

**Специальное оборудование**

Обитаемое долговременное лунное поселение представляет собой полностью автономный комплекс для исследования нашего естественного спутника. Помимо специальных научных лабораторий станция содержит на территории комплекса уникальное оборудование для добычи из лунного грунта-реголита полезных химических веществ, не встречающихся на Земле и не имеющих аналогов на Земле. Все эти вещества были принесены кометами и астероидами из далёкого космоса задолго до зарождения человечества на нашей планете. Для примера – редкий изотоп Гелий-3. Данный химический элемент – будущее всего человечества. Жидкое топливо на основе Гелия-3 для атомных электростанций имеет необычайную ценность. (Топливо находится в стадии разработки). Данные для наглядного примера: один грамм такого топлива может выделить количество тепловой энергии, какое выделяет одна тонна нефти. Обладание такими ресурсами открывает перед человечеством новую эпоху. Вполне возможно, что позже появится двигатель для дальнего космоса, в основе которого лежит принцип термоядерного реактора. Топливо для такого устройства будет доставляться с Луны.

 Для нормальной жизни людей на станции необходим, пригодный для дыхания кислород и вода. Добыча и синтез этих веществ будет также производиться при помощи специального научного оборудования. Но где же взять воду для обеспечения нужд людей и механизмов? В лунном грунте содержится достаточное количество оксидов для успешного синтеза кислорода. Но ничтожно мало водорода – соответственно, близко к нулю содержание H2O и OH. Не так давно наша Луна считалась абсолютно безводной. И это представляет особую проблему для лунной базы, ведь если доставлять воду с Земли, она станет поистине золотой. К счастью в конце XX века представления о Луне начали меняться: в высушенном мёртвом море обнаружили лёд. Тут нам понадобиться немного теории. Как известно, Луна находиться в «Поясе жизни» – то есть на таком удалении от Солнца, когда интенсивность солнечного тепла достаточно высока, чтобы водный лёд начал плавиться и таять. Однако H2O делает водой не только температура, но и давление. Чем ниже давление окружающей среды, тем ниже температура, при которой вода закипает, превращаясь в пар. Поэтому в вакууме под нагревом солнечных лучей лёд практически сразу превращается в пар, минуя жидкую стадию. Получается, на Луне не может быть залежей льда в открытом состоянии. К счастью, у полюсов есть зоны, на которые никогда не падал солнечный свет (так называемые «холодные ловушки»). Если туда хотя бы раз за несколько последних миллионов лет обрушилась комета, то вполне может статься, что сохранились и обломки её ледяного ядра. И несколько позже в 1998 году был запущен межпланетный аппарат NASA “Lunar Prospector” «Лунный Изыскатель», на борту которого находился нейтронный спектрометр, способный дистанционно определить наличие в лунном грунте водорода, а значит и воды. На этот раз энтузиасты могли ликовать: водный лёд был найден и на северном полюсе, и на южном. На основании полученных данных учёные установили, что лёд находиться там, в виде разрозненных гранул, погружённых в грунт не более чем на два метра. Таким образом, перед нами встаёт вопрос: каким образом получать воду? Добывать её на северном или южном полюсах из гранул, или привозить с Земли водород и синтезировать воду на станции.

Совсем недавно российскими учёными из «Роскосмоса» было обнаружено очень полезное свойство лунной породы-реголита. Слой реголита толщиной всего 0,5 метров способен полностью защитить строения, объекты и людей от вредоносного излучения солнечной радиации. На своей станции я также планирую разместить бурильные установки для добычи реголита. Уже добытую породу можно отправлять на Землю, где ей найдут применение. Например, скафандры для выхода в открытый космос, или защита для блоков термоядерных реакций на земных или лунных атомных электростанциях. Для наилучшей защиты надземного комплекса автономного обитаемого долговременного лунного поселения можно покрывать стены и крышу строений слоем реголита.

**Жизнь человека в инопланетных условиях**

Несомненно, жизнь человека на другой планете будет резко отличаться. Как известно на луне отсутствует атмосфера и в связи с этим на нашем спутнике отсутствует жизнь. При планировании жизни на Луне необходимо учитывать несколько особенностей: низкое давление, низкая температура, солнечная радиация. Все эти факторы будут очень сильно влиять на жизнь космонавтов, учёных-специалистов и других обитателей автономного лунного поселения. Я думаю, что каждый человек, живущий и работающий на станции должен всегда носить с собой маленькую индивидуальную аптечку. А в случае каких-либо серьёзных отклонений в здоровье обратиться в медицинский пункт к знающим специалистам. Для проверки качества воды и определения её кислотно-щелочного баланса можно использовать набор лакмусовых бумажных полосок (pH тест). В первое время искусственного синтеза воды необходимо будет часто проверять кислотно-щелочной баланс. Я также предлагаю выдать такой набор каждому члену исследовательской команды. Как упоминалось выше, каждый человек будет носить специальные мобильные гаджеты для точного контроля всех процессов в организме. В качестве таких приборов могут служить смарт-часы или тактильные смарт-браслеты. Управляться такие устройства будут при помощи смартфона, или нательной персональной электронно-вычислительной машины (компьютера). Сами же приборы будут отправлять данные в лабораторию физических процессов. Благодаря таким мобильным технологиям люди смогут поддерживать и контролировать своё здоровье вдали от привычных земных условий. Для успешной работы на станции необходимо разработать специальный скафандр, который не будет сковывать движений учёных-специалистов. Устаревшие модели скафандров, ещё созданных в 70-80 х годах прошлого века можно использовать как базу для создания более совершенных защитных костюмов. Для защиты людей от радиации я предлагаю использовать в скафандрах небольшой слой реголита. Как известно слой лунного грунта толщиной всего 0,5 метров способен полностью защитить человека от вредных космических лучей.

**Заключение**

Пройдёт много времени, и человечество всерьёз задумается о проектах будущего. На Луне появятся поселения, а инженеры будут создавать двигатели на фотонной тяге. Несомненно, Луна просто необходима человечеству. В будущем она станет плацдармом для организации экспедиций к другим планетам и мирам. А в далёком будущем она может стать для нас вторым домом.

**Приложение**

Двигатель на фотонной тяге – реальная разработка учёных, описанная не только в научно-фантастических книгах. Фотонный двигатель (квантовый) – гипотетический ракетный двигатель, где источником энергии служит тело, излучающее свет. Фотон имеет импульс, и соответственно создаёт реактивную тягу. Теоретически квантовый двигатель может развить максимальную тягу из расчёта на затраченную массу космического аппарата, позволяя достигать скоростей близких к скоростям света.

Терранизация (терраформирование) луны и других планет – задача, которая возможно, станет одной из самых актуальных в будущем. Терраформирование ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Terra — земля и forma — вид) — изменение климатических условий [планеты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0), [спутника](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82) или же иного космического тела для приведения [атмосферы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0), [температуры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) и [экологических условий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) в состояние, пригодное для обитания земных животных и растений. Сегодня эта задача представляет в основном [теоретический](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F) интерес, но в будущем может получить развитие и на практике. Термин «терраформирование» был придуман [Джеком Уильямсоном](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC%D1%81%D0%BE%D0%BD%2C_%D0%94%D0%B6%D0%B5%D0%BA) в научно-фантастической повести, опубликованной в [1942 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1942_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) в журнале [Astounding Science Fiction](https://ru.wikipedia.org/wiki/Astounding_Science_Fiction), хотя идея преобразования планет под земные условия обитания присутствовала уже в более ранних произведениях других писателей-фантастов.

Особая благодарность команде разработчиков студии Trimble за предоставленное программное обеспечение для создания трёхмерных объектов и моделей. Прикладное программное обеспечение для Microsoft Windows: Sketch Up 2016, Style Builder 2016, Lay Out 2016.

**Список литературы**

1. «Последний космический шанс», автор: А. Первушин, научная серия Civilизация, издательство Эксмо, М. 2016;
2. «Космическая индустрия», автор: В. Авдуевский, Г. Успенский, издательство Машиностроение, М. 1989;
3. «Жизнь вне Земли», автор Б. Адамович, В. Горшенин, Международный финансово-промышленный концерн «Технология-Индустрия, М. 1997;
4. «Перспективы освоения космоса», автор Ф. Боно, К. Гатланд, перевод с английского Г. Дроздовского, В. Добровольского, Г. С. Швыркова, издательство Машиностроение, М. 1975;
5. «Искусственные космические экосистемы», автор: Ю. Гришин, издательство Знание, М. 1989;

**Электронные ресурсы:**

1. «Вступительное слово академика Б. Чертока», режим доступа http://www.roscosmos.ru/8823;
2. «Актуальные задачи в космонавтике XXI века» на первом Международном специализированном симпозиуме «Космос и глобальная проблема безопасность человечества», режим доступа http://www.roscosmos.ru/7830;
3. «Чёрная дыра космонавтики» автор Ю. Караш, режим доступа http://www.ng.ru/politics/2008-10-27/3\_kartblansh.html;
4. «Реальности межзвёздных полётов», автор И. Корзников, режим доступа http://samlib.ru/k/korznikow\_i\_a/realxnostimezhzwezdnyhpoletow.shtml;
5. Google Lunar XPRIZE Home Page, режим доступа http://lunar.xprize.org;