**Тема**: Возможности использования ядерных технологий в космосе

**Цель**: проанализировать возможности термоэмиссии в космических ядерных энергоустановках для образования станций на луне и других небесных телах.

**Задачи**:

1. Исследовать особенности использования термоэмиссии в космических ядерных энергоустановках;
2. Описать проблемы, связанные с использованием термоэмиссии в космических ядерных энергоустановках;
3. Выявить и обосновать возможности строительства космической станции на луне;

**Актуальность**

Ядерные технологии уже десятилетиями используются в космосе, и новые проекты и станции уже находятся в процессе реализации. —----------  
Это исследование определит наиболее безопасные и эффективные способы использования энергии в космосе, одновременно дестигматизируя использование ядерных технологий как в космосе, так и на земле.

—----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**связь со стажировкой:**

В настоящее время я прохожу стажировку в ассоциации “Научно-технический центр безопасности ядерных технологий”. В период прохождения практики я активно вовлекалась в деятельность центра для достижения всех поставленных целей перед практикой. Миссия данной организации совпадает со спецификой моей специальности и моими интересами. Благодаря высокому профессионализму моего руководителя я получила богатый опыт работы с документами, переводами и узнала много интересного. Работа логически продолжает мое прежнее исследование над международными договорами в космосе.

—----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Первая глава**

Концепция ядерная физика зародилась в Центральной Азии в 1900 (девятисотом) году и масштабные исследования начались в Санкт-Петербургской академии наук в 1909 году. В 1940 году, после успешного развития ядерного деления, Советский союз начал исследование месторождений урана в Центральной Азии. В период Второй мировой войны, мир обратил свое внимание на разработке ядерного оружия, и США с Великобританией вышли в лидеры в этой отрасли. Первое в мире ядерное устройство было вз**о**рвано 16 июля 1945 года в Лос-Аламосе, штат Нью-Мексико, США, под руководством армии США и Роберта Оппенгеймера. Затем, 6 и 9 августа 1945 года США сбросили первые и единственные ядерные оружия на японские города Хиросиму и Нагасаки, положив конец войне (10). С этого началась Холодная война, гонка ядерных вооружений и первые международные ядерные договоры.

Первым договором, подписанным членами ООН в отношении ядерного оружия, был Договор по космосу, который запрещал расположение ядерного оружия на орбите Земли. Этот договор был ратифицирован в 1969 году, за ним последовал Договор о нераспространении ядерного оружия, который вступил в силу в 1970 году (11). Эти договоры, вместе с девятью другими, регулируют применение ядерного оружия и технологий на Земле и в космосе с указанного периода времени.

Однако современные новости показали, что Россия имеет и планирует запускать спутники с ядерным оружием. Эксперты полагают, что эти спутники будут использоваться для уничтожения или демонтажа других спутников, которые вращаются вокруг Земли, но не представляют прямой угрозы для Земли (8). Эта технология не нова, но никогда не использовалась в соответствии с указанными ратифицированными договорами. В связи с тем, что в современном мире высока политическая напряженность, важно понимать, дестигматизировать и регулировать современные ядерные технологии, понимая при этом важность этой технологии для ее эффективного использования в будущем. В этом проекте мы будем использовать пример космоса, чтобы показать, почему развитие ядерных технологий важно и взаимосвязано с точки зрения международных отношений, экономики и научных сообществ.

**Вторая глава:**

Ядерные энергетические системы впервые были использованы в космосе НАСА в 1969 году для спутника Нимбус III. В том же году астронавты Аполлона-12 успешно установили ядерный генератор на Луне и использовали его для питания своих аппаратов и подсистем. Генератор был разработан Американской комиссией по атомной энергии, и был отправлен на Луну и возвращен на Землю без утечки его источника радиоактивного плутония (2). Более того, как говорится в статье “Ядерная энергетика на Луне,” “Уникальные свойства плутония-238 делают его отличным изотопом для использования в космических ядерных генераторах. По прошествии почти 90 лет плутоний-238 все еще выделяет половину своего первоначального количества тепла” (2). После этих первых успешных полетов ядерные энергетические системы и генераторы считались наиболее эффективными источниками энергии для долгосрочных экспериментов в космосе, включая орбитальные спутники Земли, лунные миссии и зонды к отдаленным планетам.

На сегодняшний день многие ученые считают, что развитие ядерных энергетических установок (ЯЭУ) является важнейшим фактором в развитии космических технологий и научных исследований (1). Эта технология особенно актуальна в связи с ограниченным доступом к солнечной энергии в космосе. Например, с точки зрения исследований на Луне, невозможно надежно использовать солнечную энергию, поскольку Луна находится в темноте в течение 14 дней из каждого 28-дневного периода. Следовательно, солнечные панели были бы ненадежным источником энергии, в то время как ядерная энергия могла бы работать независимо от положения лун по отношению к солнцу. Это важное соображение, которое следует учитывать при планировании будущих исследований и строительстве лунных станций для долгосрочного использования.

В дополнение к важности ядерных энергетических установок, разрабатываются ядерные тепловые двигательные установки в качестве нового, более эффективного средства движения в космосе. Ядерные тепловые двигательные установки в пять раз эффективнее традиционных химических двигательных установок, обеспечивая более быстрое, дальнее и энергоэффективное перемещение (6). Эти ракетные двигатели состоят из небольших реакторов деления, которые генерируют горячий газ под давлением. Уже разработаны меры безопасности, гарантирующие, что эти реакторы не будут активированы до тех пор, пока ракеты не достигнут безопасного расстояния от Земли (4). Это исследование проводится частными компаниями Lockheed Martin и BMX Technologies с 2021 года, а НАСА присоединилось к проекту в 2023 году. Эти организации планируют запустить указанные ракеты не позднее 2027 года, и стоимость контрактов Lockheed Martin and BWX Technologies оцениваются 499 миллионов долларов США (4).

—------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. **Первая статья**: [БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КОСМИЧЕСКИХ](https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-perspektivnyh-kosmicheskih-apparatov-s-yadernoy-energeticheskoy-ustanovkoy/viewer)

[АППАРАТОВ С ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ](https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-perspektivnyh-kosmicheskih-apparatov-s-yadernoy-energeticheskoy-ustanovkoy/viewer)

* Важнейшим направлением развития космических технологий является создание перспективных ядерных энергетических установок (ЯЭУ). Повышение эффективности космических исследований возможно за счет внедрения в космическую технику ядерной энергетики
* Работы по созданию ядерных двигателей для космических аппаратов (КА) активно велись в СССР (до 1988 года) и США (до 1994 года).
* Необходимым условием применения космических средств с ЯЭУ на борту является обеспечение ядерной и радиационной безопасности при их эксплуатации в соответствии с основополагающими принципами.
* сделать вывод о необходимости обеспечения аварийного спасения ЯЭУ в случае разрушения силовой оболочки

1. **Вторая статья:** [Ядерная энергетика на Луне](https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull12-1/12104700912.pdf)

* Ядерная энергетика считается необходимой для разработки долговечных, надежных, мощных, относительно небольших и легких электрических систем для различных космических применений, включая орбитальные спутники Земли, лунные миссии и зонды к отдаленным планетам.
* Поскольку Луна находится в темноте в течение 14 дней из каждого 28-дневного периода, солнечные батареи в качестве источника энергии для лунных экспериментов будут работать только 50% времени из-за их зависимости от солнечных лучей. Ядерные генераторы работают независимо от солнечного света. Таким образом, эксперименты, проводимые с использованием ядерного генератора, могут предоставлять данные непрерывно, а не на неполный рабочий день, как это было бы в случае с солнечными батареями.
* спутник Нимбус III, запущенный в апреле 1969 года, — первое использование ядерной энергетической системы на космическом аппарате НАСА.
* ядерные источники энергии потребуются для любых исследовательских миссий, путешествующих на большие расстояния от Солнца.
* Размер массива солнечных элементов, необходимый для таких миссий, был бы слишком велик, чтобы быть практичным.
* Уникальные свойства плутония-238 делают его отличным изотопом для использования в космических ядерных генераторах. По прошествии почти 90 лет плутоний-238 все еще выделяет половину своего первоначального количества тепла.
* Обширные анализы и испытания на безопасность показали, что топливо будет надежно храниться практически во всех вероятных аварийных условиях.

1. **Третья статья:** [Ядерная энергетика на Луне: НАСА завершает 1-ю фазу амбициозного реакторного проекта](https://www.space.com/nasa-moon-nuclear-reactor-project-first-phase-complete)

* Проект Fission Surface Power направлен на разработку безопасных, чистых и надежных источников энергии на Луне
* Контракты с Lockheed Martin, Westinghouse и IX (совместное предприятие Intuitive Machines и X-Energy)
* Реактор мог бы быть особенно полезен на южном полюсе Луны, где, как полагают, в постоянно затененных регионах содержится водяной лед и другие летучие вещества.

1. **Четвертая Статья**: [НАСА и DARPA запустят ядерную ракету на орбиту к началу 2026 года](https://www.space.com/nasa-darpa-nuclear-thermal-rocket-draco-2026)

* DRACO (ДРГОО) ("Демонстрационная ракета для гибких около лунных операций") нацелена на проведение испытаний в космосе ядерного теплового двигателя (ЯТД) (NTP), потенциально революционной технологии, которая могла бы помочь человечеству освоить Марс и другие отдаленные миры.
* Lockheed Martin
* Ядерные тепловые ракеты оснащены небольшими реакторами деления, которые выделяют невероятное количество тепла при расщеплении атомов. Это тепло затем передается газообразному топливу, которое расширяется и направляется в космос через сопло для создания тяги.
* Начинали проект в 2021, НАСА участвовала с 2023
* ядерный тепловой двигатель как ключевой прорыв, который мог бы сделать эту цель более достижимой, сократив время полета на Марс
* ядерный двигатель будет активирован только после того, как он достигнет орбиты. Во время запуска двигатель будет оснащен "ядовитой проволокой" - куском металла, который поглощает нейтроны, предотвращая их инициирование цепной реакции.
* Стоимость контрактов Lockheed and BWX Technologies оцениваются 499 миллионов долларов США

**Подкаст**: [Как ФСБ сажает ученых-физиков](https://open.spotify.com/episode/5sK2NnyKpQvI2fWhCLxPba?si=o8aRtV5-Q_iQ3tLq5QEjIg)

**Книга**: Пилотируемая экспедиция на Марс

1. **Пятая Статья**: [Термоэмиссия в космических ядерных энергоустановках](https://jiht.ru/science/temp/0013_0021_(2)_%D0%9A%D0%B0%D0%B9%D0%B1%D1%8B%D1%88%D0%B5%D0%B2_ID17061.pdf)
2. **шестая статья**: [Lockheed Martin выбрана для разработки космического аппарата с ядерным двигателем](https://news.lockheedmartin.com/2023-07-26-Lockheed-Martin-Selected-to-Develop-Nuclear-Powered-Spacecraft)
3. **седьмая статья:** Financial Times:“США поделились с Конгрессом и европейскими союзниками разведывательной информацией о новом российском ядерном потенциале, который может быть использован в космосе, сообщают люди, знакомые с этим вопросом. Ранее в среду председатель комитета по разведке Палаты представителей республиканец призвал Белый дом рассекретить информацию о "серьезной угрозе национальной безопасности" и направил членам Конгресса электронное письмо о "дестабилизирующем иностранном военном потенциале", который он не детализировал. Это привело Вашингтон в бешенство в попытке выяснить больше информации. По словам людей, знакомых с этим вопросом, речь идет о российских попытках разработать противоспутниковое ядерное оружие космического базирования. Это оружие не будет использоваться для нападения на людей и пока не действует, сказали люди, добавив, что вопрос серьезный, но не представляет непосредственной угрозы.

# **восьмая статья:** [ABC: США утверждают, что Россия планирует разместить ядерное оружие в космосе](https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/19989697)

* речь идет о возможном использовании ядерного оружия против спутников. "Это очень тревожный и деликатный вопрос", - сказал один из собеседников ABC.
* Как заявил один из неназванных собеседников CNN, речь идет о неких "вызывающих серьезное беспокойство и дестабилизирующих" возможностях России, о которых "стало известно недавно"

1. **Девятая Статья**: [Атомная энергия](https://www.un.org/ru/global-issues/atomic-energy)

* В 2023 году в 32 странах действовали 413 ядерных реактора и 58 ядерных реакторов находились на этапе строительства.
* По состоянию на конец 2022 года в 12 странах мира по меньшей мере четвертая часть электроэнергии вырабатывалась на атомных электростанциях
* В соответствии с Договором о нераспространении ядерного оружия 1968 года МАГАТЭ проводит инспекции на местах, чтобы удостовериться, что ядерные материалы используются исключительно в мирных целях

1. **Десятая Статья:** [Краткий очерк истории атомной энергетики](https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/outline-history-of-nuclear-energy.aspx)

* Наука об атомном излучении, атомных изменениях и делении ядер была разработана с 1895 по 1945 год, причем большая часть - в последние шесть лет.
* В 1939-45 годах основные разработки были направлены на создание атомной бомбы.
* С 1945 года внимание было уделено контролируемому использованию этой энергии для военно-морского флота и производства электроэнергии.
* С 1956 года основное внимание уделяется технологическому развитию надежных атомных электростанций.

1. [Договор о нераспространении ядерного оружия](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/npt.shtml)

—------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

* я свяжу эту работу с прошлыми договорами о ядерной безопасности в космосе и будущей стратегией в отношении того, как эффективно и безопасно использовать эту технологию в космосе

**связь с будущей карьерой:**

* в будущем хочу работать в области космического права и дипломатии

**миссия организации:** <https://ntsc.kz/?lang=ru_RU&page_id=2>

* Совершенствование инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности в Республике Казахстан
* Сотрудничество с международными организациями в области ядерной безопасности
* Содействие уменьшению угрозы распространения ядерного оружия, радиоактивных и ядерных материалов
* **корпоративная культура:**
* все обращаются на "ты"
* люди обедают по два часа
* все работают в очень спокойном темпе
* они всегда планируют, какие семинары посетить в следующий раз

**новые навыки:**

* переводы с английского на русский
* научилась пользоваться новыми переводчиками
* я узнала, как кормить диких кошек, которых они впускают через окна

—-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Темы/ План**

* АЭС
* https://knpp.kz/ru/glavnaya
* Какие страны против ядерной технологии
* Краткая история договоров
* Положительные аспекты использования этой технологий
* как использоваться на благу человечесту и миру
* Термоэмиссионная
* Нет движущихся частей
* Два реактора в Кз по космосу
* Россия есть космическ/ военный ракет
* Финансирования вопрос
* Антарктика - Норвай
* Европе
* Германия
* Другие варианты энергия
* Чернобл
* Росскиискии, американскии, китайские программы
* Foundation - книга
* Опрос ученых
* Теплые станций на земле и загрязнение - как решить эту проблему
* Уранатеплива странна
* Графит

—-------------------------------------------------------------------------------------------------