

Конспект лекции: Космос — энергетика, путешествия, технологии

02.07.2025

Основные направления

- Космическая энергетика: сб. энергии в космосе, передача на Землю
- Межпланетные путешествия: Луна, Марс, астероиды
- Гравитация: микрогравитация, грав. волны, новые технологии
- Добыча полезных ископаемых: астероиды, Луна, Марс
- Преодоление скорости света: варп-двигатели, прорывная физика

Космическая энергетика

- Площадь солнечных панелей \approx Кипр (~ 15 тыс. км²), дают $\sim 5\%$ мировой энергии (0.03% Земли)
- Космические СЭС в 8 раз эффективнее за счёт постоянного излучения
- Проект SBSP (Caltech): орбитальная солнечная станция, передача энергии радиоволнами
- Китай планирует к 2050 г. станцию 2 ГВт на геостационарной орбите
- Испытания беспроводной передачи в Чунцине (бюджет \$15 млн)

Гравитация

- МКС и *Мир*: уникальные условия микрогравитации, выращивание кристаллов (модуль «Кристалл»)
- Исследование влияния микрогравитации на человека — медицина и подготовка к дальним миссиям
- Рециклинг воды и воздуха (до 98% на МКС)
- Гравитационные волны: зарегистрированы LIGO (2015, слияние чёрных дыр, 1.3 млрд свет. лет)

- Квантовые и гравитационно-волновые двигатели — исследования без подтвержденных результатов

Межпланетные и межзвёздные путешествия

- Луна: программа Artemis — возвращение в 2027, база к 2030, Россия и Китай — ILRS
- Марс: SpaceX Starship — многократный корабль, снижение стоимости, испытания с 2023
- Межзвёздные проекты: Breakthrough Starshot — наноспутники к Альфа Центавра (20% c), 100 млн финансирования
- Варп-технологии: модификация Алькубьерре (NASA), Breakthrough Propulsion Physics, Eagleworks, DARPA — исследования без практики

Космическая добыча

- Астероиды: редкоземы, платина, вода (для топлива/жизнеобеспечения)
- Компании: Planetary Resources, Deep Space Industries — малые спутники, двигатели на воде
- Луна: NASA VIPER — поиск льда, фабрикатор кислорода к 2028; Россия — Луна-27, добыча воды, испытания горной техники
- Перспектива: реальные проекты + госс/частное финансирование

Практические применения

- Связь: спутниковый интернет (Starlink, OneWeb, Рассвет)
- Медицина: лекарства от остеопороза, мышечной дистрофии, технологии жизнеобеспечения
- Материалы: сверхпрочные сплавы, нанотрубки, термостойкие покрытия — из космоса в быт

Международное сотрудничество

- 1975: Союз-Аполлон — первый международный проект СССР/США
- 1998-2011: МКС — 16 стран, \$150 млрд
- 2020-е: Artemis Accords — Луна (США + партнёры)

- 2020-2030-е: ILRS — Россия/Китай, лунная база с ядерным реактором к 2035

Ссылки и источники:

- LIGO Scientific Collaboration, 2015. <https://ligo.org/>
- NASA Artemis Program. <https://www.nasa.gov/artemisprogram>
- Breakthrough Starshot. <https://breakthroughinitiatives.org/initiative/3>
- Space-based Solar Power Project, Caltech. <https://sbsp.caltech.edu/>
- China Space Station and Solar Power. <https://english.spacechina.com/>