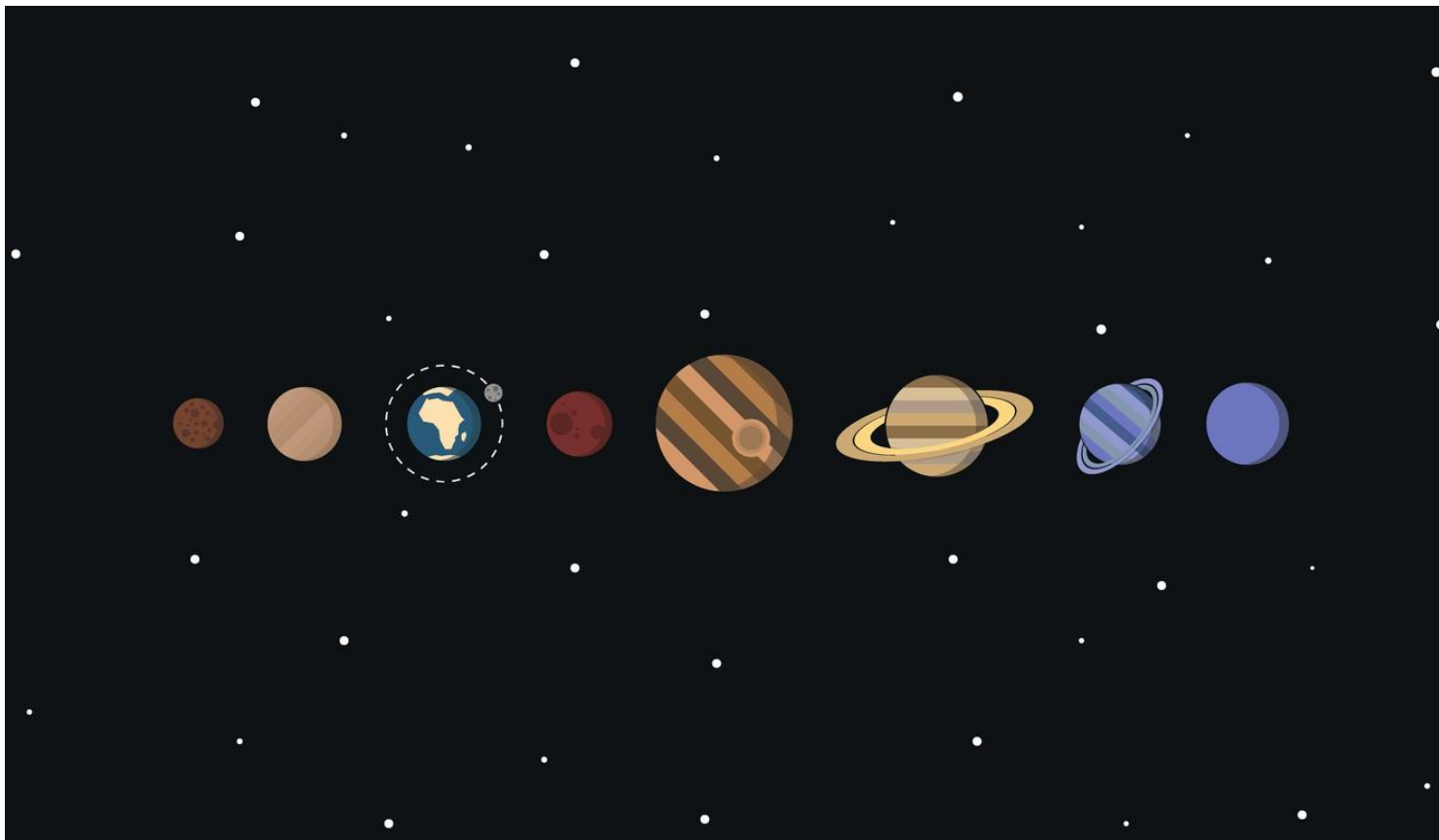


# РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИЙ СКЛАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ БАЗ

Участники: Бердинских Никита  
Киряков Михаил  
Крынин Владимир

Преподаватель-консультант:  
Шеремет Галина Геннадьевна



# АКТУАЛЬНОСТЬ

Человека всегда интересовал космос. Луна является самым близким соседом. В настоящее время этот естественный спутник хорошо исследован как людьми, так и искусственными спутниками, вращающимися вокруг. На сегодняшний день изучение Луны продолжается в части использования её полезных ископаемых, для космического туризма, в качестве стартовой площадки для исследования удалённых областей Вселенной. В связи с этим космонавтам необходимы разворачиваемые трансформируемые модули, облегчающие проведение работ в условиях космоса.

# ОБЗОР

Специалисты РКК «Энергия» работают над созданием сверхлегких трансформируемых конструкций для космических изделий. Принцип работы такой конструкции прост: на орбиту она доставляется в компактном, сложенном виде, затем происходит ее наддув и трансформация, после чего конструкция затвердевает под воздействием факторов космического пространства.

Трансформируемые композитные надувные конструкции не имеют конкурентов с точки зрения минимизации массы. Такая технология может быть применена в разработке каркасов для разворачивания гибких тонкопленочных солнечных батарей малых космических аппаратов. Также разработкой космических конструкций в России занимаются компания «Орбитальные Технологии», ракетно-космическая корпорация «Энергия».



# ЦЕЛЬ

Разработать концепции складных конструкций (пока из бумаги), являющихся моделями для космических станций, чтобы победить в конкурсе проектов (Роскосмос).



# ХОД РАБОТЫ

38 недель



# I НЕДЕЛЯ – IV НЕДЕЛЯ

- Рассмотреть 3D модели складных конструкций из бумаги
- Научиться собирать данные 3D модели

# IV НЕДЕЛЯ – IX НЕДЕЛЯ

- Разработать концепцию складных конструкций для космических баз

# IX НЕДЕЛЯ – XII НЕДЕЛЯ

- Подобрать материал
- Сделать мини-модель

# XII НЕДЕЛЯ – XVII НЕДЕЛЯ

- Провести испытания

# XVII НЕДЕЛЯ – XXVI НЕДЕЛЯ

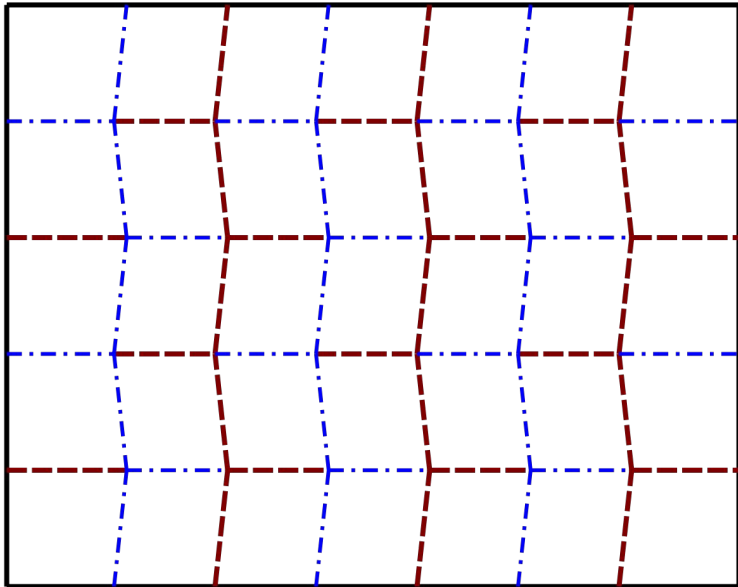
- Участвовать в конкурсе данных проектов
- Найти инвесторов или партнеров



# XXVI НЕДЕЛЯ – XXXVIII НЕДЕЛЯ

- Продвигать наши конструкции на космическом рынке

# ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ЖЕСТКОГО ОРИГАМИ:



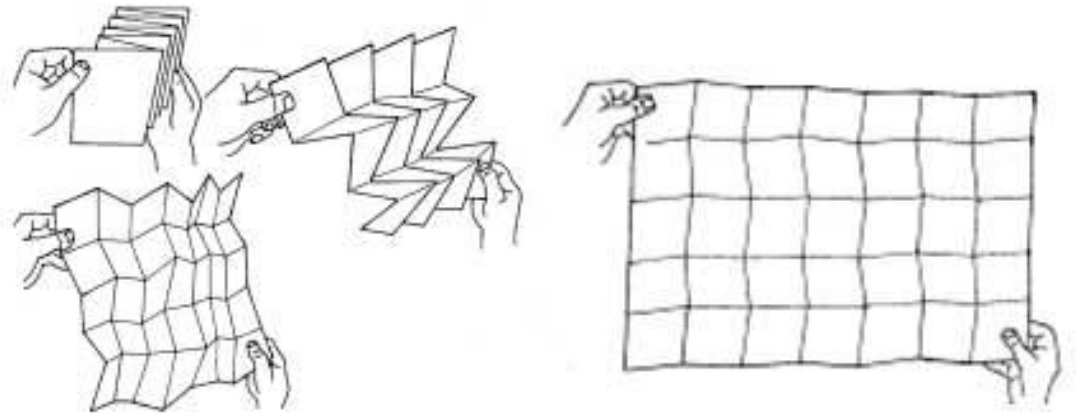
Самой известной и распространённой инженерной находкой оригами стала схема Миура-ори.

Японский астрофизик Корё Миура придумал её в 1970 году, предложив использовать схему складывания, основанную на принципах жёсткого оригами, где складки рассматриваются как петли, соединяющие две плоские твёрдые поверхности.

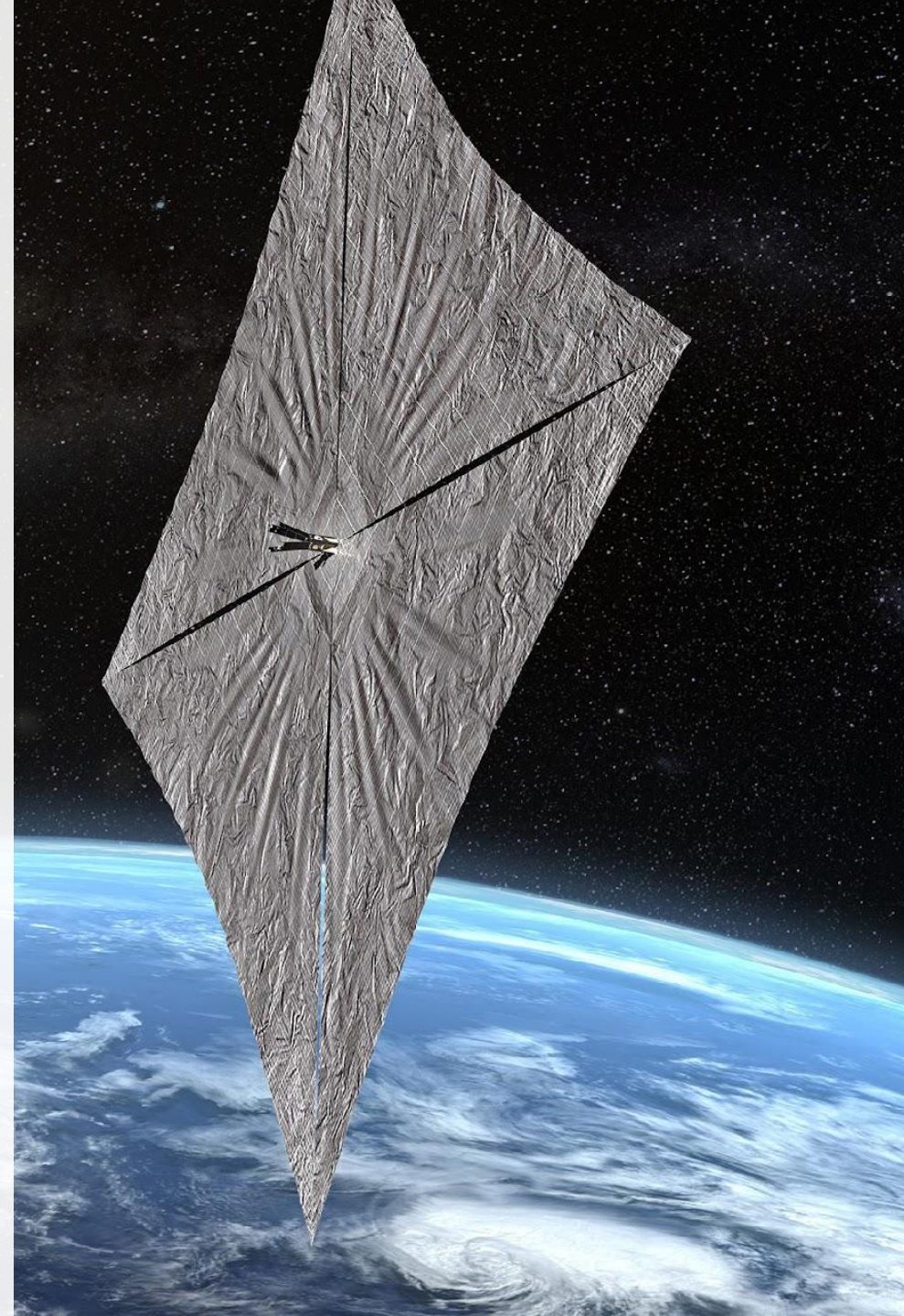
Материал, сложенный по данной модели, очень легко разворачивается – для этого нужно всего лишь потянуть за два противоположных угла конструкции. Толщина сложенной модели Миура-ори зависит только от толщины используемого материала.

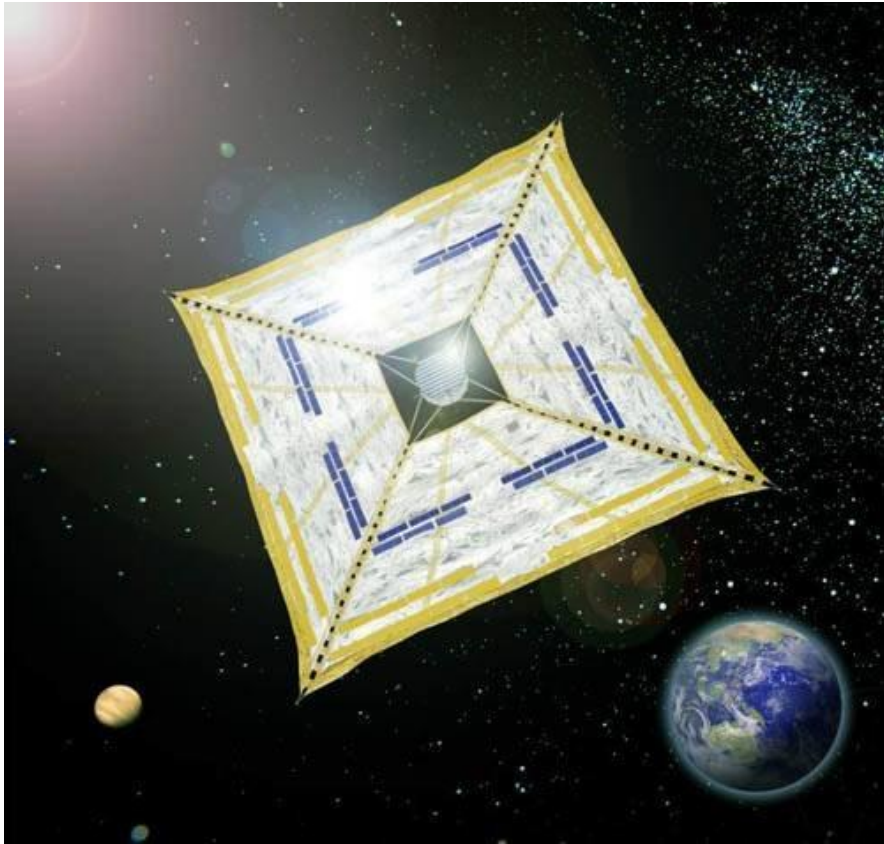
Настоящий прорыв для Миура-ори происходит в 1995 году, когда это изобретение используется для разворачивания в космосе солнечных батарей японского спутника Space Flight Unit.

Метод профессора Миура значительно упростил конструкцию и позволил сократить количество двигателей, необходимых для раскладывания фотоэлементов в космосе.



Ученые анализировали возможность применения принципов жёсткого оригами для космического корабля, использующего в качестве двигателя солнечный или электрический парус. Такие космические паруса должны иметь большую площадь, а значит необходимо отработать дешёвую, но надёжную схему их транспортировки с Земли.





Успешное развёртывание в космосе первого в мире солнечного паруса, сложенного с использованием принципов оригами, впервые произошло в 2004 году, а в 2010 году японский аппарат IKAROS впервые использовал космический парус в качестве двигателя.

Аппарат был оснащён более совершенной моделью солнечного паруса – мембраной площадью 196 квадратных метра (14 на 14 метров) и толщиной несколько микрометров. Благодаря тому, что при сворачивании использовалась техника оригами, мембрана успешно развернулась без каких-либо повреждений. Правда, сам процесс занял почти неделю.

# РЕЗУЛЬТАТ

Как результат, складные конструкции являются более сложным в проектировании, но более эффективным и быстрыми, что, безусловно, важно в космическом пространстве.

