



БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



Региональный трек
Всероссийского конкурса
научно-технологических проектов

«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ»

направление

Космические технологии

название работы

**Прототип развертки
бескаркасной солнечной
батареи спутника Земли**

участник(и)

Лебедь-Юрченко Ангелина Витальевна

#большиевызовы
#МГК

mgk.olimpiada.ru

г. Москва
2021

Техническое задание

ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКАМ

- Увеличить площадь солнечной панели
- Обеспечить максимальную компактность в сложенном состоянии
- Добиться автоматической развертки в космосе
- Минимизировать массу панели
- Повысить эффективность панелей за счет увеличенной площади

ЗАДАЧА КОНСТРУКТОРОВ

- Обеспечить доставку на орбиту в сложенном состоянии
- Обеспечить правильное и полное раскрытие панели на орбите



БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

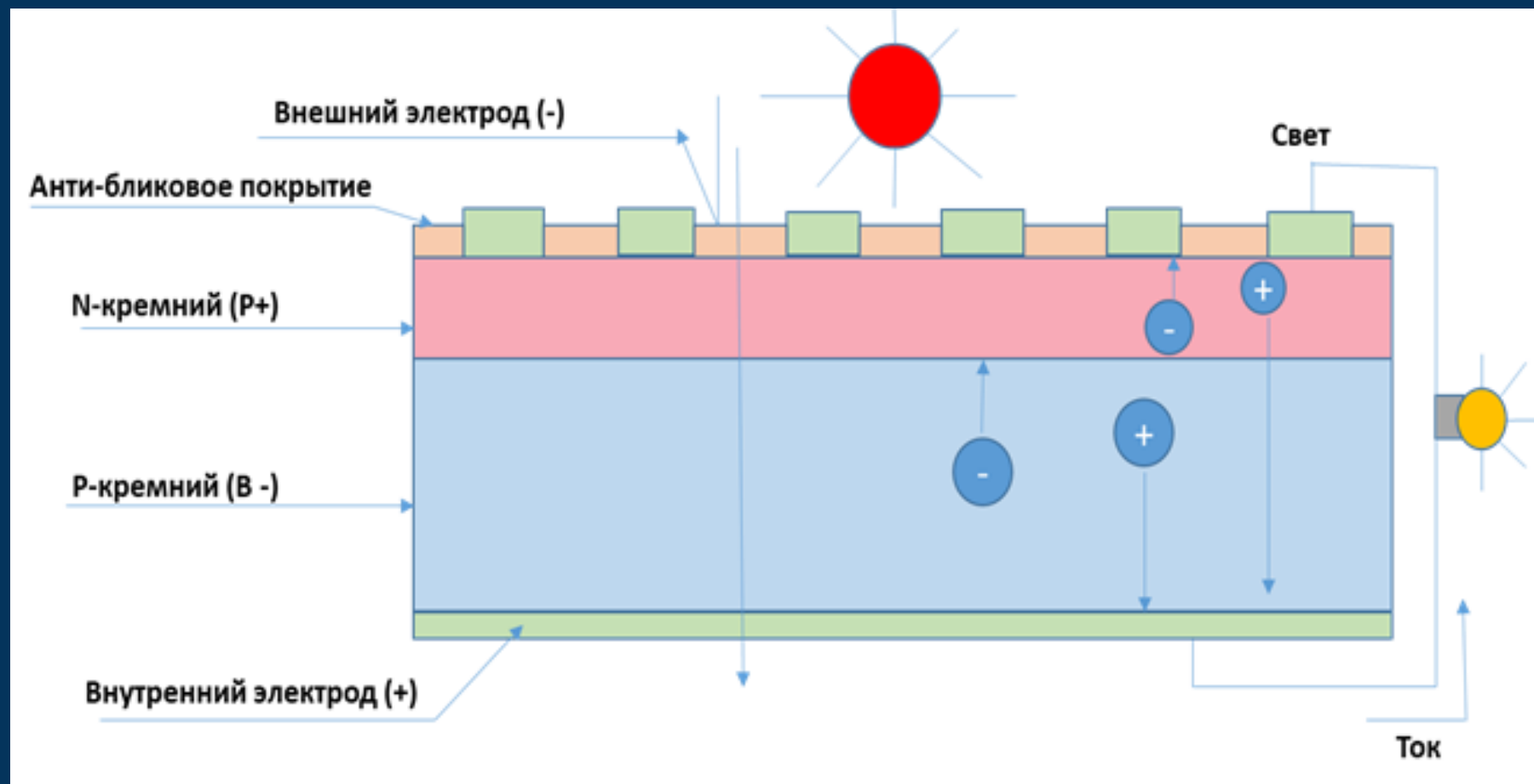
Цель: разработка механизма раскрытия бескаркасной солнечной панели в соответствии с требованиями по площади, компактности укладки и автоматичности раскрытия на основе оригами.

Задачи проекта:

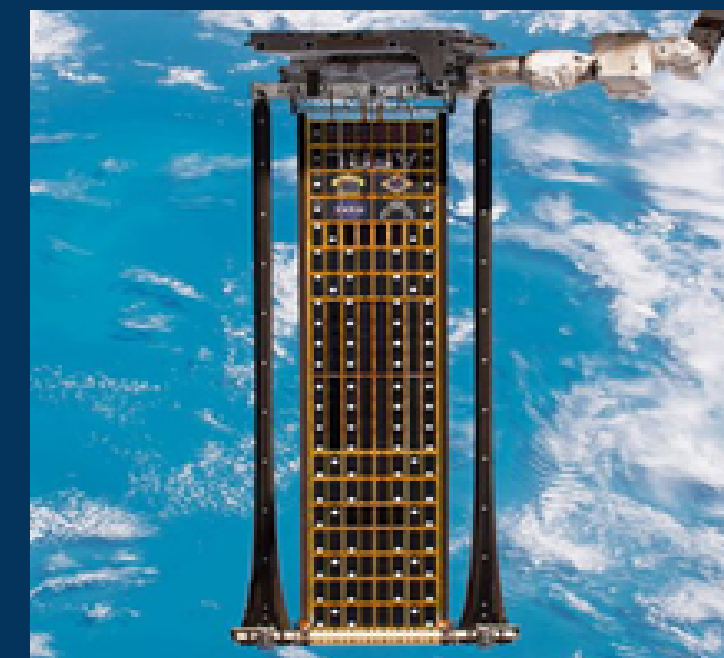
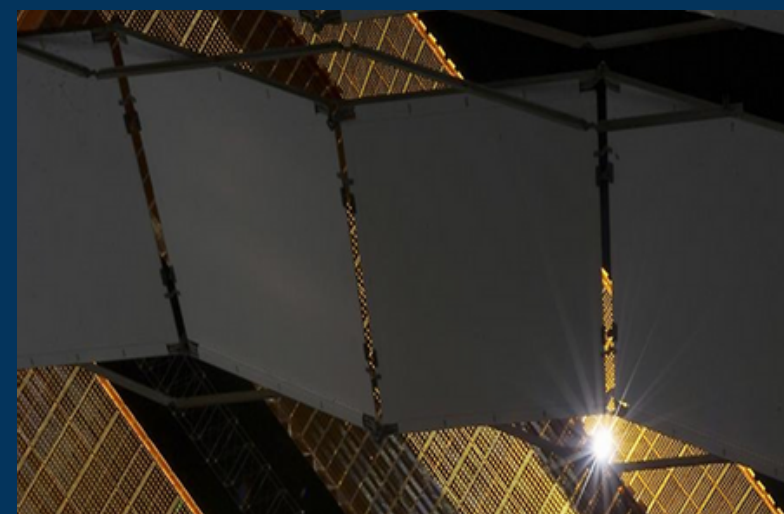
- Изучение принципов работы солнечной панели
- Выбор оригами, подходящих для компактной укладки панелей
- Использование САПР для создания модели будущего прототипа
- Использование цифрового оборудования для производства деталей
- Сборка и проведение испытаний



Немного о солнечных панелях



На МКС



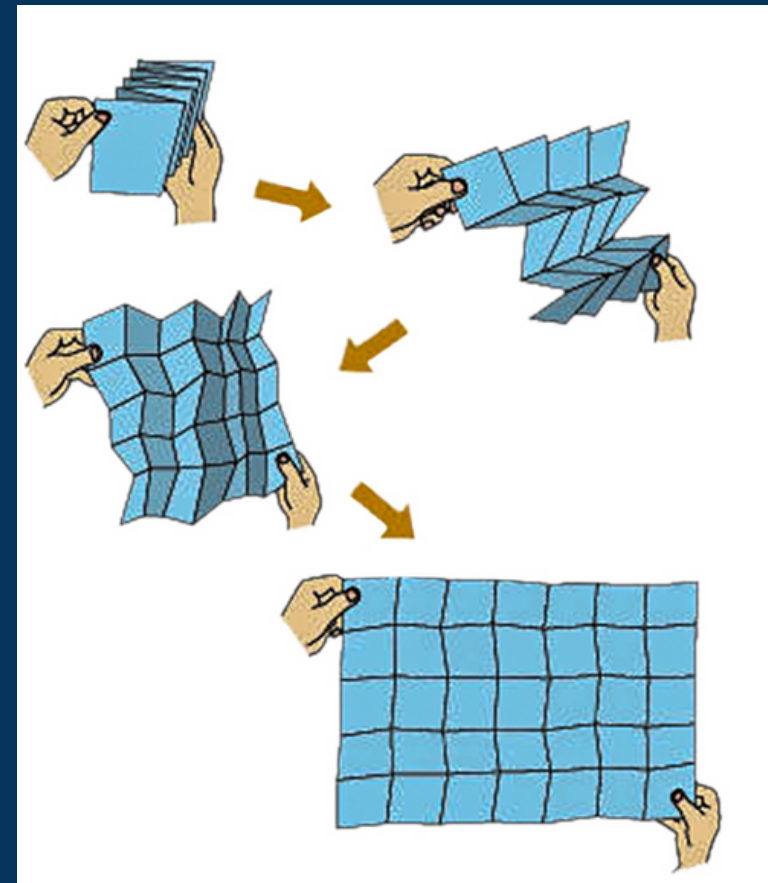
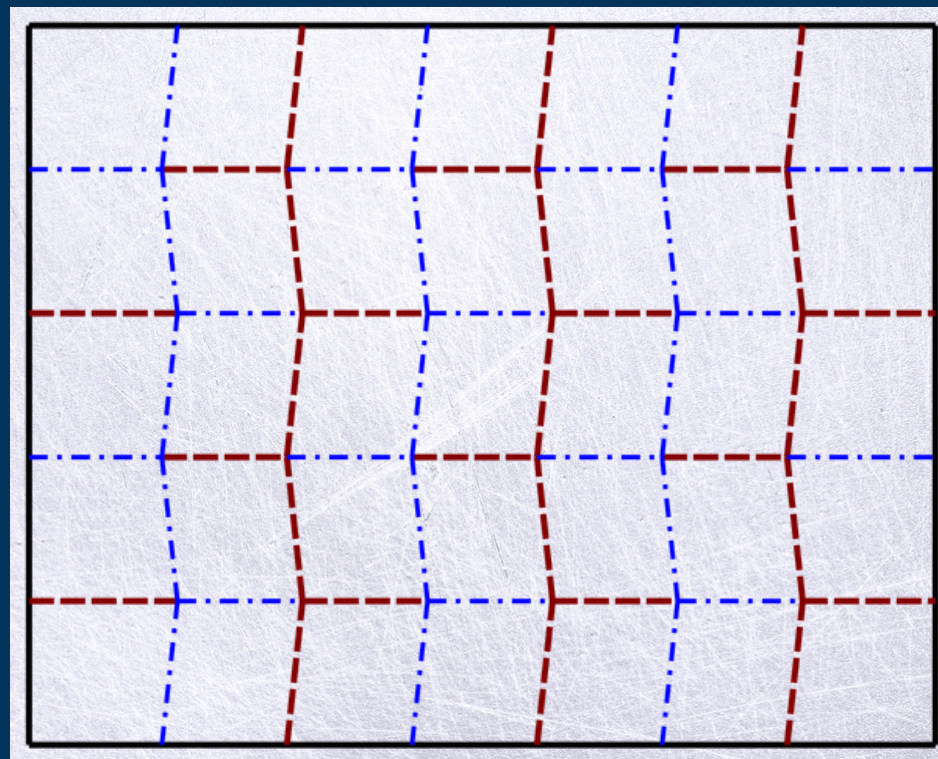
На малых спутниках



ОРИГАМИ МИУРА-ОРИ

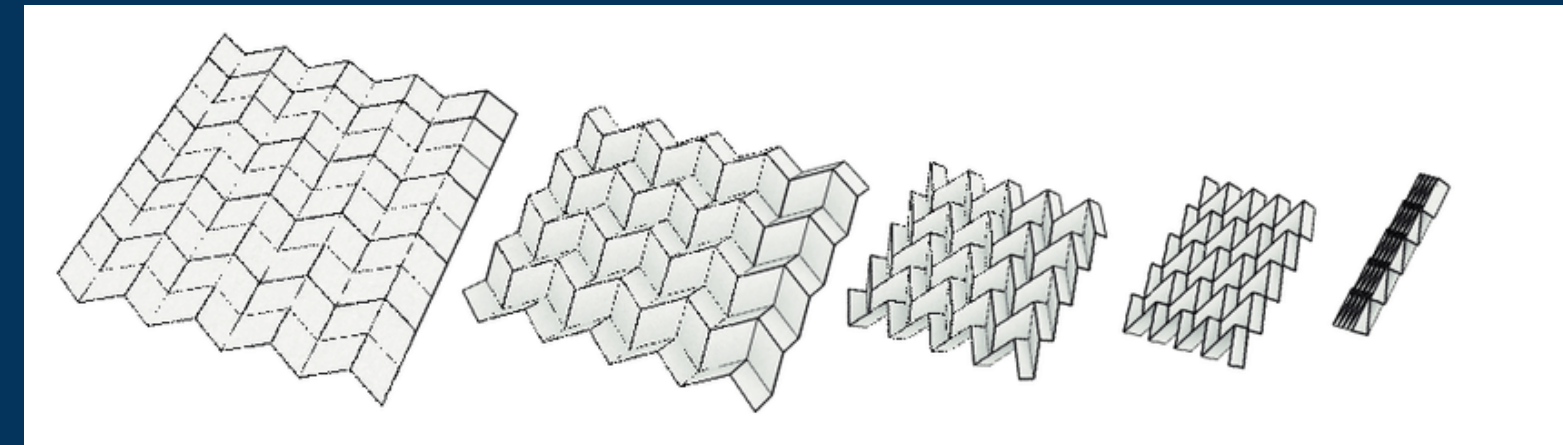
НЕ ПОДХОДИТ

вариант с квадратами (последовательный разворот "змейкой" по двум осям) (угол $< 90^\circ$)



ПОДХОДИТ

вариант с параллелограммами (45°)

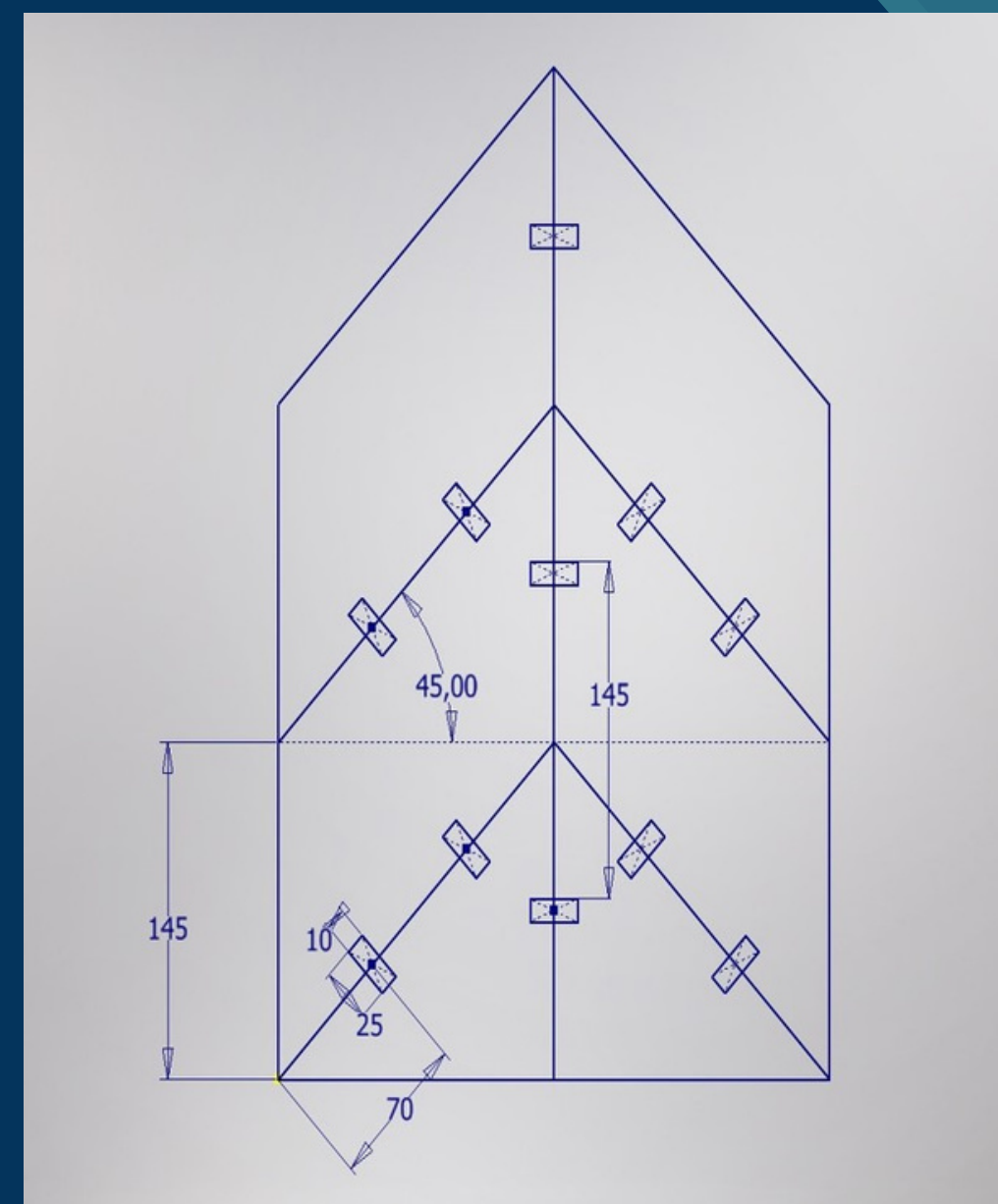
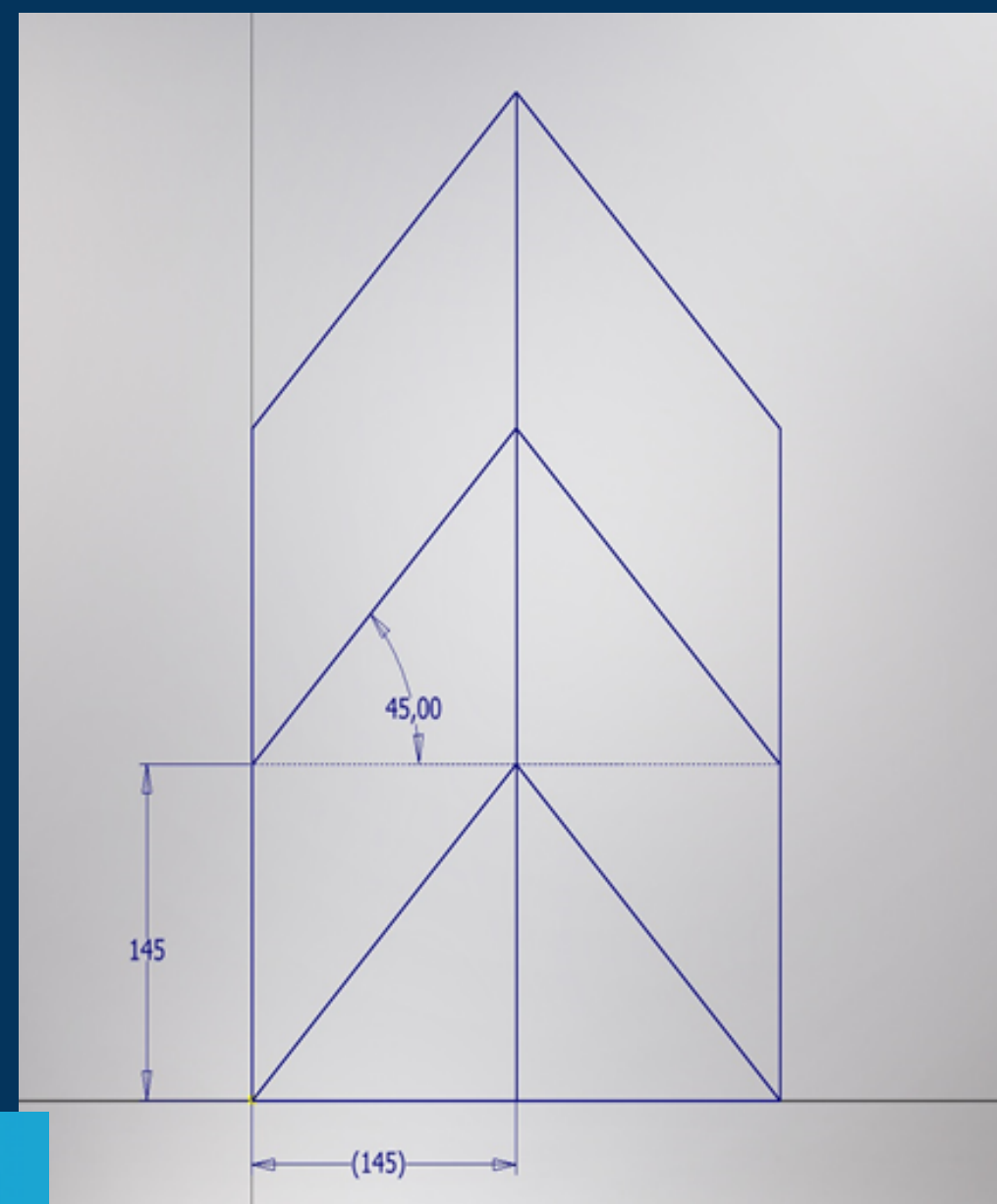


БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ В САПР

С помощью 3Д-модели были выбраны размеры прототипа, подходящие для резки на бумаге А3

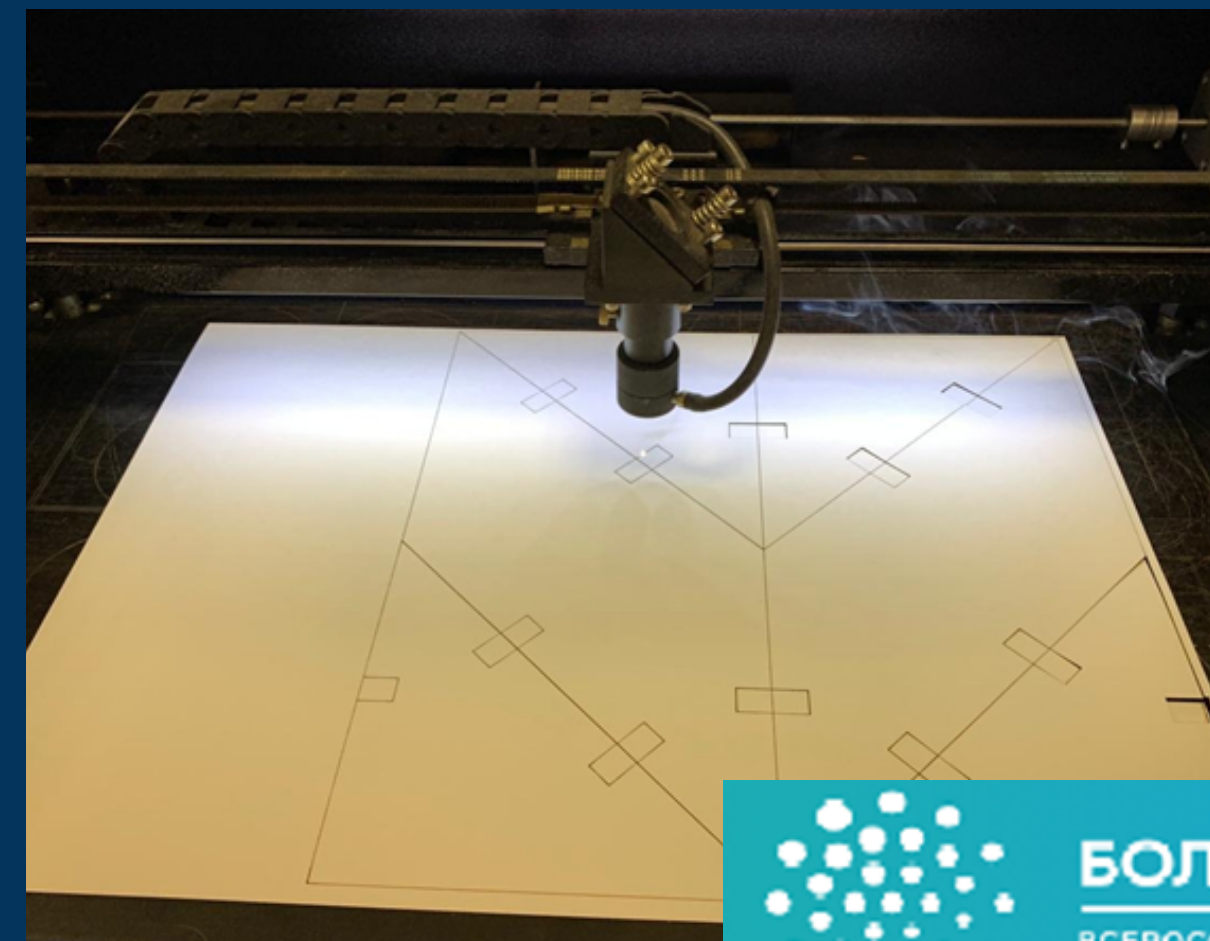
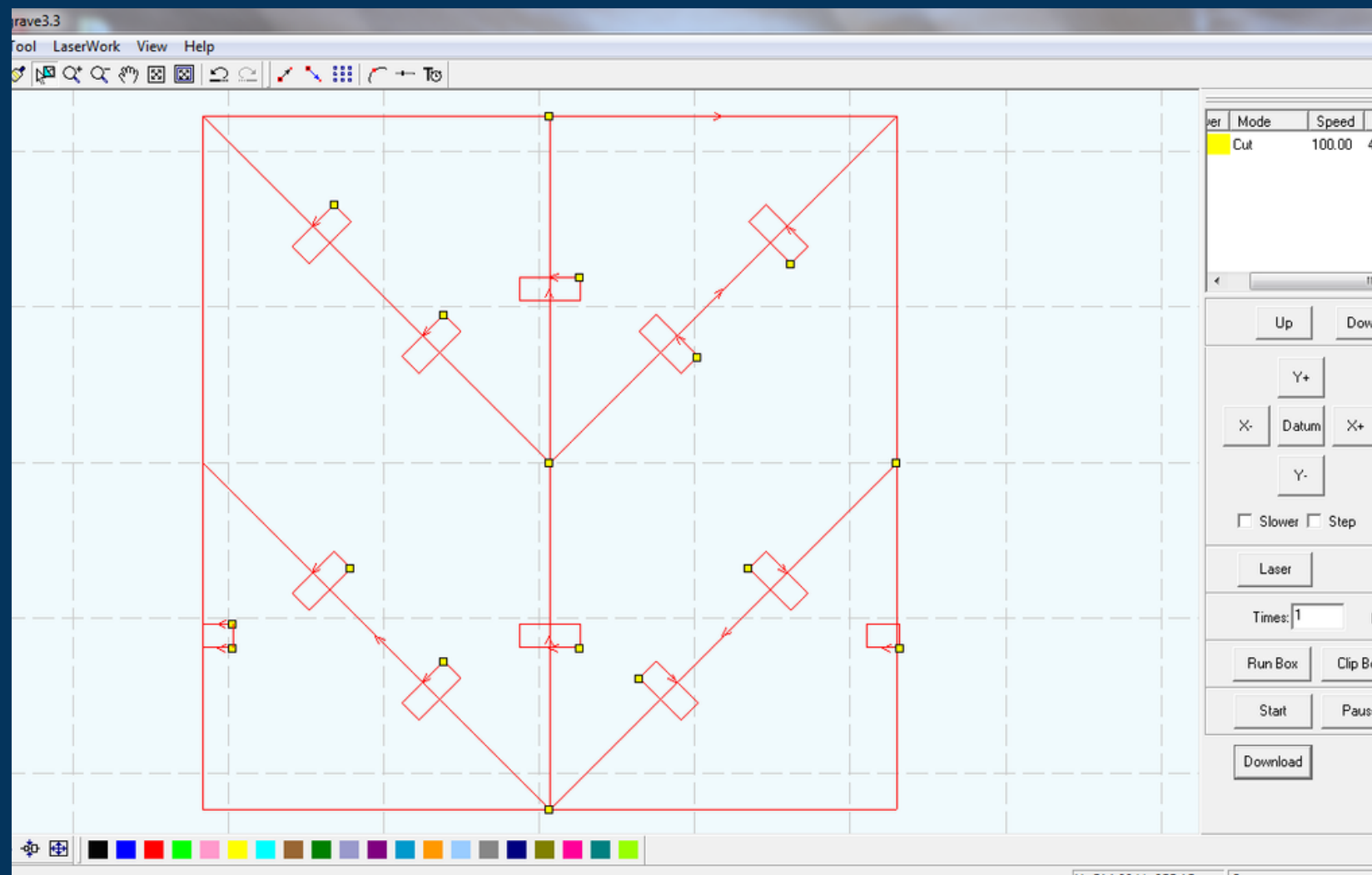


БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

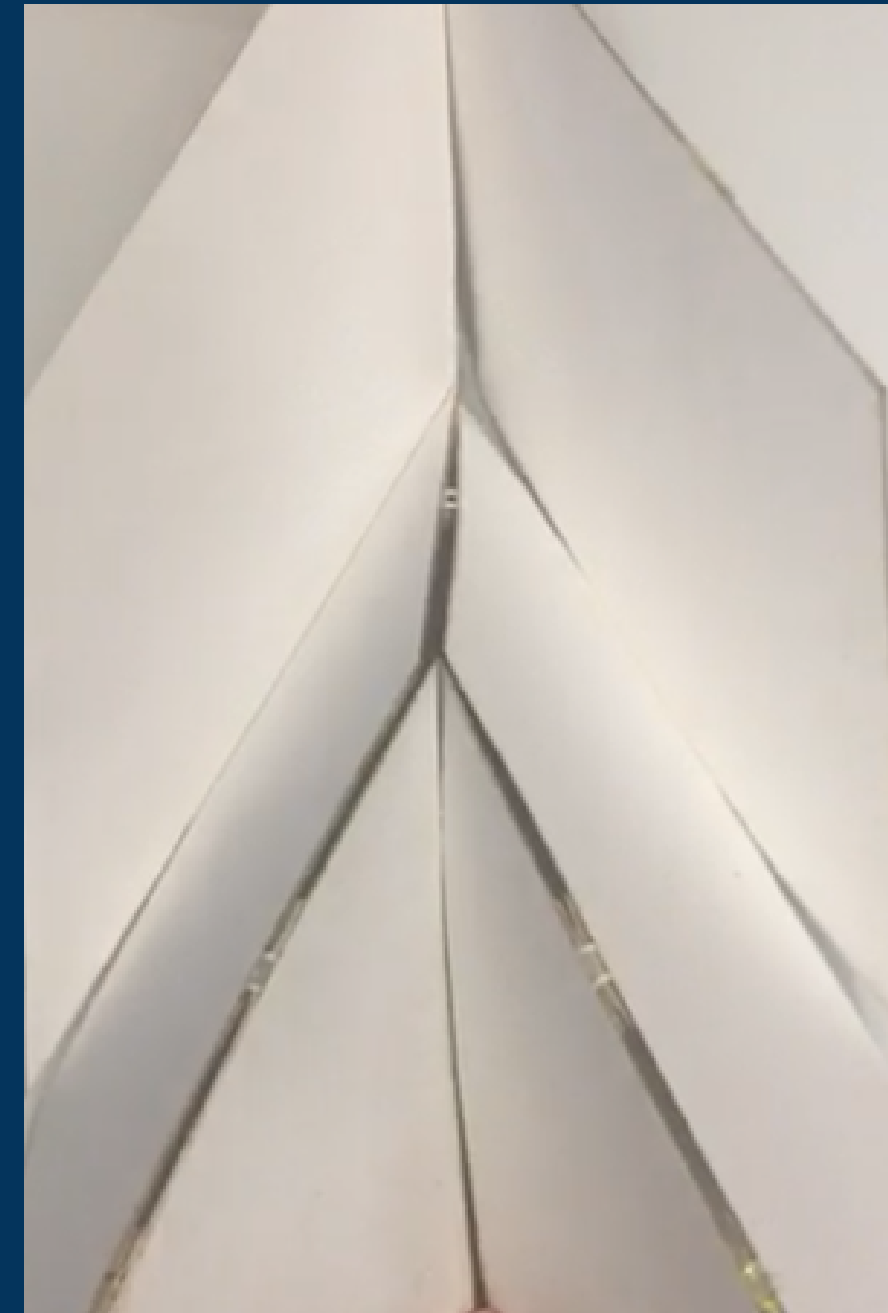
ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

ИЗГОТОВКА ПРОТОТИПА НА ЛАЗЕРНОМ СТАНКЕ

Файлы 2Д эскизов конвертируются в формат ".dxf", который преобразует все контуры 2Д эскиза в кривые линии. Далее этот файл открывается в программе "LaserCutEngrave" для подготовки настроек лазерного станка. Резка бумаги осуществляется на малых мощностях и большой скорости. После бумага была склеена в 5 слоев, и в пазы на изнаночной стороне вработаны эластичные крепежи, с помощью которых сегменты складывались. Был осуществлен тест укладки-развертки.



ГОТОВЫЙ ПРОТОТИП



ПОЛУЧЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

- Изучены основы работы солнечных панелей и их виды в космических проектах
- Созданы 2Д эскизы прототипа панели в Autodesk Inventor
- Создан прототип сегмента развертки панели по типу оригами с углами 45° , не уступающий аналогам по надежности конструкции, компактности, автоматизации и ремонтпригодности

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Создание механизма развертки для созданного прототипа
- Создание бóльшего числа сегментов панели
- Использование технологий 3-D печати (для корпусов креплений)



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !!!!



ЛЕБЕДЬ-
ЮРЧЕНКО
АНГЕЛИНА



БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ