

Инженерный конструктор «Link2Space»

1. Наименование и назначение инженерного Конструктора

Инженерный конструктор «Link2Space» (далее – Конструктор) состоит из набора комплектующих и программного обеспечения для приема и обработки данных. Учащиеся самостоятельно собирают Конструктор, производят его настройку и прием на него данных с пролетающих метеоспутников серий Метеор-М №2, NOAA, Metop, FengYun по радиоканалам L-диапазона частот в режиме реального времени. В результате сборки и настройки Конструктора принимаются изображения Земли из космоса с возможностью их последующей тематической обработки.

1.1. Цель, достигаемая при использовании Конструктора в учебном процессе:

Собственными силами собрать и настроить инженерный Конструктор, получить работоспособную станцию приема спутниковых изображений, принять изображение с метеоспутников на собранную собственными силами антенну (станцию).

1.2. Задачи, решаемые при использовании Конструктора в учебном процессе:

1. Создание живого интереса учащихся к научно-технологической деятельности.
2. Привлечение молодежи к российской космической отрасли в части дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), которая является одной из основополагающих.
3. Формирование у детей интереса к решению взрослых задач, связанных с экологией и метеорологией.
4. Обучение детей работе в команде, умения отстаивать свои интересы и добиваться поставленных задач.
5. Обучение детей работе с новыми материалами и оборудованием, работе с электроникой и изучение основ программирования.
6. Получение практических навыков по созданию сложных технических комплексов.

2. Состав Конструктора

Конструктор поставляется в кейсе, удобном для хранения и транспортировки. В состав поставки (в скобках указано количество соответственно для 1 («Link2Space» - мини), 2 («Link2Space» - миди) и 4 («Link2Space» - макси) комплектов конструкторов) входят:

- Облучатель - 1 (2, 4) шт.
- Робототехническое устройство (манипулятор), перемещающее облучатель - 1 (2, 4) шт.
- Блок управления робототехническим устройством - 1 (2, 4) шт.
- МШУ (малощумящий усилитель) - 1 (2, 4) шт.
- SDR-приемник - 1 (2, 4) шт.
- Несущий каркас - 1 (2, 4) шт.
- Комплект кабелей - 1 (2, 4) комплектов.
- Отражатель - 1 (2, 4) шт.
- Ноутбук - 1 (2,4) шт.
- Программное обеспечение - 2 модуля на один Конструктор:
 - управления робототехническим устройством - 1 (2, 4) копий;
 - приема и обработки данных, включая работу с SDR-приемником - 1 (2, 4) копий.

Примечание: ноутбук входит в комплект поставки Конструктора.

3. Технические характеристики Конструктора

№№	Наименование параметра	Показатель
1.	Диаметр зеркала, м	1.1
2	Тип поляризации	Правая круговая
3	Полоса частот входного сигнала, МГц	1670 ... 1710
4	Частота дискретизации SDR приемника, МГц	6
5	Шумовая температура входного усилителя, ° К: не более	65
6	Масса нетто/брутто, кг	27/38
7	Диапазон рабочих температур для устройств, расположенных на открытом воздухе, в пределах °С	-40 ... +50
8	Диапазон рабочих температур для устройств, расположенных в помещении, в пределах °С	+10 ... +25
9	Скорость ветра, м/с	Рабочая - 20 Предельная - 40
10	Расстояние от антенны до узлов, расположенных в помещении (длина кабелей), м	25
11	Первичное электрическое питание	Бытовая однофазная сеть, 220 В ± 10%, 50/60 Гц
12	Потребление станции, ВА, не более	200

При корректной настройке Конструктор обеспечивает сопровождение спутников в околоразенитной области при углах возвышения спутников над горизонтом от 60 градусов и выше (радиус зоны обзора до 400 км от места установки комплекса).

Расчет траектории ИСЗ и целеуказания облучателя выполняется на основании орбитальных элементов в формате NORAD TLE.

Поставщик оставляет за собой право без предварительного уведомления Покупателя вносить изменения в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления изделия с целью улучшения его свойств.

4. Программное обеспечение Конструктора

Программное обеспечение, поставляемое в составе Конструктора, включает в себя набор приложений для выполнения следующих функций:

- расчет расписания прохождения ИСЗ через зону видимости Конструктора и возможных сеансов связи;
- автоматическая активизация Конструктора и прием данных в соответствии с расписанием;
- расчет траектории ИСЗ и выдача целеуказаний для сопровождения ИСЗ;
- управление механизмами антенной системы Конструктора при сопровождении ИСЗ;
- управление SDR и запись принимаемого потока данных на жесткий диск компьютера;
- ведение журналов работы элементов Конструктора;
- обработка полученных данных для восстановления изображений Земли, передаваемых с бортовой аппаратуры AVHRR/3 (со спутников серий NOAA и Metop), МСУ-МР (со спутников серии Метеор-М №2).

5. Документация на Конструктор

С Конструктором поставляется руководство пользователя. Документация поставляется в электронном виде на русском языке.

6. Общая информация о качестве и сервисное обслуживание

6.1. Поставляемый Конструктор представляет единую технологическую цепочку, дополнительная адаптация для согласования приборов не требуется.

6.2. Конструктор является новым, не был ранее в эксплуатации, не восстановленный, без дефектов материала и изготовления, не модифицированный, не переделанный, неповрежденный, без каких либо ограничений (залог, запрет, арест и т. п.) к свободному обращению на территории Российской Федерации.

6.3. Поставщик предоставляет Конструктор, по всем позициям которого обеспечена возможность постгарантийного сервисного обслуживания в течение 5 лет.

7. Гарантия и обслуживание Конструктора

7.1. Объем гарантий качества Конструктора:

Под «гарантийным обслуживанием» подразумевается устранение любых неисправностей Конструктора, возникших в течение гарантийного срока и не связанных с ненадлежащей эксплуатацией Конструктора или недопустимым воздействием на него со стороны третьих лиц или природных явлений на месте покупателя.

7.2. Доставка неисправного оборудования на место Поставщика и доставка до места Покупателя исправленного оборудования осуществляется за счет Покупателя.

7.3. Срок гарантии качества:

Поставщик гарантирует надлежащую работу Конструктора и всех его узлов в течение 12 (двенадцати) месяцев с даты поставки.

Приложения:

Приложение № 1. Спутники L-диапазона и предполагаемые сроки их эксплуатации.

Приложение № 2. Конструктор в собранном виде и кейс с упакованными комплектующими.


Приложение № 3. Пример принятого Конструктором изображения. Сборка Конструктора.

Спутники L-диапазона и предполагаемые сроки их эксплуатации

Источник: <https://www.wmo-sat.info>

№№	Спутник	Дата запуска	Предполагаемый срок эксплуатации	Съемочная аппаратура	Примечания
1	NOAA-18 (США)	20.05.2005 г.	>2022	AVHRR	Средний срок работы КА серии NOAA 12-15 лет.
2	NOAA-19 (США)	06.02.2009 г.	>2023	AVHRR	
3	Метоп-А (ЕКА)	19.10.2006 г.	>2022	AVHRR/3	КА Метоп-А работает уже 15 лет.
4	Метоп-В (ЕКА)	17.09.2012 г.	>2024	AVHRR/3	
5	Метоп-С (ЕКА)	07.11.2018 г.	>2029	AVHRR/3	
6	FY-3В (КНР)	04.11.2010 г.	>2022	VIRR	КА FY-3В действует 11 лет.
7	FY-3С (КНР)	23.09.2013 г.	>2022	MERSI-2	
8	Метеор-М №2-2 (РФ)	05.07.2019 г.	>2024	МСУ-МР	Срок работы КА Метеор-М №2 составил 5 лет.
9	Метеор-М №2-3 (РФ)	август 2021 г.	≥2025		
10	Метеор-М №2-4 (РФ)	≥2022 г.	≥2026		
11	Метеор-М №2-5 (РФ)	≥2022 г.	≥2027		
12	Метеор-М №2-6 (РФ)	≥2023 г.	≥2028		

 Действующий КА, срок эксплуатации подходит к концу

 Действующий КА, срок эксплуатации перспективный

 Перспективный КА

Конструктор в собранном виде и кейс с упакованными комплектующими

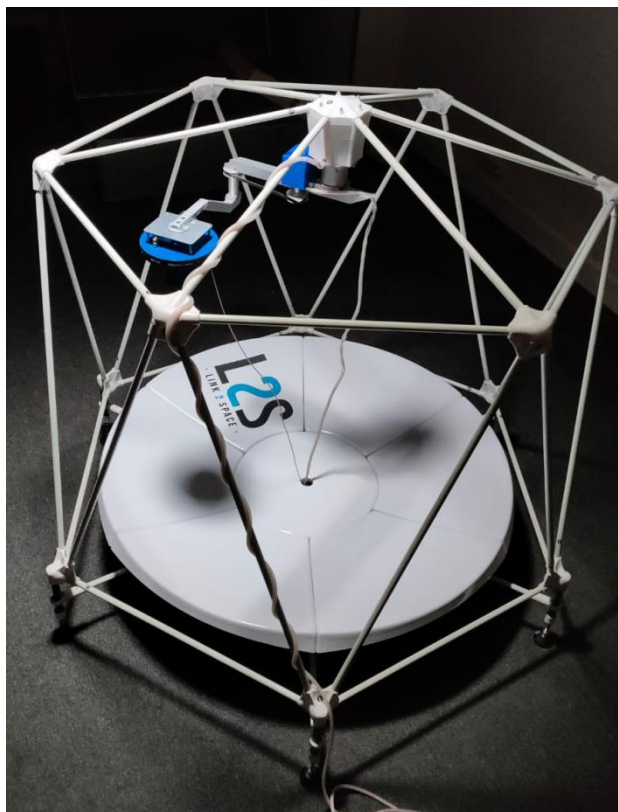


Рис. 1. Внешний вид Конструктора в собранном виде



Рис. 2. Кейс с упакованными комплектующими Конструктора

Пример принятого изображения. Сборка Конструктора.



Рис. 1. Пример принятого Конструктором изображения

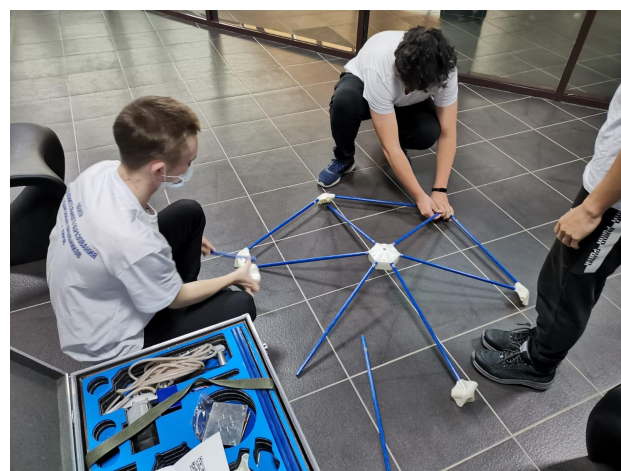


Рис. 2. Сборка Конструктора