



ИНТЕНСИВ

# Архипелаг 2121

## Двигатели сверхмалых космических аппаратов

**фемто-класса с внешними источниками энергии (включая возможность рациональной утилизации космического мусора) для одноимпульсных межорбитальных маневров и семейство смежных технических решений**

АГЕНТСТВО  
СТРАТЕГИЧЕСКИХ  
ИНИЦИАТИВ

20.35  
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

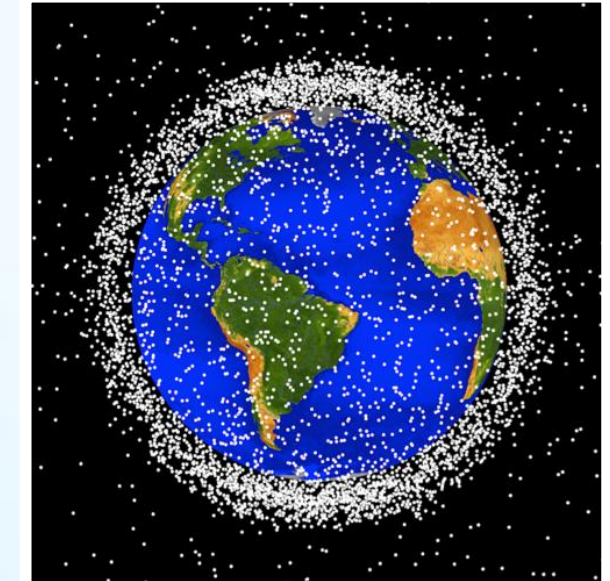
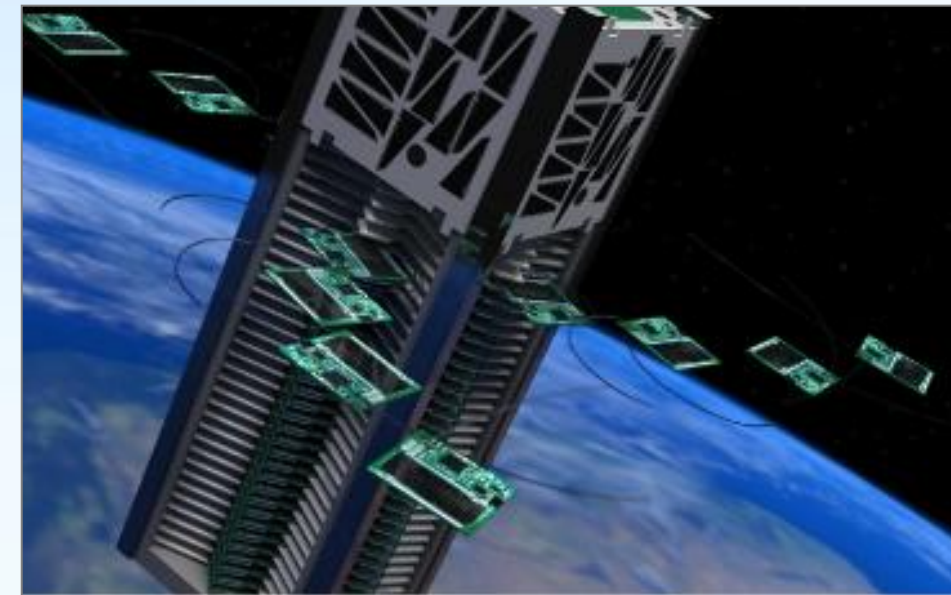


# Проблема



В XXI веке минимальная масса и стоимость космических аппаратов уменьшилась на несколько порядков!

«Гаджетизация» космоса – «космос для каждого»?



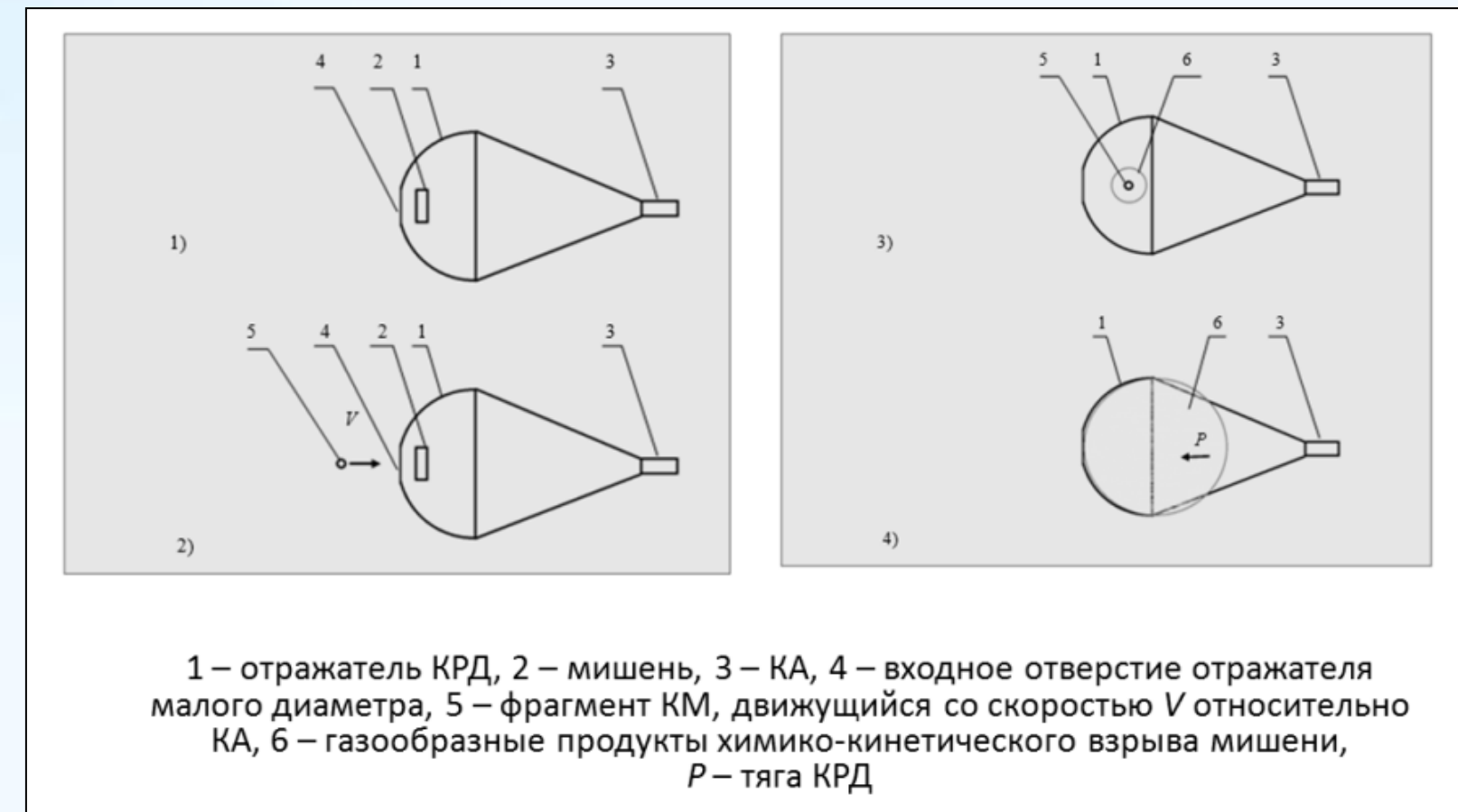
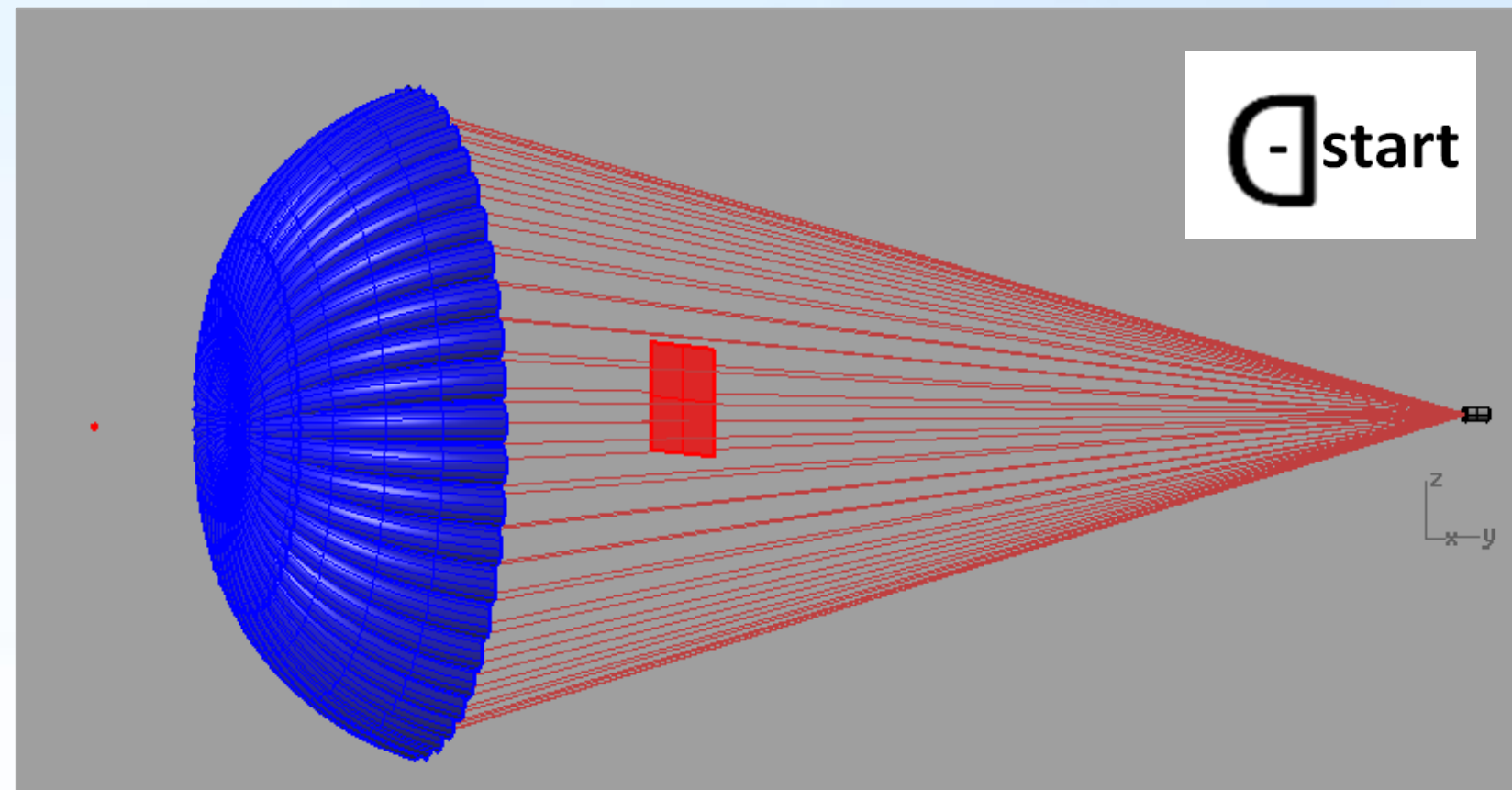
Для доступных космических аппаратов фемто-класса (массой в граммы и по цене смартфона) не существует двигателей.

Они неспособны к самостоятельным маневрам, возможности применения ограничены, запуск неоптимален.

Продолжение и ускорение накопления космического мусора (на текущий момент – 8000 тонн)



# Решение



УДК 629.7 / 629.7.038

DOI: 10.21046/spacedebris2019-217-229

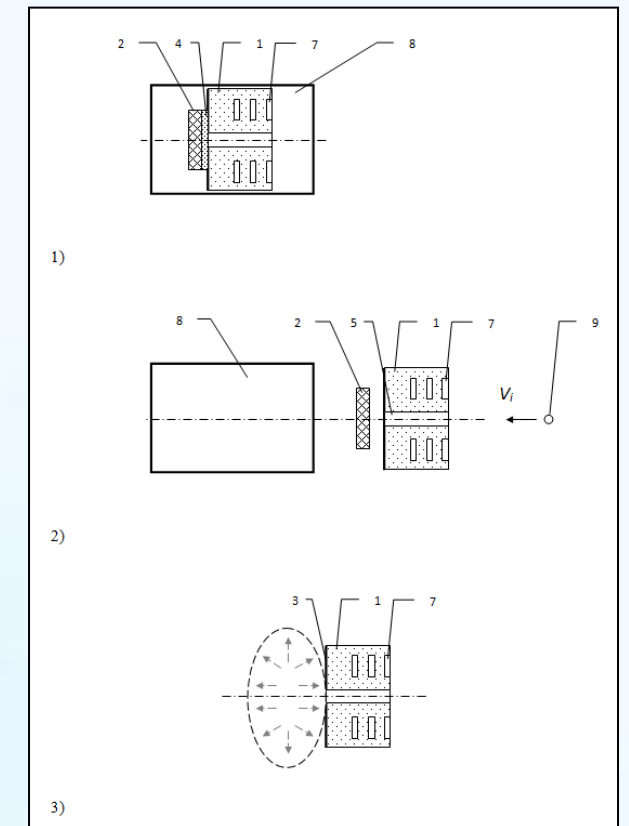
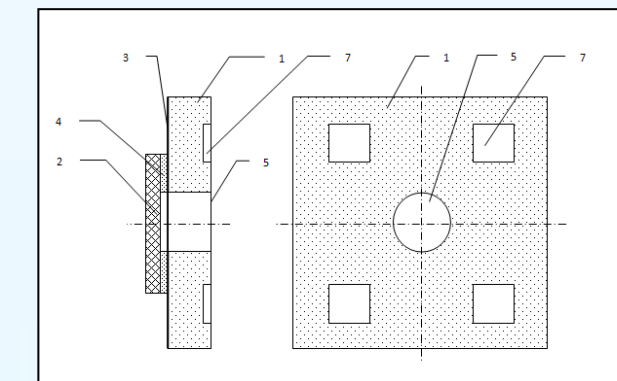
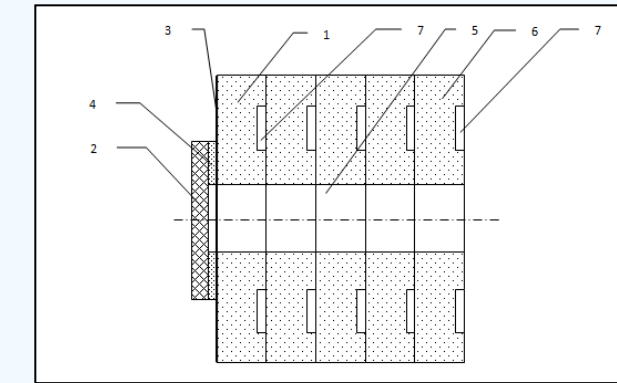
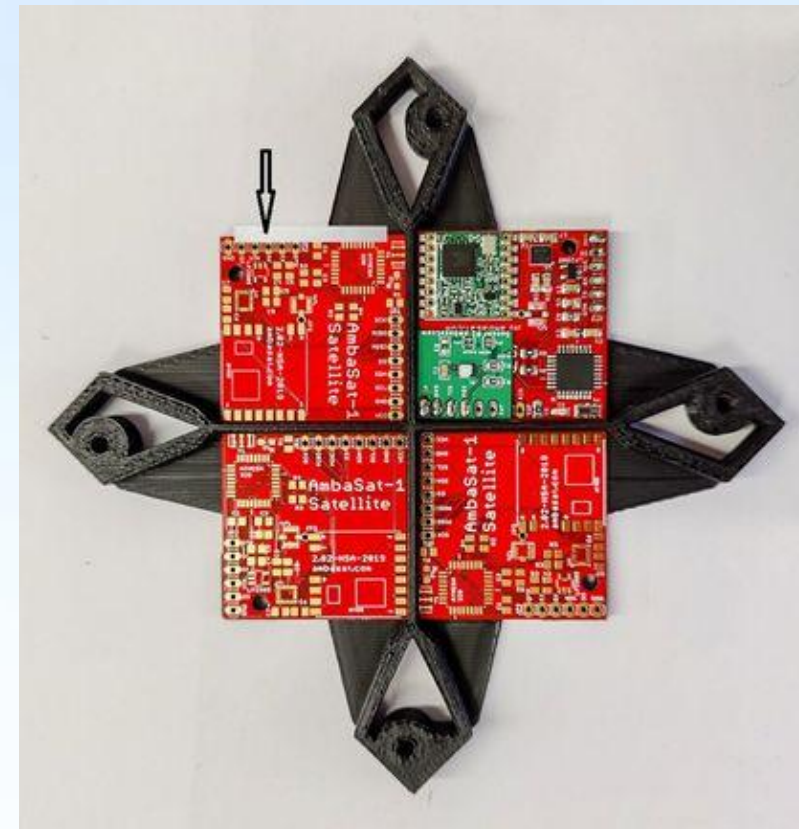
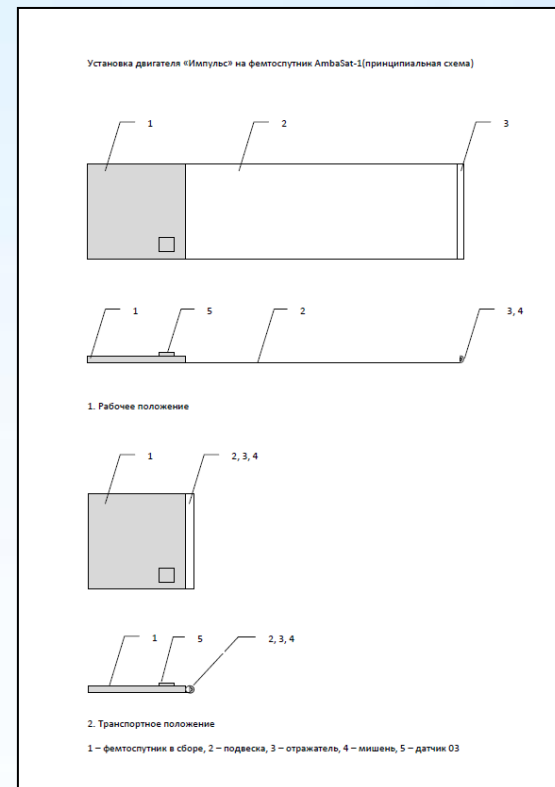
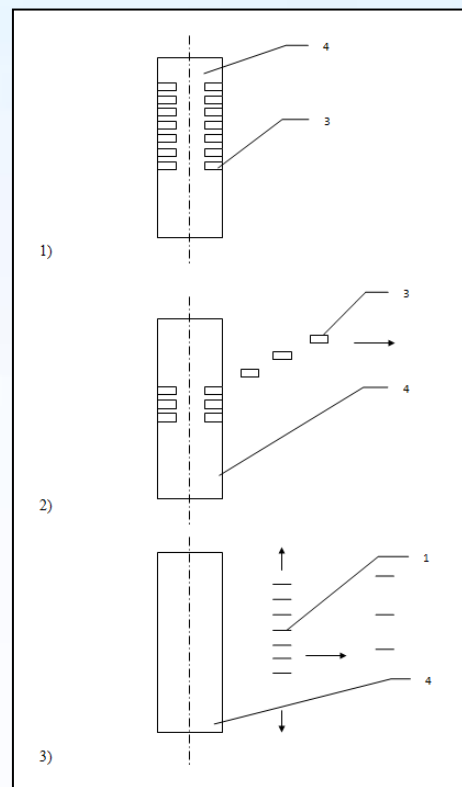
**О ВОЗМОЖНОСТИ РАЦИОНАЛЬНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ФРАГМЕНТОВ  
ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
КИНЕТИЧЕСКИХ РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

*Д. А. Новосельцев*

Предлагается концепция импульсного двигателя с внешним источником энергии с возможностью неограниченного масштабирования «вниз».

Предусмотрена возможность использования космического мусора как источника энергии.

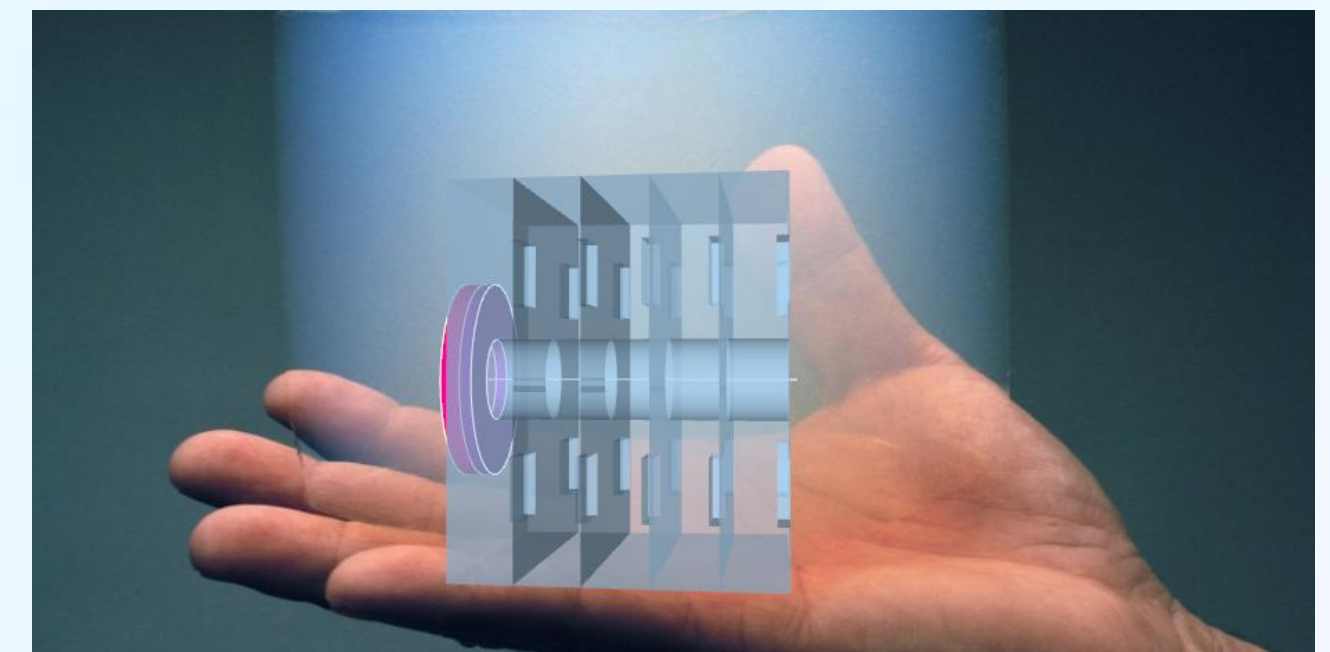
# Продукт



«Импульс», «Фейерверк», «Оригами»

«Блок»

Предлагается семейство двигателей «Д-Старт» для одноимпульсных маневров сверхмалых космических аппаратов в различных исполнениях и модификациях и смежные технические решения, а также интеграция двигателей с космическими аппаратами.





# Конкуренты

Возможные варианты двигателей для фемтоспутников относятся к двигателям **малой** тяги для поддержания орбиты и практически не реализованы

## 3.6 Propulsion

Propulsion systems for ChipSats are in a preliminary development phase and have not yet been tested. Because of the 10 gram weight constraint, this type of satellite cannot accommodate any conventional propulsion system. Three substitutes for propulsion systems are presented:

### Electrodynamic Tether

This system deploys conducting wires from the ChipSat to interact with the Earth's magnetic field, which makes it efficient for low-mass satellites. While the concept has been developed, the system remains to be tested. An EDT of 3 - 10 meters in length could provide sufficient thrust for a 1 - 100 gram satellite to overcome drag in LEO orbit. It needs a paired mass at the end of the tether; another ChipSat as the paired mass. The pairing over an EDT provides electrical contact with plasma and in-flight stability (Bell et al., 2013). Single tether for thrust may be insufficient for overcoming the gravity gradient force across such satellites; an array of short tethers with different axes of orientation might solve the problem (Burkhardt, 2019).

### Solar Sail

This concept utilizes the momentum of photons to propel a spacecraft. The attitude and orbit of a ChipSat can be managed through the adjustment of the sail angle. However, it is limited to the inner solar system as the acceleration of the solar sail is inversely proportional to the distance of the spacecraft from the Sun. The concept has been developed and tested in other types of small satellites, however the system has not been tested for ChipSats (Burkhardt, 2019).

### Laser Sail

Laser sails use Earth-based, and potentially space-based lasers to propel spacecraft using the momentum transfer principle. Focused energy can produce a higher thrust than solar sails but needs high precision lasers. Attitude control can be achieved by targeting the laser at different points on the sail. A new concept of Alpha sail for Sprite is currently under development at Cornell University, which will be launched as a part of NASA's ELaNa program. This concept incorporates a laser-propelled sail with four Sprites, one at each end, in the initial configuration of a CubeSat (Cornell University, 2019). No prototypes have been tested but the concept is being developed.

ChipSats: New Opportunities. Final Report. 71st International Astronautical Congress. IAC, 12-14 October 2020.

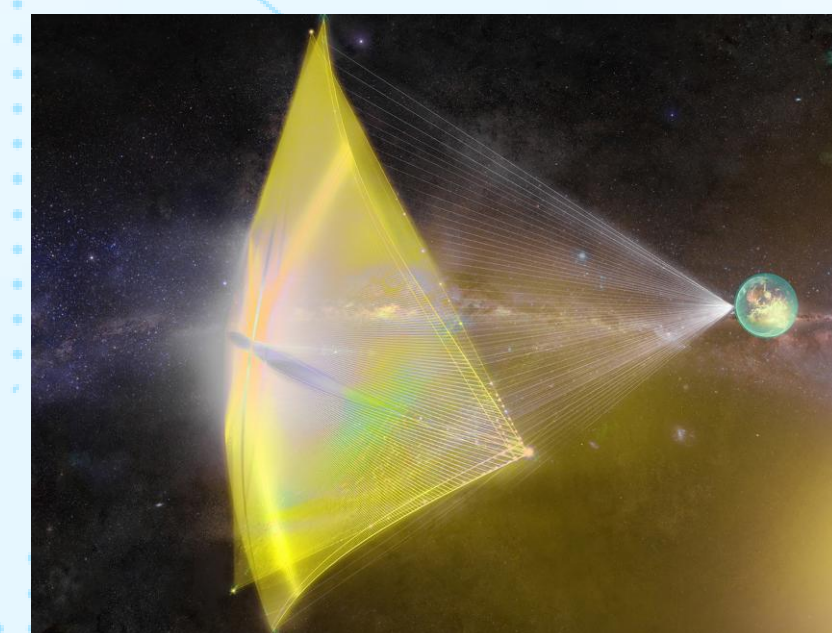


AIS



Наименьшие из существующих на рынке двигателей не могут быть установлены на фемтоспутники по массе и мощности

Создание двигателей **большой** тяги для космических аппаратов фемто-класса и источников энергии для них представляет ряд крайне сложных научно-технических задач



Двигатели «Д-Старт» в разных исполнениях имеют малую массу, простую конструкцию и допускают использование разных доступных источников энергии без изменения конструкции



Емкость мирового рынка (TAM) – более \$ 5 млрд., CAGR – 5%  
(экспресс-экспертиза проекта АО «РВК» от 19.07.2019 г.)

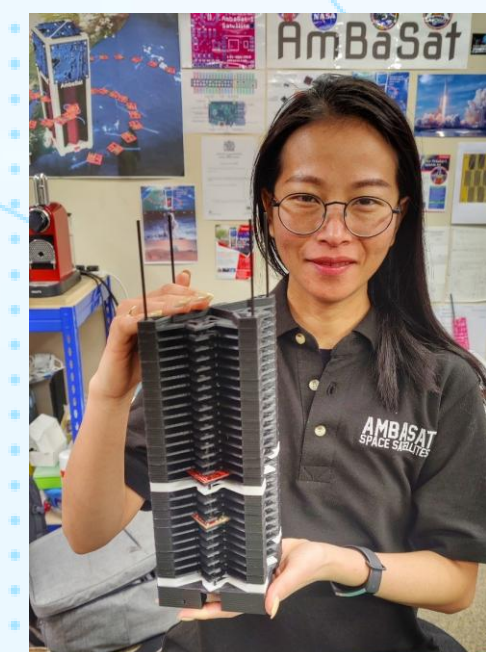
Емкость рынка	5	Более \$ 5 млрд.
CAGR	2	5%



### Предпосылки:

Современные серийные фемтоспутники:  
1 пусковой контейнер 3U => 200 шт. по 10 г =  
2 кг полезной нагрузки.

На начало 2020 г. было укомплектовано  
более 5 контейнеров (ООО «Д-Старт»  
предоставлен слот № 1075).



### Планируются:

поставки двигателей партиями на 10 кг  
полезной нагрузки (5 пусковых контейнеров,  
1000 шт.).

Программа выпуска – до 360 партий в год  
(360000 шт.).

Планируемая средняя цена партии - \$ 30000.





# Бизнес-модель

## Ближайшая перспектива

**B2B**

Частные коммерческие компании и профильные организации (связь, мониторинг, ДЗЗ, ...)

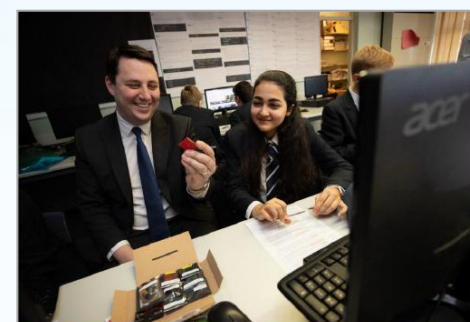


**B2G**

Научные, научно-исследовательские, научно-образовательные организации (эксперименты)



Образовательные организации, вузы, колледжи, техникумы, школы, дополнительное образование (проект «Space- IT», «Кванториум», Кружковое движение НТИ, ...)



## Дальнейшая перспектива

**B2C**

Частные лица: моделисты, независимые исследователи, «имиджевое потребление» («космический туризм – лайт»), подарки ... - космическая техника как «гаджеты»



## Планируются

(при максимальной производственной мощности):

1. Поставки двигателей партиями на 10 кг полезной нагрузки (5 пусковых контейнеров, 1000 шт.).  
Программа выпуска – до 360 партий в год (360000 шт.).  
Планируемая средняя цена партии – от \$ 30 000 (от \$ 300 на 10 г полезной нагрузки).  
Итого – от \$ 10 800 000

2. Предоставление лицензий на производство двигателей, на использование технологии и спец. материалов - до 4 в год со средней стоимостью \$ 1 100 000.  
Итого - \$ 4 400 000

Общая выручка - от \$ 10,8...15,2 млн.



# Текущие результаты

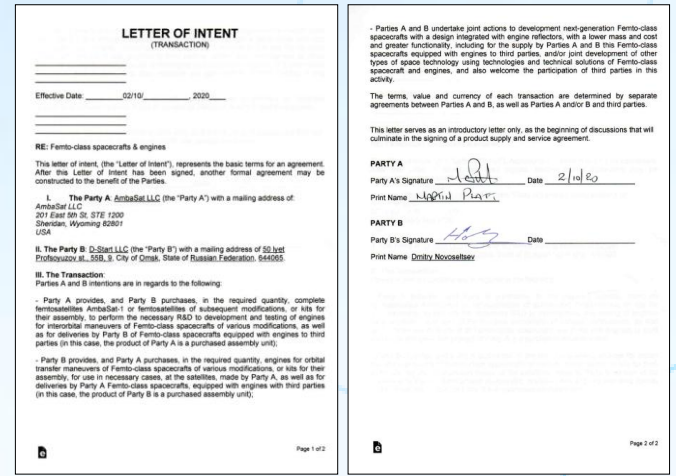
НИОКР в рамках гранта Фонда содействия инновациям (Договор № 3626ГС1/60541 от 24.07.2020 г., Старт-1)

Договор (Соглашение) №3626ГС1/60541 о предоставлении гранта на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  
 г. Москва 24 июля 2020 г.  
 Федеральное государственное бюджетное учреждение «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям), далее именуемое Фонд, в лице заместителя генерального директора Микитаса Андрея Владимировича, действующего на основании доверенности от 01.03.2020 г., с одной стороны, и Общество с ограниченной ответственностью "Д-Старт" (ООО "Д-Старт"), именуемое в дальнейшем "Грантополучатель", в лице генерального директора Новосельцева Дмитрия Александровича, действующего на основании Устава, с другой стороны, заключили настоящий Договор (Соглашение), именуемый в дальнейшем соглашением, о нижеследующем:  
**1. Предмет Соглашения.**  
 1.1 Фонд выделяет Грантополучателю денежные средства (далее – грант) на условиях, указанных в настоящем соглашении, на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по теме: "Разработка и испытания прототипов кинетического реактивного двигателя (КРД) с рабочим процессом за счет утилизации кинетической энергии космического мусора. Разработка и испытания экспериментального образца мишени прототипа двигателя." (Проект № 60541, заявка С1-73303 в рамках реализации инновационного проекта "Организация разработки, производства и внедрения кинетических реактивных двигателей (КРД) с возможностью утилизации космического мусора").  
 1.2 Основанием для заключения соглашения на выполнение данной НИОКР является Протокол заседания дирекции Фонда содействия инновациям №5 от 2 июня 2020 г.  
 1.3 Исполнение соглашения осуществляется за счет бюджетных ассигнований в виде субсидий, предоставляемых из средств Федерального бюджета, на основании Федерального закона Российской Федерации о федеральном бюджете на соответствующий финансовый год.  
 1.4 Целевое назначение гранта – грант используется на финансовое обеспечение расходов, связанных с выполнением НИОКР в рамках реализации инновационного проекта. Предусмотренные соглашением работы выполняются Грантополучателем в соответствии с техническим заданием и календарным планом, являющимся неотъемлемой частью настоящего соглашения.  
 1.5 Грантополучатель обязуется в сроки, указанные в календарном плане, выполнить НИОКР и представить Фонду документы, подтверждающие выполнение вышеуказанных работ и целевое использование средств гранта.  
 Содержание и сроки выполнения основных этапов НИОКР определяются календарным планом работ, являющимся неотъемлемой частью настоящего соглашения.

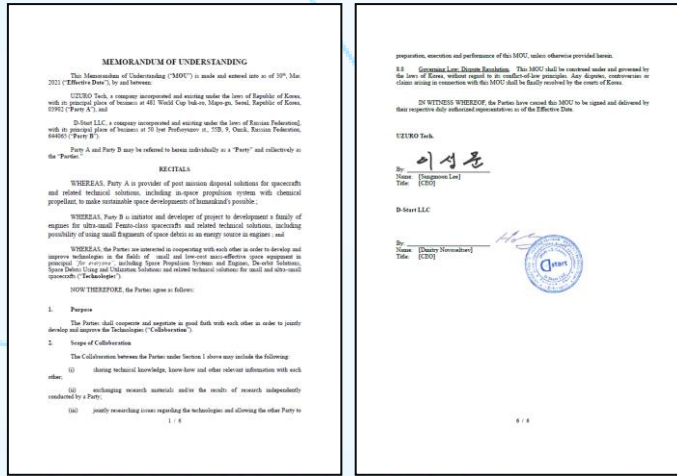


## Соглашения и договоренности

Соглашение о намерениях AmbaSat LLC и ООО «Д-Старт» 02.10.2020 г.



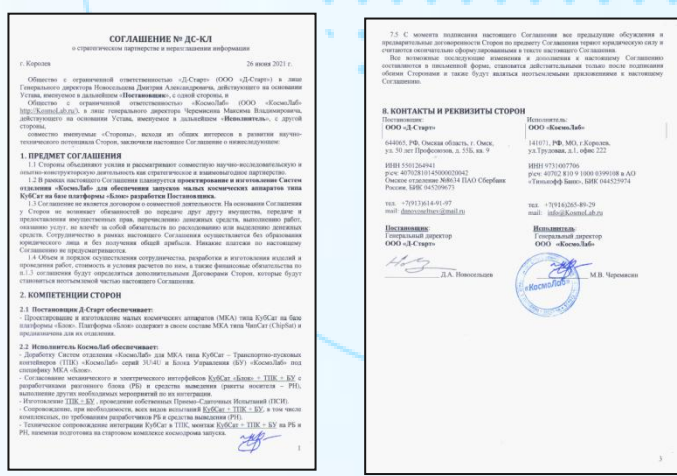
Меморандум о взаимопонимании UZURO tech и ООО «Д-Старт» 30.03.2021



Соглашение о сотрудничестве Консорциума «Космическая регата» и ООО «Д-Старт» 29.11.2020 г.

Соглашение о сотрудничестве Консорциума «Космические технологии» и ООО «Д-Старт» 13.07.2020 г.

Соглашение о стратегическом партнерстве ООО «КосмоЛаб» и ООО «Д-Старт» 26.06.2021



Письмо о заинтересованности ООО «Успешные ракеты» 05.04.2021



Проект – финалист VI Национального конкурса инновационных проектов аэрокосмической отрасли SKY.TECH, 22.07.2021 г.



Грант Фонда содействия инновациям Старт-1, 2020-2021 г.г., 2 млн. руб.

Микроинвестиции, 2021 г., 0,12 млн. руб.

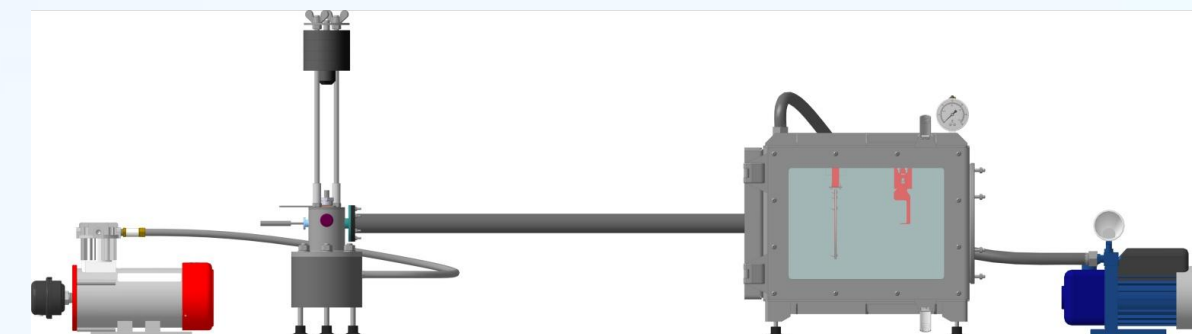
Гарантии софинансирования к гранту Фонда содействия инновациям Старт-2 Архипелаг 2121, 2021 г., 3 млн. руб.



# Планы развития

2021 г.

- завершение НИОКР в рамках гранта Фонда содействия инновациям (Договор № 3626ГС1/60541 от 24.07.2020 г., Старт-1).
- привлечение частного микрофинансирования (до 1 млн. руб.).

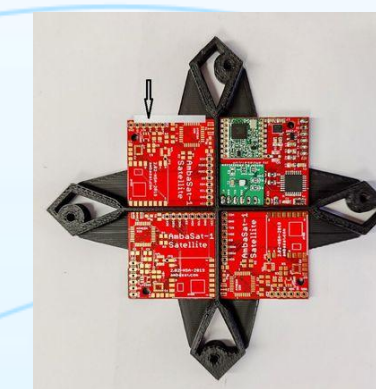
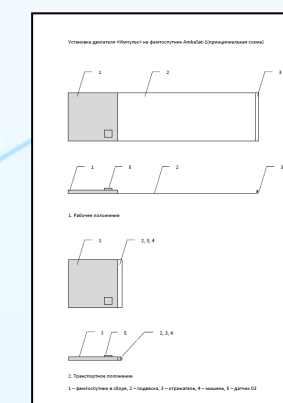


2021 г. (начало 2022 г.?)

- летные испытания по темам «Импульс» (AmbaSat), «Импульс-0», «Фейерверк», «Оригами» (ДПЦР на МКС).

При успешных результатах эксперимента «Импульс» – первые пилотные зарубежные поставки опытной партии двигателей «Импульс» (для AmbaSat Ltd (в соответствии с соглашением о намерениях от 02.10.2020 г.).

- получение статуса резидента Сколково.



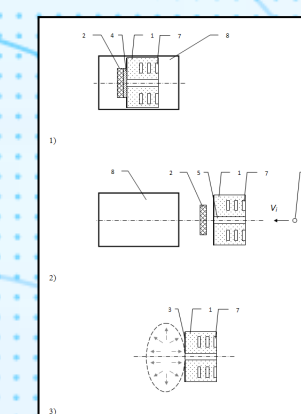
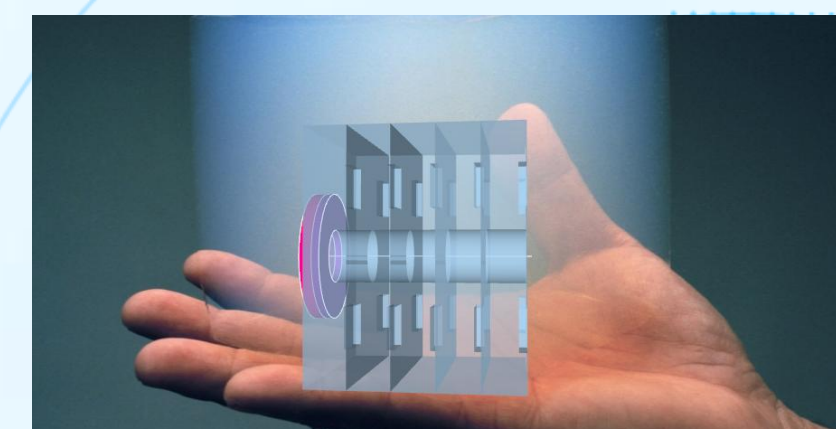
2021-2022 г.г.

- получение гранта Фонда содействия инновациям Старт-2 и НИОКР по теме «Блок» (2021 г.).

- наземные и летные (стратосферные) испытания по теме «Блок» .

При успешных результатах испытаний - коммерциализация (реализация мест на изделиях «Блок», интегрированных с двигателями, 2022 г.).

- привлечение гранта Сколково.
- привлечение частного финансирования.



2023 г.

- серийное производства и поставки ряда версий двигателей.
- сотрудничество с ГК «Роскосмос» – реализация программы «Кюдо» на МКС.
- зарубежная локализация (космический кластер Люксембурга) .



# Интеллектуальная собственность



20.35  
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Интенсив  
Архипелаг  
2121

## Существующая интеллектуальная собственность ООО «Д-Старт»:

- заявка на изобретение РФ № 2019112219 «Способ действия кинетического реактивного двигателя»
- заявка на изобретение РФ № 2020133517 «Способ обнаружения признаков биологической активности» (смежные технические решения)
- заявка на изобретение РФ № 2020133973 «Фемтоспутник и способ группового запуска фемтоспутников»
- заявка на изобретение РФ № 2021100179 «Отражатель кинетического реактивного двигателя и космический аппарат фемто-класса (фемтоспутник)»

Формы № 94 ИЗ, ПМ, ПО-2016

Федеральная служба по интеллектуальной собственности  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС)

Берковская наб., 38, корп. 1, Москва, Г-59, ГСН-5, 125993 | Телефон (8-499) 240-60-15 | Факс (8-499) 531-63-18

**УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ И РЕГИСТРАЦИИ ЗАЯВКИ**

Дата поступления	22.04.2019	Входящий №	023724	Регистрационный №	2019112219
------------------	------------	------------	--------	-------------------	------------

ИЗВЕЩЕНИЕ

В результате рассмотрения ходатайства об изменении заявителя, поступившего в ФИПС 11.08.2020, заявителем является: Общество с ограниченной ответственностью «Д-Старт», RU.

О результатах рассмотрения ходатайства о проведении экспертизы по существу будет сообщено дополнительно.

Главный специалист отдела учета патентных пошлин ФИПС: Н. А. Ефремова, 8(499)243-78-65

Общее количество документов в листах	19	Листы, зарегистрированные документы	Воробьева С. Л.
Из них: - количество листов комплекта изображений издателя (для промышленного образца)	0		
Количество платёжных документов	0		

Формы № 94 ИЗ, ПМ, ПО-2016

Федеральная служба по интеллектуальной собственности  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС)

Берковская наб., 38, корп. 1, Москва, Г-59, ГСН-5, 125993 | Телефон (8-499) 240-60-15 | Факс (8-499) 531-63-18

Новосельскую Дмитрию Александровичу  
ул. 50 лет Профсоюзам, 55В, кв. 9  
г. Озек  
644065

На № - от -  
На № № 2019112219/12(023724)

При перекресте просить ссылаться на номер заявки  
Исходная корреспонденция от 31.08.2020

В результате рассмотрения ходатайства об изменении заявителя, поступившего в ФИПС 11.08.2020, заявителем является: Общество с ограниченной ответственностью «Д-Старт», RU.

О результатах рассмотрения ходатайства о проведении экспертизы по существу будет сообщено дополнительно.

Главный специалист отдела учета патентных пошлин ФИПС: Н. А. Ефремова, 8(499)243-78-65

00	ИПО	11.08.2020	126038
----	-----	------------	--------

Формы № 94 ИЗ, ПМ, ПО-2016

Федеральная служба по интеллектуальной собственности  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС)

Берковская наб., 38, корп. 1, Москва, Г-59, ГСН-5, 125993 | Телефон (8-499) 240-60-15 | Факс (8-499) 531-63-18

**УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ И РЕГИСТРАЦИИ ЗАЯВКИ**

Дата поступления	12.10.2020	Входящий №	061203	Регистрационный №	2020133517
------------------	------------	------------	--------	-------------------	------------

ИЗВЕЩЕНИЕ

В результате рассмотрения ходатайства об изменении заявителя, поступившего в ФИПС 11.08.2020, заявителем является: Общество с ограниченной ответственностью «Д-Старт», RU.

О результатах рассмотрения ходатайства о проведении экспертизы по существу будет сообщено дополнительно.

Главный специалист отдела учета патентных пошлин ФИПС: Н. А. Ефремова, 8(499)243-78-65

Общее количество документов в листах	30	Листы, зарегистрированные документы	Соколова Е.А.
Из них: - количество листов комплекта изображений издателя (для промышленного образца)	0		
Количество платёжных документов	0		

Формы № 94 ИЗ, ПМ, ПО-2016

Федеральная служба по интеллектуальной собственности  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС)

Берковская наб., 38, корп. 1, Москва, Г-59, ГСН-5, 125993 | Телефон (8-499) 240-60-15 | Факс (8-499) 531-63-18

**УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ И РЕГИСТРАЦИИ ЗАЯВКИ**

Дата поступления	15.10.2020	Входящий №	062234	Регистрационный №	2020133973
------------------	------------	------------	--------	-------------------	------------

ИЗВЕЩЕНИЕ

В результате рассмотрения ходатайства об изменении заявителя, поступившего в ФИПС 11.08.2020, заявителем является: Общество с ограниченной ответственностью «Д-Старт», RU.

О результатах рассмотрения ходатайства о проведении экспертизы по существу будет сообщено дополнительно.

Главный специалист отдела учета патентных пошлин ФИПС: Н. А. Ефремова, 8(499)243-78-65

Общее количество документов в листах	33	Листы, зарегистрированные документы	Соколова Е.А.
Из них: - количество листов комплекта изображений издателя (для промышленного образца)	0		
Количество платёжных документов	0		

Формы № 94 ИЗ, ПМ, ПО-2016

Федеральная служба по интеллектуальной собственности  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС)

Берковская наб., 38, корп. 1, Москва, Г-59, ГСН-5, 125993 | Телефон (8-499) 240-60-15 | Факс (8-499) 531-63-18

**УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ И РЕГИСТРАЦИИ ЗАЯВКИ**

Дата поступления	11.01.2021	Входящий №	000308	Регистрационный №	2021100179
------------------	------------	------------	--------	-------------------	------------

ИЗВЕЩЕНИЕ

В результате рассмотрения ходатайства об изменении заявителя, поступившего в ФИПС 11.08.2020, заявителем является: Общество с ограниченной ответственностью «Д-Старт», RU.

О результатах рассмотрения ходатайства о проведении экспертизы по существу будет сообщено дополнительно.

Главный специалист отдела учета патентных пошлин ФИПС: Н. А. Ефремова, 8(499)243-78-65

Общее количество документов в листах	36	Листы, зарегистрированные документы	Соколова Е.А.
Из них: - количество листов комплекта изображений издателя (для промышленного образца)	0		
Количество платёжных документов	0		

Планируется получение зарубежных патентов



Этот слайд для тех, кто планирует питчиться перед Инвесторами или идёт за Грантом. Если вы идёте на сессии к Индустриальным партнёрам его нужно удалить.

## Плановые показатели проекта, бизнес-план 2019 г.

### Показатели эффективности

Показатели эффективности реализации проекта	На конец 2023 года
Объём инвестиций, тыс. руб.	41 000
NPV (ЧДД - чистый дисконтированный доход), тыс. руб.	179 960
PI (Индекс доходности)	5,4
PP (Период окупаемости), мес.	28
DPP (Дисконтированный период окупаемости), мес.	31
IRR (Внутренняя норма доходности), %	124,4%
БЕР (точка безубыточности), тыс. руб./год (при полной загрузке)	130 476
Ставка дисконтирования, %	9,5%

### Расчёт себестоимости при максимальной производственной мощности (2024 г.)

Показатель	Значение
Выручка, тыс. руб. / год	575 360
Количество продукции/услуг в год	349
Расходы, тыс. руб. / год	209 976
Себестоимость, тыс. руб.	602
Себестоимость, %	36,5%

По текущему состоянию на 2021 г. в связи с изменением курса рубля общий объем необходимого финансирования увеличивается (в рублях) с 41 млн. руб. до 75 млн. руб., производные показатели – пропорционально.

С 2020 г. финансирование проекта частично осуществляется за счет грантов.



# Предложение для инвестора

Этот слайд для тех, кто планирует питчиться перед Инвесторами. Если вы идёте на сессии к Индустриальным партнёрам или за Грантом его нужно удалить.



На условиях долевого участия (согласуются отдельно) – за долю компании или долю прибыли.

Начало возврата средств возможно с конца 2022 г.  
Общий объем финансирования проекта – **75 млн. руб.**

Оценочная стоимость компании – 250 млн. руб.

Общая стоимость проекта 41 млн. руб.

# Предложение для Партнёра

Этот слайд для тех, кто планирует питчиться перед Индустриальными партнёрами. Если вы идёте на сессии к Инвесторам или за Грантом его нужно удалить.

Общее предложение индустриальным партнерам – пилотное внедрение технических решений на базе предлагаемых двигателей (маневрирующих сверхмалых КА фемто-класса, конструктивно интегрированных с двигателями) в интересах решения задач партнеров.

Предложение для ГК «Роскосмос»:

- реализация технологических экспериментов ООО «Д-Старт» «Импульс-0», «Фейерверк», «Оригами» на МКС в 2021 г., «Сейф», «Оригами-Катализ-01» на АМС «Луна-26» (попутной нагрузкой) в 2024 г., и др.
- реализация программы НИОКР и опытно-коммерческой эксплуатации и внедрения предлагаемых технических решений по программе «Кюдо» на борту МКС в рамках ДПЦР, далее – на борту РОСС, с освоением технологии использования мусора (отходов) на борту в качестве энергоносителя.

Предложения для ГК «Роскосмос» и/или подведомственных и/или аффилированных компаний:

- внедрение технических решений на базе двигателей в существующие или перспективные проекты (оснащение группировками носимых фемтозондов различного назначения и пусковыми устройствами КА «Зевс»/«Нуклон», АО «КБ «Арсенал» им. М.В. Фрунзе»; создание группировок атмосферных фемтозондов с возможностью детектирование признаков биологической активности в атмосферах и распределенных параметров атмосфер с использованием задела по двигателям, «Индикатор», заявка на изобретение № 2020133517, ИКИ РАН, и др.
- приобретение доли в проекте (компания «Д-Старт»), с возможностью использования «Д-Старт» соответствующих лицензий приобретателей (на осуществление космической деятельности и т.п.).



# Команда



## Новосельцев Д.А.

Основатель, генеральный директор ООО «Д-Старт». Автор проекта. К.т.н.



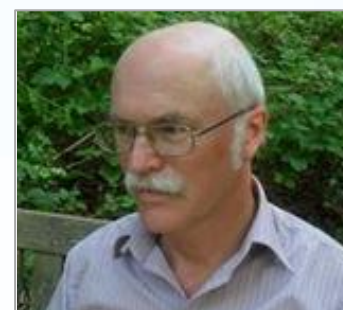
## Седанова А.В.

Инженер (консультант по химии). К.х.н., с.н.с., ЦНХТ ИК СО РАН



## Старинова О.Л.

Консультант по баллистике КА. Д.т.н., доцент, в.н.с., Самарский университет



## Панов А.Д.

Консультант по физике. Д. ф.-м.н., в.н.с., НИИЯФ МГУ



## Matloff G.

Консультант по двигателям. PhD, professor (США)





ИНТЕНСИВ

**Архипелаг  
2121**

АГЕНТСТВО  
СТРАТЕГИЧЕСКИХ  
ИНИЦИАТИВ

**20.35**  
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# Контакты

Сайт <https://www.facebook.com/groups/786495488481489>

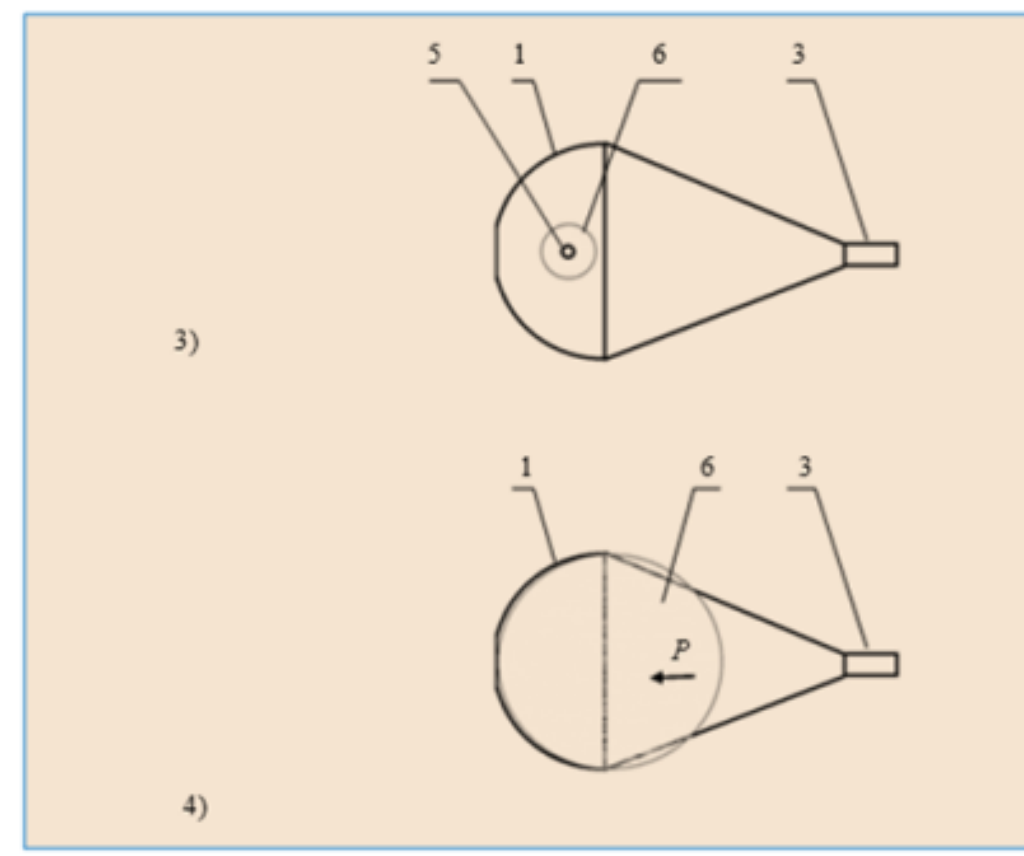
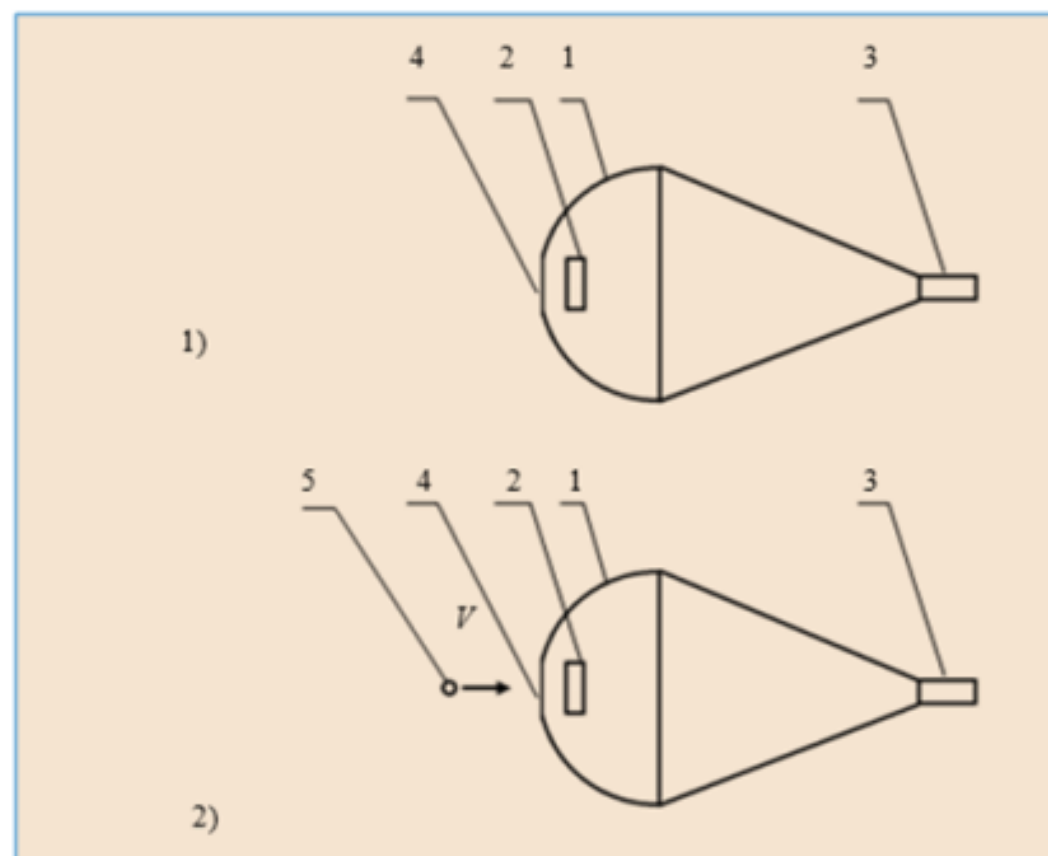
Телефон **+7 (913) 614-91-97**

email [danovoseltsev@mail.ru](mailto:danovoseltsev@mail.ru)

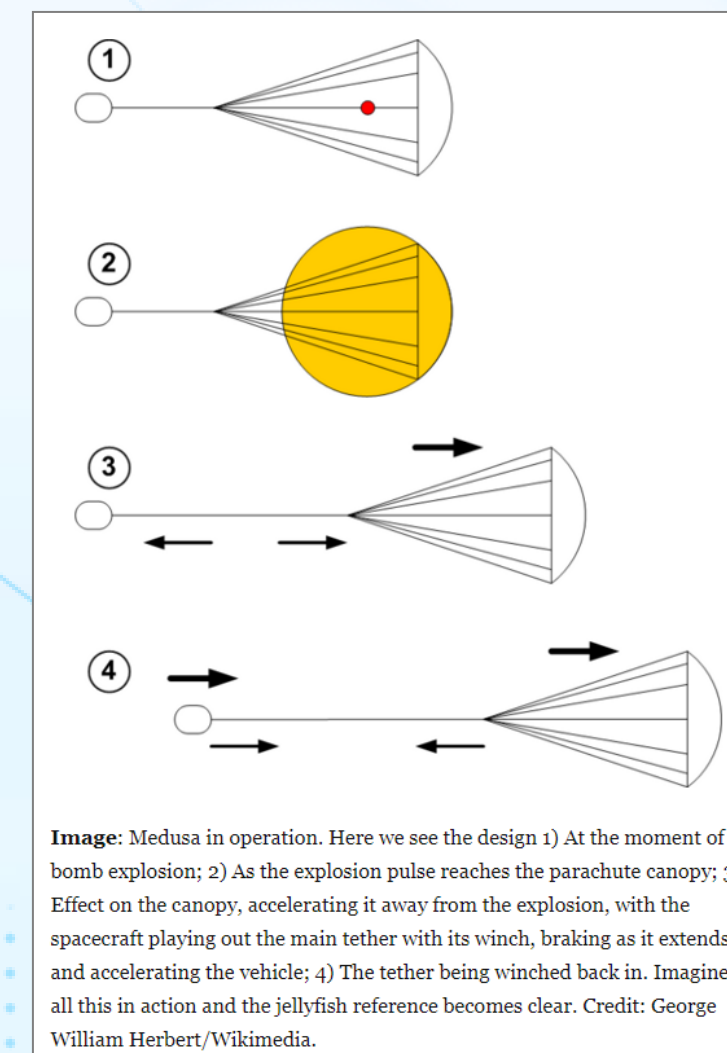
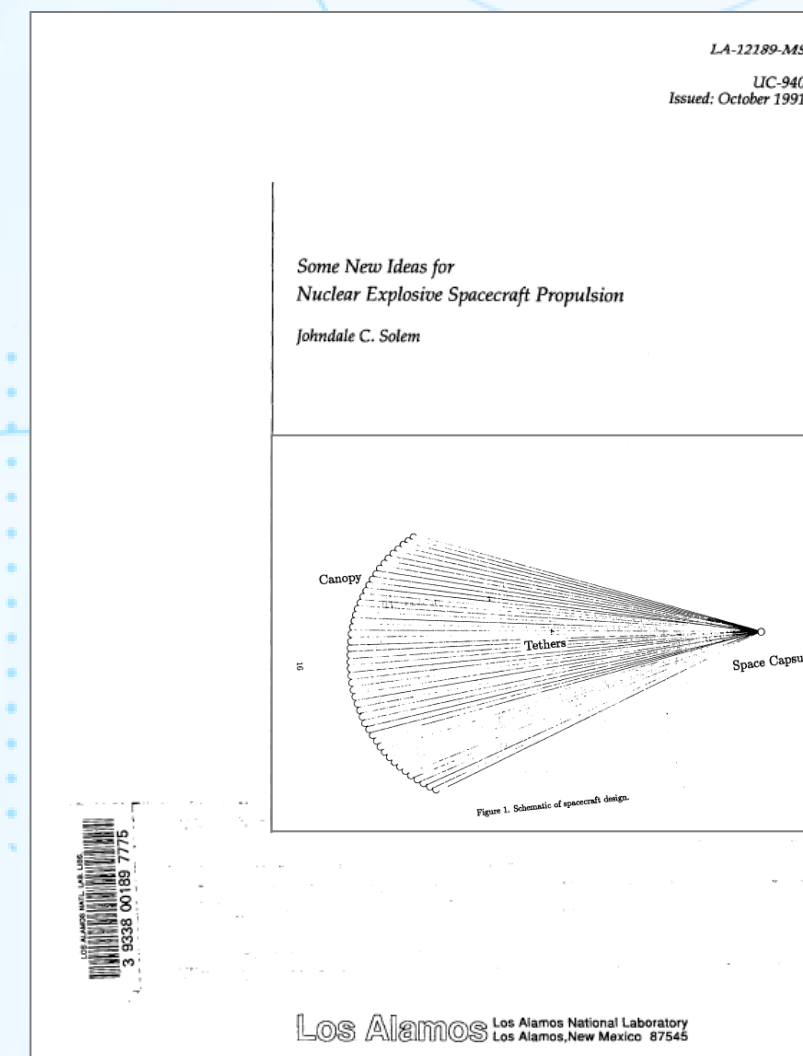


# Принцип действия

Принципиальная схема импульсного двигателя с внешним источником энергии



1 – отражатель КРД, 2 – мишень, 3 – КА, 4 – входное отверстие отражателя малого диаметра, 5 – фрагмент КМ, движущийся со скоростью  $V$  относительно КА, 6 – газообразные продукты химико-кинетического взрыва мишени,  $P$  – тяга КРД

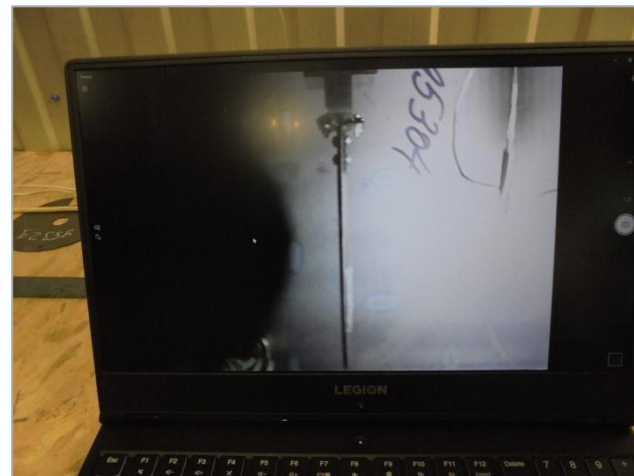


# Стендовые эксперименты

## Стенд МСИД

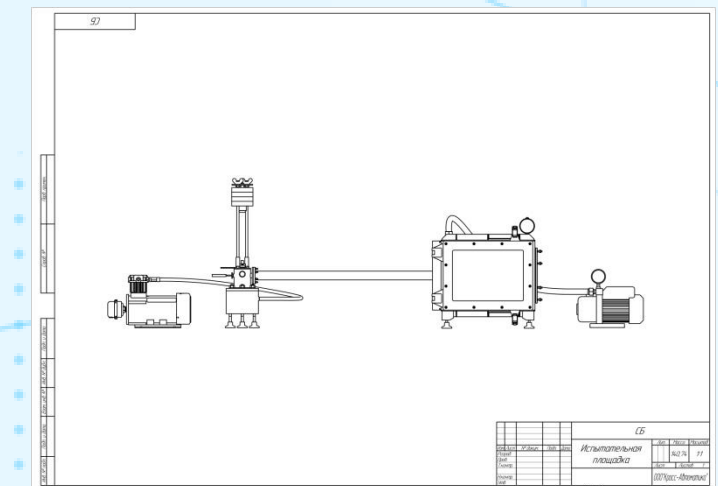
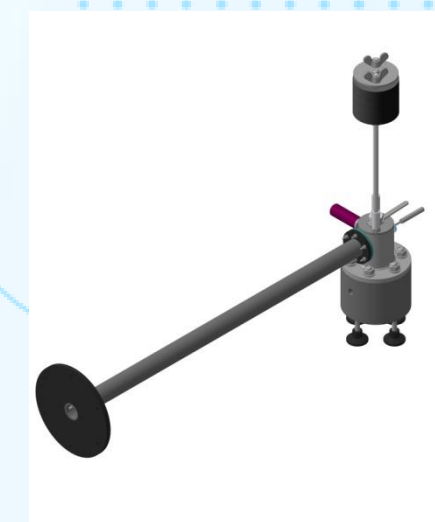
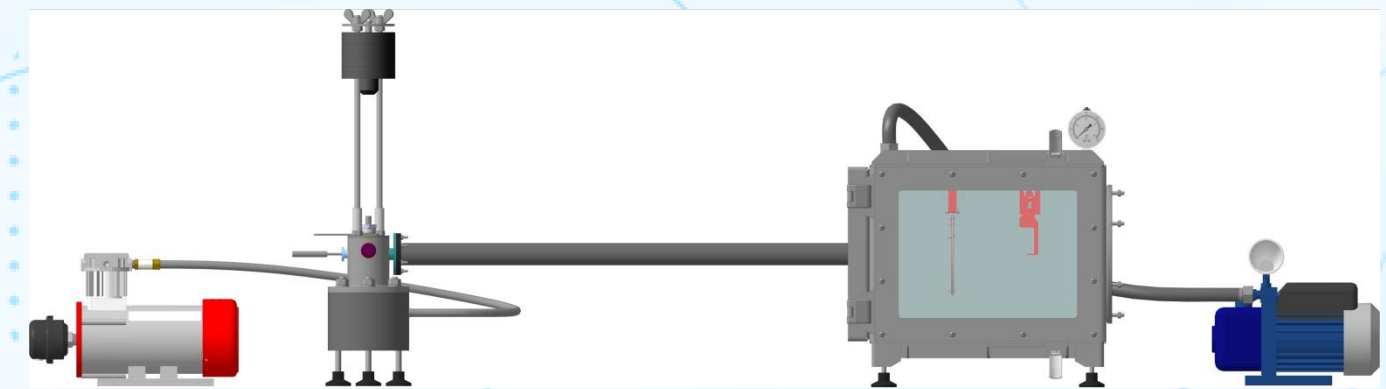
### Достижения

НИОКР в рамках гранта Фонда содействия инновациям  
(Начаты эксперименты на стенде МСИД, февраль 2021 г.)



### Планы

Стенд МСИД со стендовым метательным устройством  
(август-сентябрь 2021 г.)



«Импакт»



# Летные эксперименты 2021

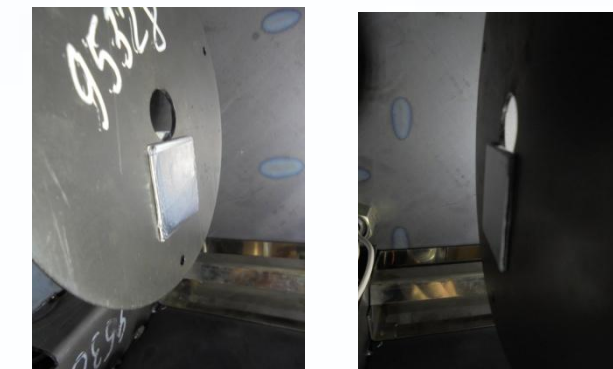
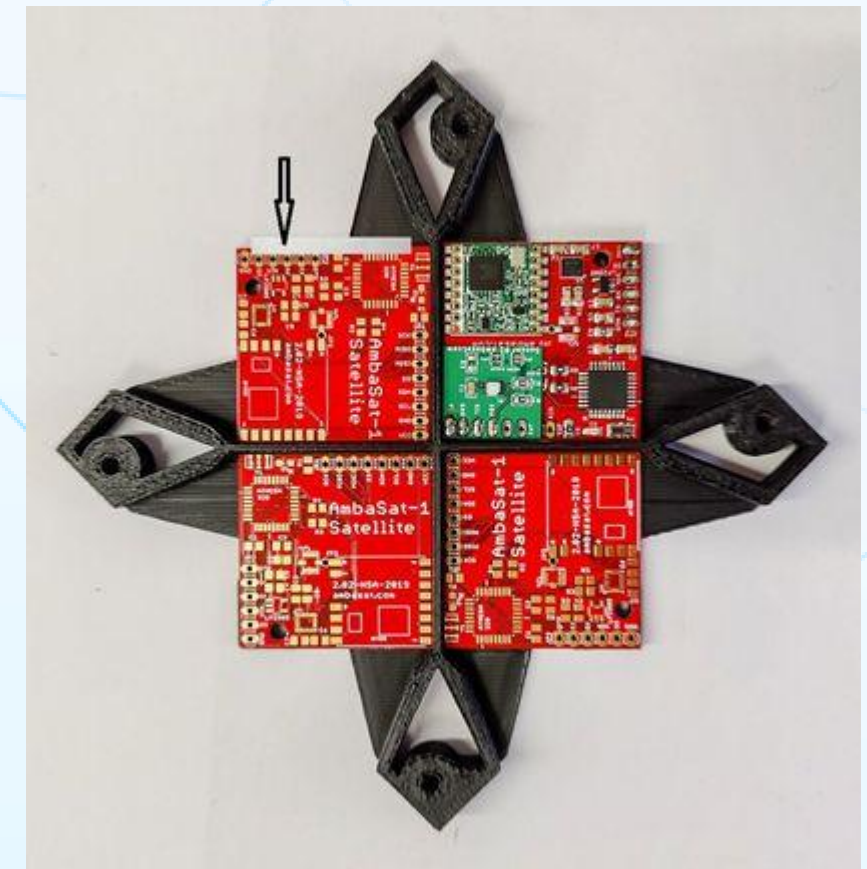
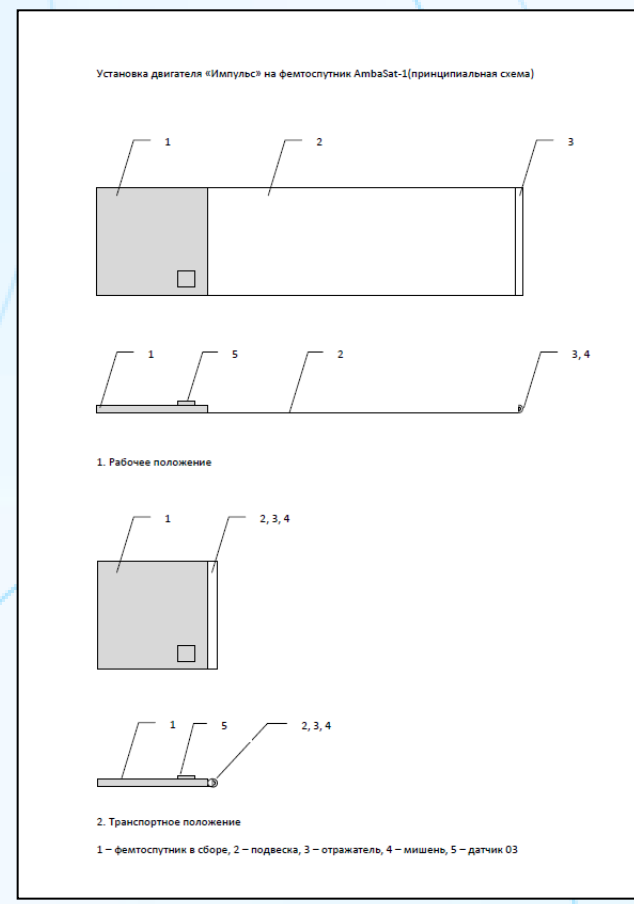
## «Импульс», «Импульс-0», «Фейерверк», «Оригами»

Летный эксперимент «Импульс» на фемтоспутнике AmbaSat-1 № 13307/088 (октябрь 2021 г.)

Заявка на проведение целевой работы на МКС	
<b>Наименование и участники целевой работы (ЦР)</b>	Использование двигателя с внешним источником энергии для ориентированного маневра космического аппарата фемто-класса формата ShpSat (шифр «Импульс-0»)
<b>Полное наименование ЦР и ее шифр</b>	ООО «Д-Старт», 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 556, 9, ОГРН 120550015104, ИНН 5501264841, КПП 550101001, +7-913-614-91-97, <a href="mailto:danosov@ds.ru">danosov@ds.ru</a>
<b>Полное наименование и реквизиты Постановщика ЦР</b>	Технологии освоения космического пространства (ТОКП)
<b>Раздел Долгосрочной программы целевых работ (ДЦПР), к которому Постановщик относит ЦР</b>	Технологии освоения космического пространства (ТОКП)
<b>Данные о научном руководителе (руководителе) ЦР</b>	Новоселцев Дмитрий Александрович, ООО «Д-Старт», генеральный директор, доцент ОмГТУ, к.т.н., 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 556, 9, +7-913-614-91-97, <a href="mailto:danosov@ds.ru">danosov@ds.ru</a>
<b>Ответственный исполнитель Постановщика ЦР</b>	Новоселцев Дмитрий Александрович, ООО «Д-Старт», генеральный директор, доцент ОмГТУ, к.т.н., 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 556, 9, +7-913-614-91-97, <a href="mailto:danosov@ds.ru">danosov@ds.ru</a>
<b>Организации-соисполнители (в том числе зарубежные) ЦР с указанием выполняемых работ</b>	ОмГТУ – возможное участие в разработке экспериментального изделия, в т.ч. как элемент учебного процесса. «Кванториум» (г. Омск) – возможное участие в разработке экспериментального изделия, в т.ч. как элемент учебного процесса. Возможное использование компетенций ОАО «Консорциум «Космическая ретага» (на основании Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между ООО «Д-Старт» и ОАО «Консорциум «Космическая ретага» от 29.11.2020 г.)
<b>Содержание предлагаемой целевой работы:</b>	Цель: Поиск или подтверждение технологических решений (различные скорости ДУ) развернутой конструкции простейшего двигателя «пушечки» с внешним источником энергии, действующего по принципу «солнечной петарды» - функциональной модели кинетически реактивных двигателей и других подобных (лазерных и др.) двигателей с внешними источниками энергии – для выполнения одноименного маневра КА фемто-класса.
<b>Ключевые факторы космического полета, используемые в ЦР</b>	Вакуум Невесомость Проведение эксперимента в условиях облучения на солнечной стороне (нагрева солнечным излучением)
<b>Предполагаемые сроки проведения ЦР на борту МКС</b>	Начало: Место для вылета заявки. Окончание: 1 квартал (начало марта) 2021 г. (в интересах обеспечения приоритета РФ)

Заявка на проведение целевой работы на МКС	
<b>Наименование и участники целевой работы (ЦР)</b>	Саморазвертывание свернутой пленочной конструкции конструктивного элемента космического аппарата фемто-класса формата ShpSat за счет эффекта «солнечной петарды» (шифр «Оригами»)
<b>Полное наименование ЦР и ее шифр</b>	ООО «Д-Старт», 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 556, 9, ОГРН 120550015104, ИНН 5501264841, КПП 550101001, +7-913-614-91-97, <a href="mailto:danosov@ds.ru">danosov@ds.ru</a>
<b>Полное наименование и реквизиты Постановщика ЦР</b>	Технологии освоения космического пространства (ТОКП)
<b>Раздел Долгосрочной программы целевых работ (ДЦПР), к которому Постановщик относит ЦР</b>	Технологии освоения космического пространства (ТОКП)
<b>Данные о научном руководителе (руководителе) ЦР</b>	Новоселцев Дмитрий Александрович, ООО «Д-Старт», генеральный директор, доцент ОмГТУ, к.т.н., 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 556, 9, +7-913-614-91-97, <a href="mailto:danosov@ds.ru">danosov@ds.ru</a>
<b>Ответственный исполнитель Постановщика ЦР</b>	Новоселцев Дмитрий Александрович, ООО «Д-Старт», генеральный директор, доцент ОмГТУ, к.т.н., 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 556, 9, +7-913-614-91-97, <a href="mailto:danosov@ds.ru">danosov@ds.ru</a>
<b>Организации-соисполнители (в том числе зарубежные) ЦР с указанием выполняемых работ</b>	ОмГТУ – возможное участие в разработке экспериментального изделия, в т.ч. как элемент учебного процесса. «Кванториум» (г. Омск) – возможное участие в разработке экспериментального изделия, в т.ч. как элемент учебного процесса. Возможное использование компетенций ОАО «Консорциум «Космическая ретага» (на основании Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между ООО «Д-Старт» и ОАО «Консорциум «Космическая ретага» от 29.11.2020 г.)
<b>Содержание предлагаемой целевой работы:</b>	Цель: Поиск или подтверждение технологических решений (различные скорости ДУ) развернутой конструкции простейшего двигателя «пушечки» с внешним источником энергии, действующего по принципу «солнечной петарды» - функциональной модели кинетически реактивных двигателей и других подобных (лазерных и др.) двигателей с внешними источниками энергии – для выполнения одноименного маневра КА фемто-класса.
<b>Ключевые факторы космического полета, используемые в ЦР</b>	Вакуум Невесомость Проведение эксперимента в условиях облучения на солнечной стороне (нагрева солнечным излучением)
<b>Предполагаемые сроки проведения ЦР на борту МКС</b>	Начало: Место для вылета заявки. Окончание: 1 квартал (начало марта) 2021 г. (в интересах обеспечения приоритета РФ)

Заявка на проведение целевой работы на МКС	
<b>Наименование и участники целевой работы (ЦР)</b>	Разделение группы свернутой пленочной конструкции при групповом запуске из блока формата ShpSat за счет эффекта «солнечной петарды» (шифр «Фейерверк»)
<b>Полное наименование ЦР и ее шифр</b>	ООО «Д-Старт», 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 556, 9, ОГРН 120550015104, ИНН 5501264841, КПП 550101001, +7-913-614-91-97, <a href="mailto:danosov@ds.ru">danosov@ds.ru</a>
<b>Полное наименование и реквизиты Постановщика ЦР</b>	Технологии освоения космического пространства (ТОКП)
<b>Раздел Долгосрочной программы целевых работ (ДЦПР), к которому Постановщик относит ЦР</b>	Технологии освоения космического пространства (ТОКП)
<b>Данные о научном руководителе (руководителе) ЦР</b>	Новоселцев Дмитрий Александрович, ООО «Д-Старт», генеральный директор, доцент ОмГТУ, к.т.н., 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 556, 9, +7-913-614-91-97, <a href="mailto:danosov@ds.ru">danosov@ds.ru</a>
<b>Ответственный исполнитель Постановщика ЦР</b>	Новоселцев Дмитрий Александрович, ООО «Д-Старт», генеральный директор, доцент ОмГТУ, к.т.н., 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 556, 9, +7-913-614-91-97, <a href="mailto:danosov@ds.ru">danosov@ds.ru</a>
<b>Организации-соисполнители (в том числе зарубежные) ЦР с указанием выполняемых работ</b>	ОмГТУ – возможное участие в разработке экспериментального изделия, в т.ч. как элемент учебного процесса. «Кванториум» (г. Омск) – возможное участие в разработке экспериментального изделия, в т.ч. как элемент учебного процесса. Возможное использование компетенций ОАО «Консорциум «Космическая ретага» (на основании Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между ООО «Д-Старт» и ОАО «Консорциум «Космическая ретага» от 29.11.2020 г.)
<b>Содержание предлагаемой целевой работы:</b>	Цель: Поиск или подтверждение технологических решений (различные скорости ДУ) развернутой конструкции простейшего двигателя «пушечки» с внешним источником энергии, действующего по принципу «солнечной петарды» - функциональной модели кинетически реактивных двигателей и других подобных (лазерных и др.) двигателей с внешними источниками энергии – для выполнения одноименного маневра КА фемто-класса.
<b>Ключевые факторы космического полета, используемые в ЦР</b>	Вакуум Невесомость Проведение эксперимента в условиях облучения на солнечной стороне (нагрева солнечным излучением)
<b>Предполагаемые сроки проведения ЦР на борту МКС</b>	Начало: Место для вылета заявки. Окончание: 1 квартал (начало марта) 2021 г. (в интересах обеспечения приоритета РФ)
<b>Иные заявки по ЦР</b>	Заявка на избирательное № 20201.13973 «Фемтоспутники в космос»



«Фейерверк», «Оригами»

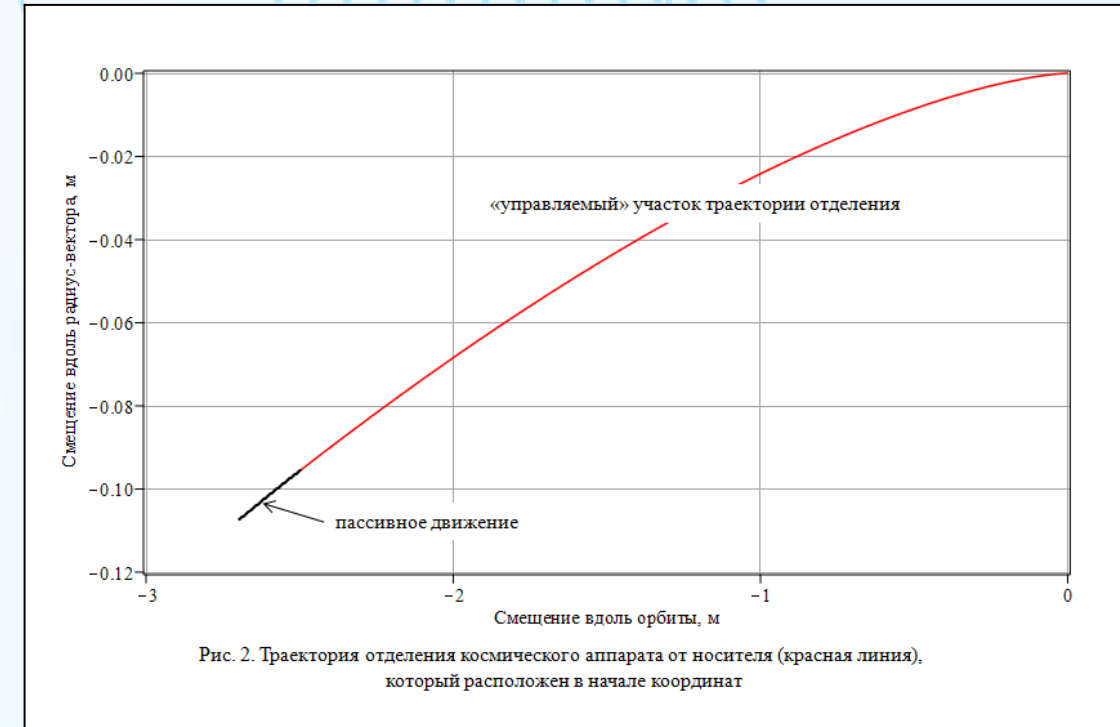


Рис. 2. Траектория отделения космического аппарата от носителя (красная линия), который расположен в начале координат



«Импульс-0»