

Разработка и испытания двигателей
«Д-Старт» для сверхмалых
космических аппаратов фемто-класса
и их применение в целях
космического образования

Секция:

Научно-образовательные космические
аппараты. Малые спутники

5–8 октября 2021
МОСКВА-ИКИ РАН

Новосельцев Д.А.
ООО «Д-Старт»

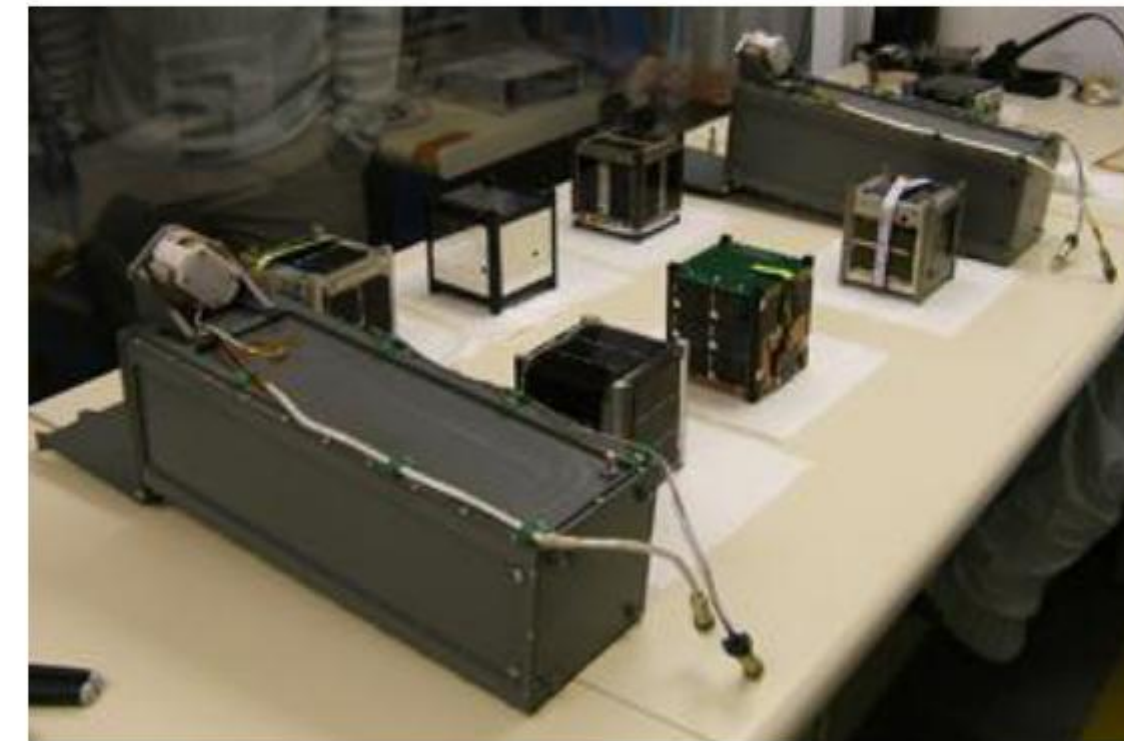
ПЕРВАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
по КОСМИЧЕСКОМУ
ОБРАЗОВАНИЮ

«ДОРОГА
В КОСМОС!»

Текущее состояние



Started in 1999, the CubeSat Project began as a collaborative effort between Prof. Jordi Puig-Suari at California Polytechnic State University (Cal Poly), San Luis Obispo, and Prof. Bob Twiggs at Stanford University's Space Systems Development Laboratory (SSDL). The purpose of the project is to provide a standard for design of picosatellites to reduce cost and development time, increase accessibility to space, and sustain frequent launches. Presently, the CubeSat Project is an international collaboration of over 100 universities, high schools, and private firms developing picosatellites containing scientific, private, and government payloads. A CubeSat is a 10 cm cube with a mass of up to 1.33 kg. Developers benefit from the sharing of information within the community. If you are planning to start a CubeSat project, please contact Cal Poly. Visit the CubeSat website at <http://cubesat.org> for more information.



<https://www.cubesat.org/cubesatinfo>

Образовательным стандартом для космических аппаратов в XXI веке является стандарт модульных наноспутников CubeSat (первая версия – 1999 г.): габаритные размеры от 10x10x10 см, масса от ~ 1 кг

Текущее состояние

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Space-π

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО
МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ
АППАРАТОВ НА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЦИФРОВОЙ
ПЛАТФОРМЕ И ФОРМИРОВАНИЕ НА ОРБИТЕ
ГРУППИРОВКИ CUBESAT 3U
С ЦЕЛЮ ВОВЛЕЧЕНИЯ МОЛОДЁЖИ
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В
КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ



РОССИЙСКОЕ
ДВИЖЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ

Контрольно-измерительные приборы

- ✓ температурный датчик (t, C°)
- ✓ инфракрасный датчик (ИК, нм)
- ✓ МЭМС трехосевой акселерометр ($A, m/c^2$)
- ✓ МЭМС трехосевой гироскоп ($G, рад/с$)
- ✓ МЭМС трехосевой магнитометр ($M, нТл$)
- ✓ датчик радиации ($R_r, Крад$)
- ✓ регистратор излучений ($I, Гр/эВ$)

Внешняя конфигурация

- ✓ Солнечные батареи
- ✓ КПД 32%
- ✓ GaInP/GaAs/Ge

Интерфейсы:

- ✓ SPI
- ✓ I2C
- ✓ USB
- ✓ Ethernet
- ✓ SpaceWire
- ✓ DSI/CSI
- ✓ Ethernet
- ✓ SpaceWire
- ✓ DSI/CSI

Внутренняя конфигурация

- ✓ Бортная кабельная сеть платформы

Навигационная аппаратура GNSS/TLE

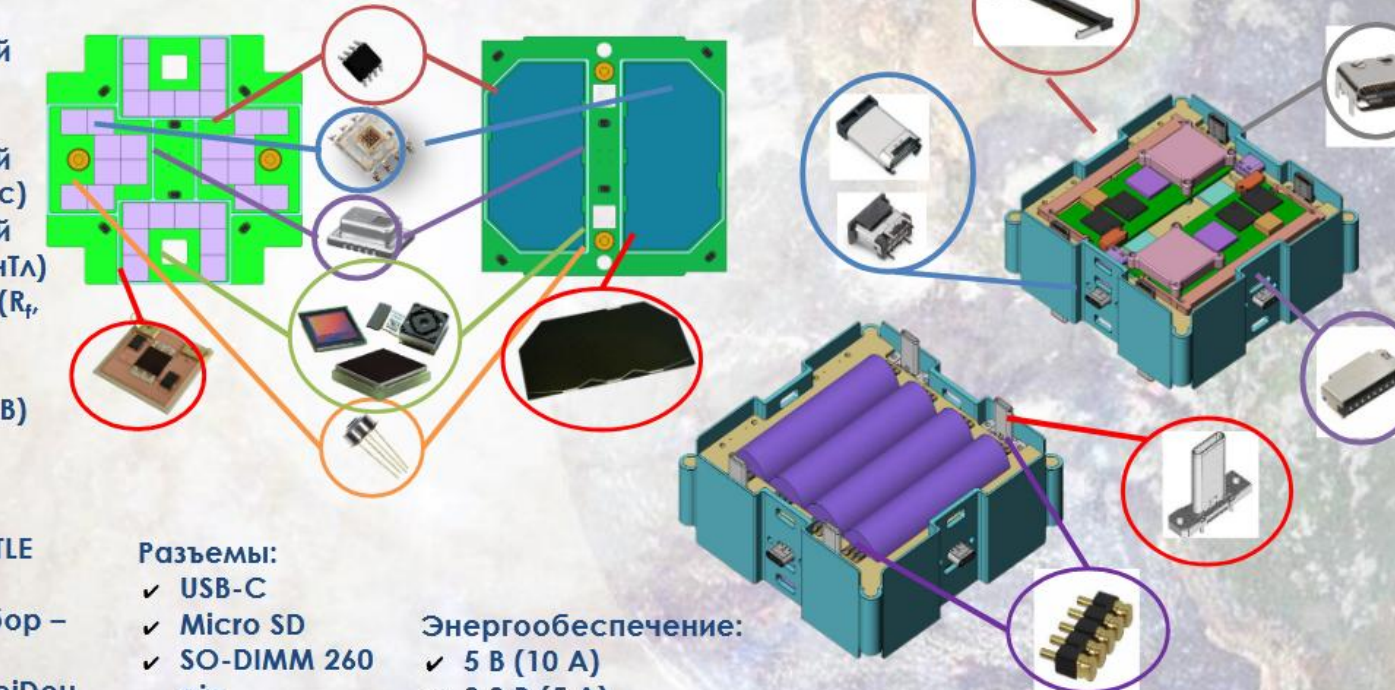
- ✓ Электронно-оптический прибор – звездный датчик
- ✓ ГЛОНАСС/GPS/BeiDou

Разъемы:

- ✓ USB-C
- ✓ Micro SD
- ✓ SO-DIMM 260 pin

Энергообеспечение:

- ✓ 5 В (10 А)
- ✓ 3.3 В (5 А)




РЕЗУЛЬТАТ РЕАЛИЗАЦИИ


В течение нескольких лет на околоземной орбите будет сформирована группировка более **100** штук кубсатов **3U**, которая будет служить для реализации образовательных программ во всех областях космических технологий.




ПАРТНЕРЫ ПРОЕКТА



ГЛАВКОСМОС
ПУСКОВЫЕ УСЛУГИ



ФОНД СОДЕЙСТВИЯ
ИННОВАЦИЯМ



Skoltech
Сколковский институт науки и технологий

<https://fasie.ru/upload/docs/Space-%CF%80.pdf>

Российские научно-образовательные проекты 2020-х г.г. ориентированы на традиционный формат CubeSat

Проблема

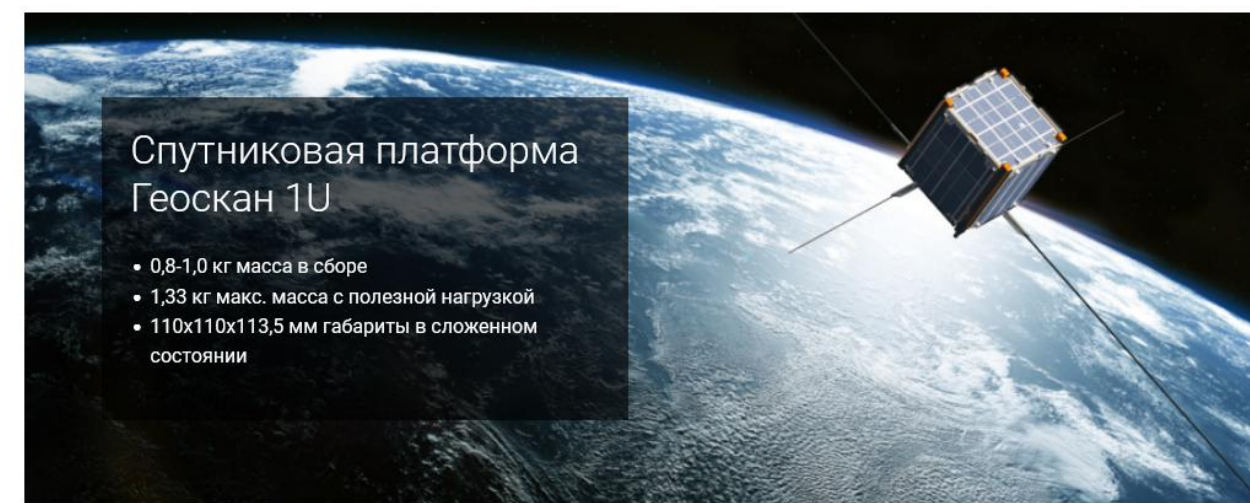


GEOSCAN

Образовательный набор ОрбиКрафт-Про 1U модификация "Обучающая" SXCI 1 150 000 руб.	Спутниковая платформа ОрбиКрафт-Про 1U модификация "Экспериментальная" SXCI-AS Цена по запросу	Спутниковая платформа ОрбиКрафт-Про 1U модификация "Лётная" SXCI-AS-TF-TM Цена по запросу
Образовательный набор ОрбиКрафт-Про 3U модификация "Обучающая" SXC3 1 600 000 руб.	Спутниковая платформа ОрбиКрафт-Про 3U модификация "Экспериментальная" SXC3-AS Цена по запросу	Спутниковая платформа ОрбиКрафт-Про 3U модификация "Лётная" SXC3-AS-TF-TM Цена по запросу
Спутниковая платформа ОрбиКрафт-Про 3U модификация "Профи" SXC3-AS-GA-ADC-TFF-TM-PLK Цена по запросу	Спутниковая платформа ОрбиКрафт-Про 6U SXC6-AS-GA-ADC-TFF-TM-PLK Цена по запросу	

Представляем Геоскан 1U и Геоскан 3U

— спутники, предназначенные для проведения школьных и студенческих экспериментов в околоземном космическом пространстве



<https://www.geoscan.aero/ru/products/cubesat>

Стоимость КА типа CubeSat и пусковых услуг для них составляет величину порядка миллионов рублей, что устанавливает достаточно высокий «порог входа» и ограничивает возможности «бюджетных» пользователей, в т.ч. в образовательном секторе

<https://sputnix.ru/ru/platformyi/cubesat-platformyi/>

GK Launch Services 17 августа, 13:57
Кому: вам, solodovnikov@gklaunch.ru, gracheva@gklaunch.ru

Дмитрий, добрый день!

По вашему запросу можем предложить наши услуги в рамках коммерческого запуска, который предварительно запланирован на июнь 2022 г.

В части требований о минимальных габаритных размерах КА, минимальный доступный слот в предоставляемом нами пусковом контейнере – стандартный слот CubeSat 1U. Стоимость запуска для такого аппарата составит USD 30 000.



4.9. Численность студентов, прием на обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (тысячи человек)

	2000/01	2005/06	2010/11	2016/17	2017/18	2018/19
Численность студентов, на начало учебного года	4741.4	7064.6	7049.8	4399.5	4245.9	4161.7

4.3. Численность обучающихся по образовательным программам начального, основного и среднего общего образования (тысячи человек)

	2000/01	2005/06	2010/11	2016/17	2017/18	2018/19
Численность обучающихся, на начало учебного года	20553.5	15630.9	13642.4	15210.0	15705.9	16137.3

<https://www.hse.ru/data/2019/08/12/1483728373/oc2019.PDF>

Общее число учащихся и студентов в РФ ~ более 20 млн.

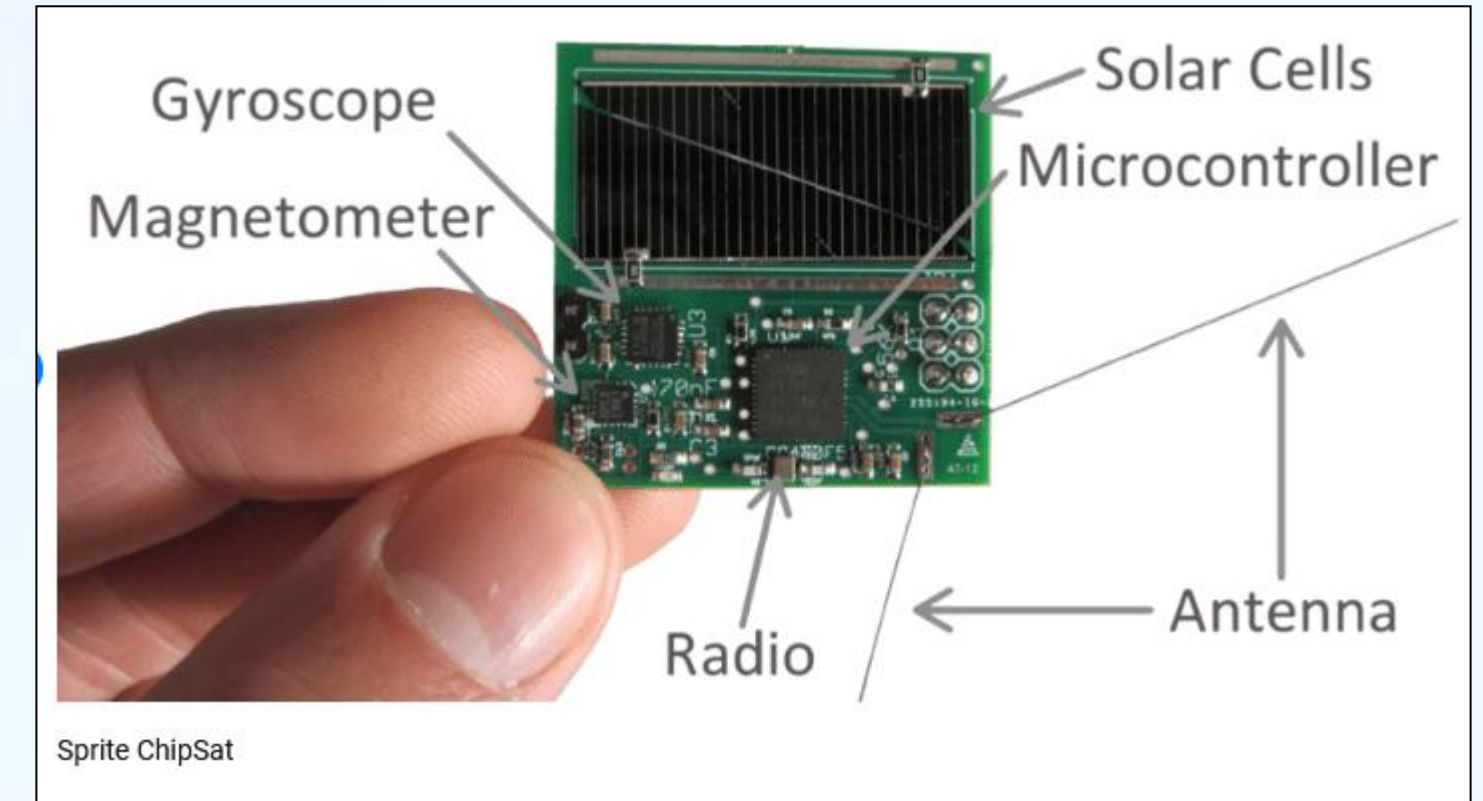
Планируемый размер группировки CubeSat «Spase-т» - 100 ед.

В среднем ~ 1 научно-образовательный КА на более 200000 человек

Решение



Hein A., Burkhardt Z., Eubanks T.M. AttoSats: ChipSats, other Gram-Scale Spacecraft, and Beyond. 2019. <https://arxiv.org/abs/1910.12559>



Manchester Z., Peck M., Filo A., KickSat: A Crowd-Funded Mission To Demonstrate The World's Smallest Spacecraft.

https://www.researchgate.net/publication/307454621_KickSat_A_Crowd-Funded_Mission_To_Demonstrate_The_World's_Smallest_Spacecraft

Ведущие разработчики и производители:

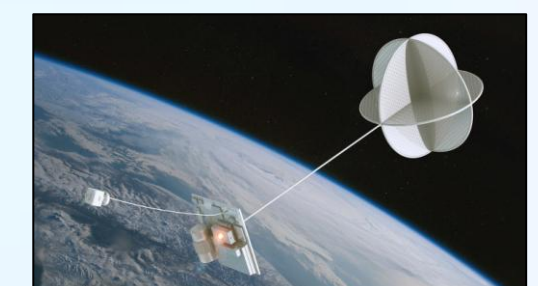
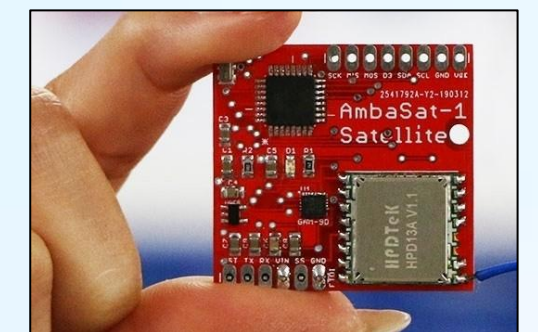
В XXI веке минимальная масса и стоимость космических аппаратов в минимальной комплектации уменьшилась на несколько порядков!

«Гаджетизация» космоса –
«космос для каждого»



AmbaSat Ltd
(Великобритания)

ThumbSat Inc.
(Мексика)



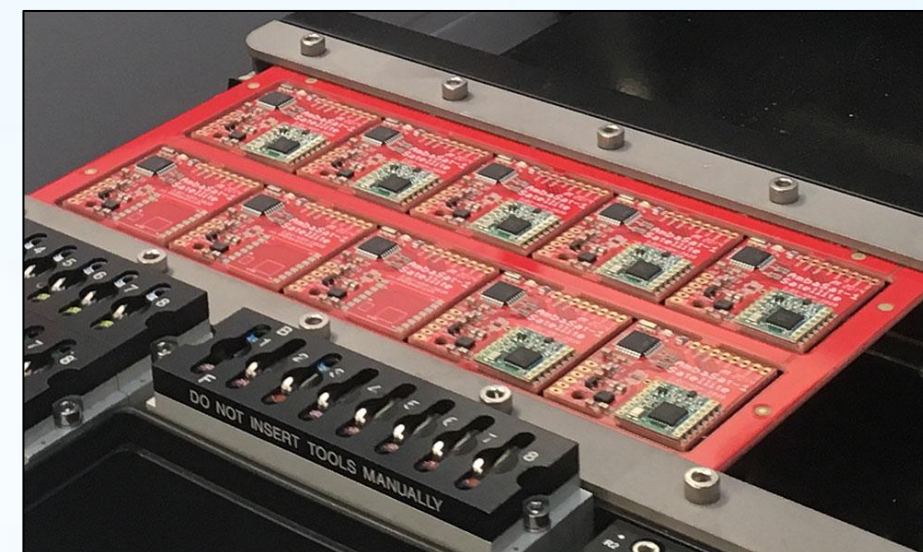
Решение

The screenshot displays six product listings for the AmbaSat-1 Space Satellite. Each listing includes a product image, a title, a price in GBP, and a 'Select options' button.

Product Name	Price (GBP)
1. AmbaSat-1 Satellite – STARTER KIT	£119.95
2. AmbaSat-1 Satellite – SOLAR KIT	£139.95
3. AmbaSat-1 Satellite – ROCKET KIT	£159.95
4. AmbaSat-1 Satellite – STARTER ASSEMBLED	£139.95
5. AmbaSat-1 Satellite – SOLAR ASSEMBLED	£159.95
6. AmbaSat-1 Satellite – ROCKET ASSEMBLED	£179.95

<https://ambasat.com/shop/>

Стоимость КА типа ChipSat
с пусковыми услугами – от десятков
тысяч рублей



Серийное производство –
до десятков тысяч
единиц



Пусковой сертификат
ООО «Д-Старт» № 1075
на запуск собственного
фемтоспутника AmbaSat-1
№ 13307/068
(эксперимент «Импульс»)

Решение



<https://ambasat.com/ambasat-in-education-stem-course/>

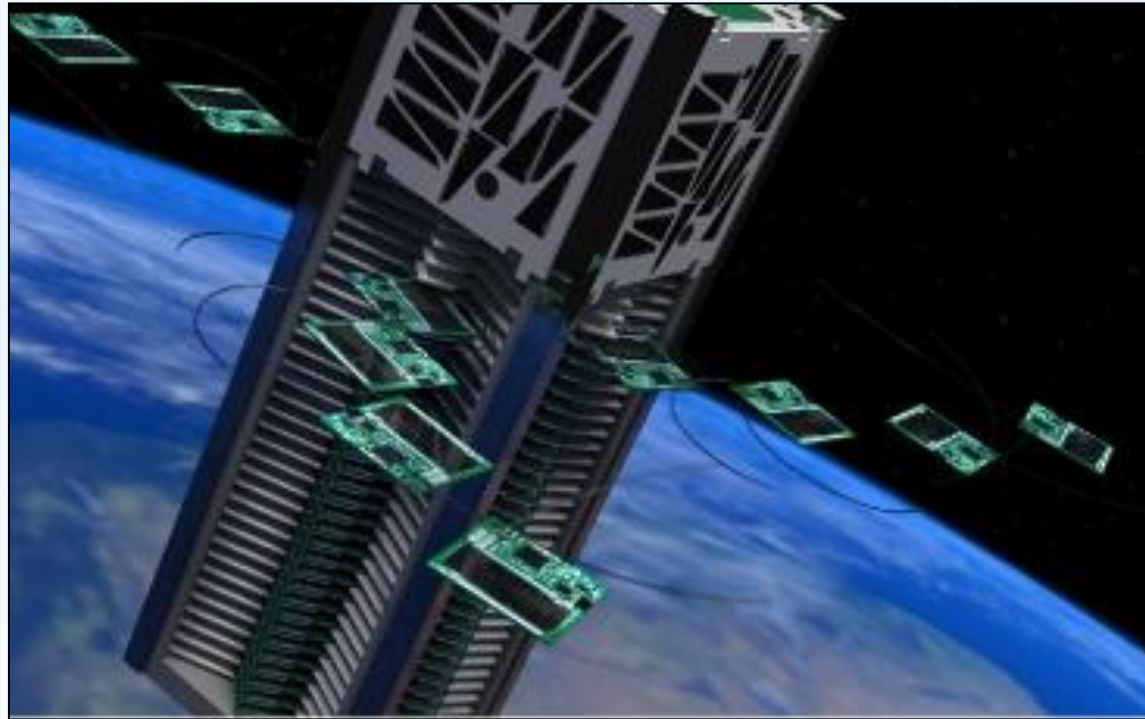


Martin Platt, AmbaSat Ltd Co-Founder and CEO says *“The PAPI grant enables us to rapidly accelerate our growth and deliver an innovative new spacecraft product combined with an affordable entry into Space. STEM students, scientists and individuals now have the opportunity to build their very own spacecraft, at a cost of less than £500 for the complete package, including rocket launch.”*

<https://ambasat.com/press-release-june-2020-ambasat-receives-funding-for-new-spacecraft-development/>

КА типа ChipSat формируют образовательный стандарт в STEM в ряде зарубежных стран, как доступная и функциональная платформа

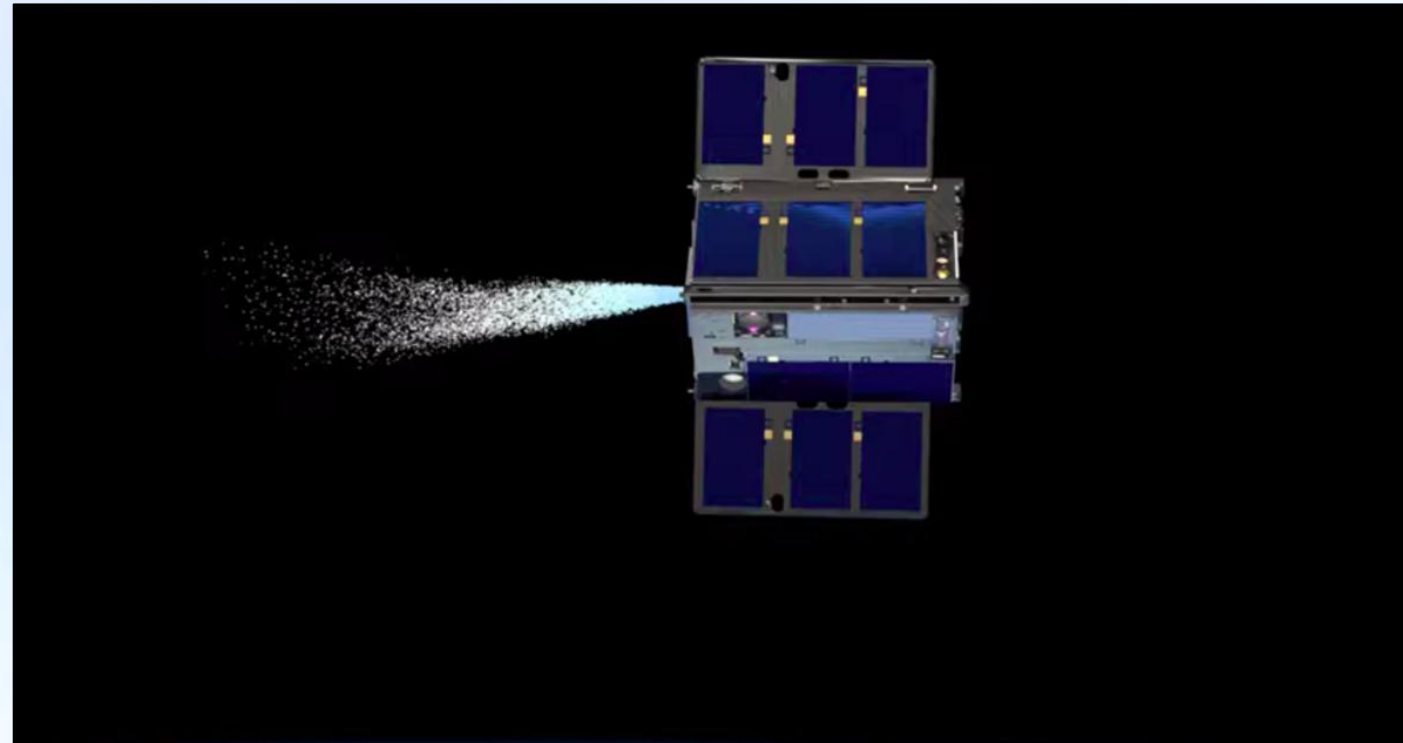
Проблема



**Для ChipSat
не существует двигателей**

Ограниченные возможности
применения.
Дорогой «пакетный» запуск.
Проблема поддержания орбит.
Проблема деорбитинга,
засорение космоса.

Потребность



Aug 3, 2019. CubeSats Dance: One Water-Powered NASA Spacecraft
Commands Another in Orbit . [https://www.nasa.gov/image-
feature/ames/cubesats-dance-one-water-powered-nasa-spacecraft-
commands-another-in-orbit](https://www.nasa.gov/image-feature/ames/cubesats-dance-one-water-powered-nasa-spacecraft-commands-another-in-orbit)

**Необходимы двигатели для
ChipSat, аналогичные по
возможностям двигателям
для CubeSat**

Applied Physics Reviews

Space micropropulsion systems for Cubesats and small satellites: From proximate targets to furthestmost frontiers

Cite as: Appl. Phys. Rev. 5, 011104 (2018); <https://doi.org/10.1063/1.5007734>
Submitted: 02 October 2017 . Accepted: 04 December 2017 . Published Online: 22 February 2018

Igor Levchenko, Kateryna Bazaka, Yongjie Ding, Yevgeny Raitses, Stéphane Mazouffre, Torsten Henning, Peter J. Klar, Shunjiro Shinohara, Jochen Schein, Laurent Garrigues, Minkwan Kim, Dan Lev, Francesco Taccogna, Rod W. Boswell, Christine Charles, Hiroyuki Kozumi, Yan Shen, Carsten Scharlemann, Michael Kelder, Shuyan Xu, et al.

[View Online](#) [Export Citation](#) [CrossMark](#)

ARTICLES YOU MAY BE INTERESTED IN

Ion thrusters for electric propulsion: Scientific issues developing a niche technology into a game changer
Review of Scientific Instruments **91**, 061101 (2020); <https://doi.org/10.1063/5.0010134>

Tutorial: Physics and modeling of Hall thrusters
Journal of Applied Physics **121**, 011101 (2017); <https://doi.org/10.1063/1.4972269>

Perspectives, frontiers, and new horizons for plasma-based space electric propulsion
Physics of Plasmas **27**, 020601 (2020); <https://doi.org/10.1063/1.5109141>

AIP Publishing **Applied Physics Reviews** **19.162**
Read. Cite. Publish. Repeat. **2020 IMPACT FACTOR***

Appl. Phys. Rev. 5, 011104 (2018); <https://doi.org/10.1063/1.5007734> 5, 011104
© 2018 Author(s).

<https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.5007734>

Текущее состояние

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

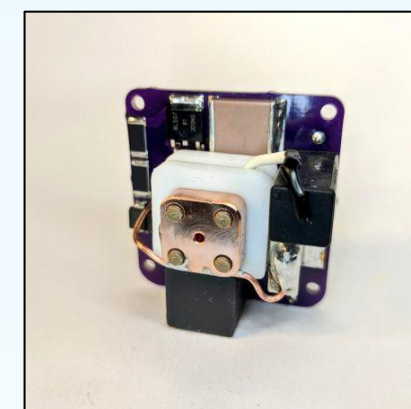
This concept utilizes the momentum of photons to propel a spacecraft. The attitude and orbit of a ChipSat can be managed through the adjustment of the sail angle. However, it is limited to the inner solar system as the acceleration of the solar sail is inversely proportional to the distance of the spacecraft 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

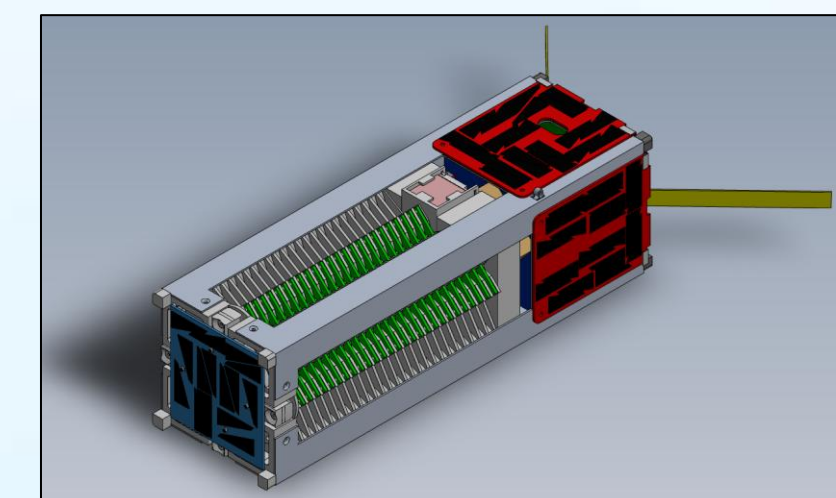
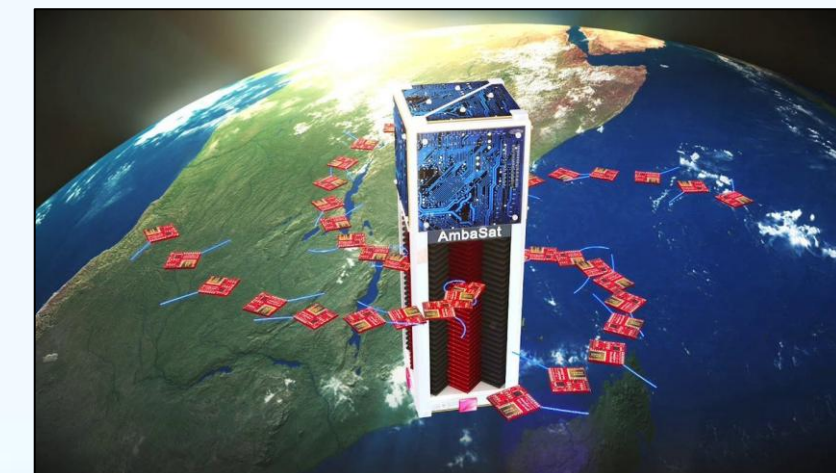
Laser sails use Earth-based, and potentially space-based lasers to propel spacecraft using the momentum transfer principle. Focused energy can produce a higher thrust than solar sails but needs high precision lasers. Attitude control can be achieved by targeting the laser at different points on the sail. 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.



AIS

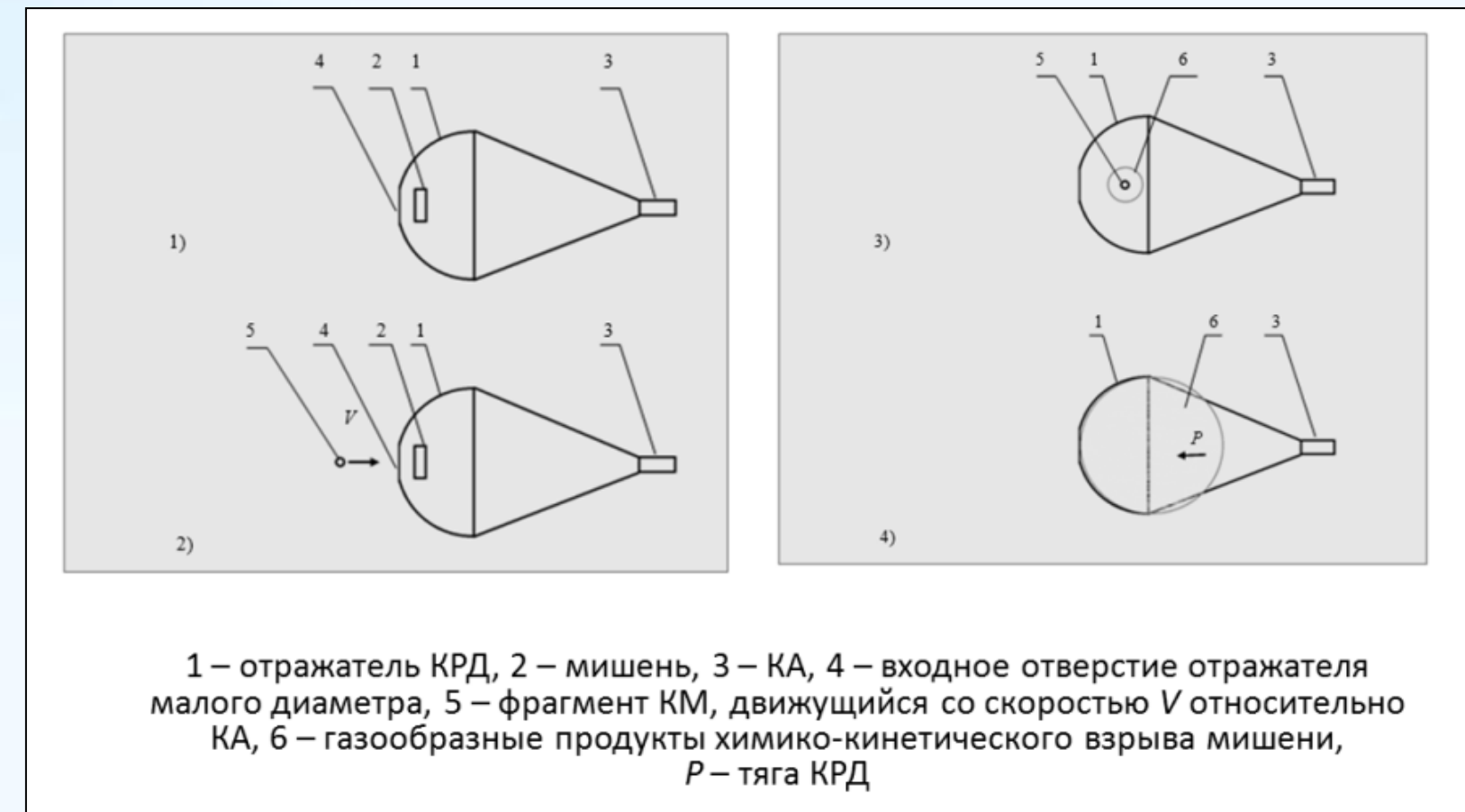
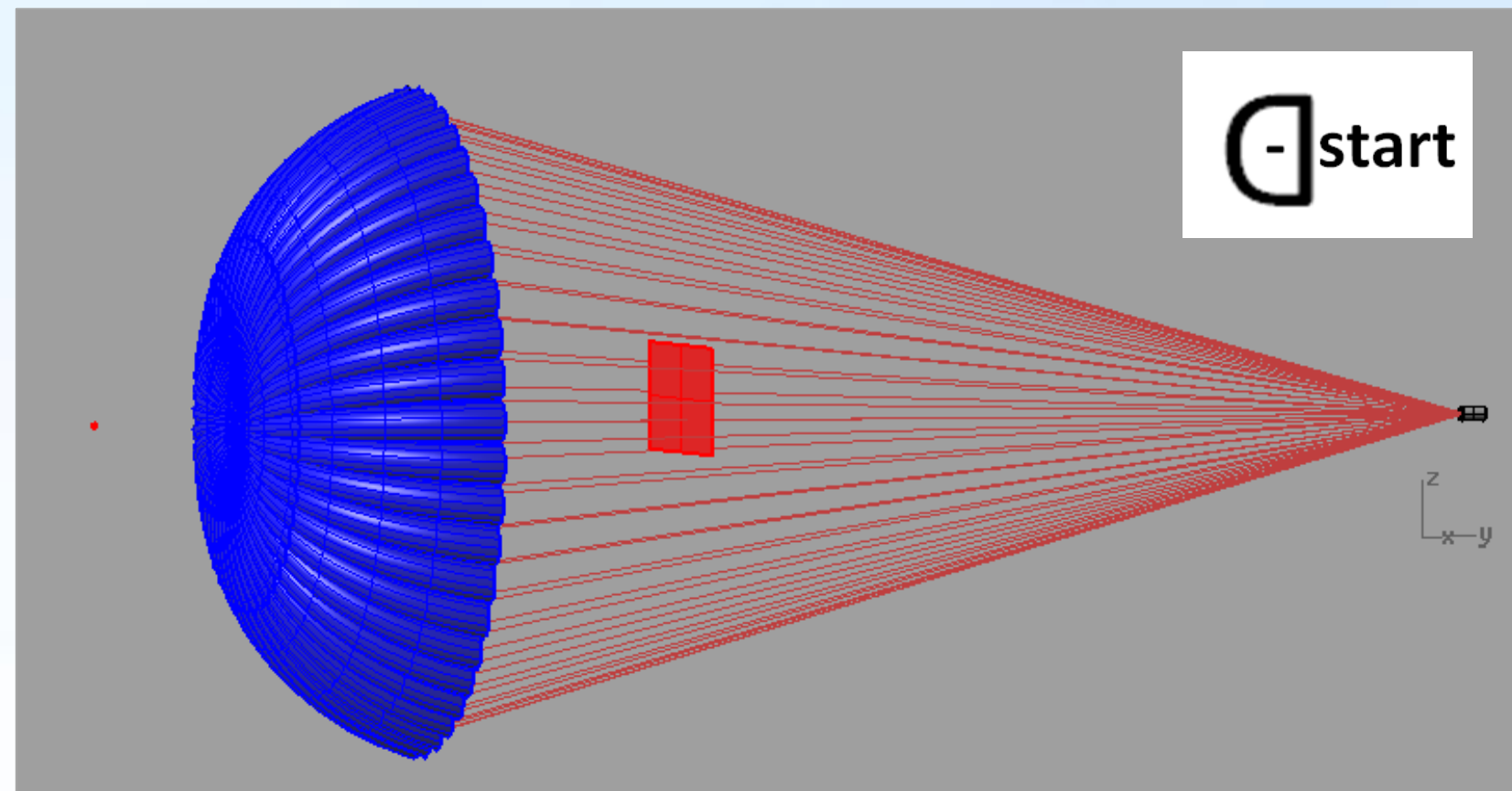


Наименьшие из существующих на рынке двигателей не могут быть установлены на существующие фемтоспутники по массе и мощности



Групповые запуски разгонными блоками или пусковыми контейнерами-носителями не допускают управляемого движения и решения кастомизированных задач пользователей

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

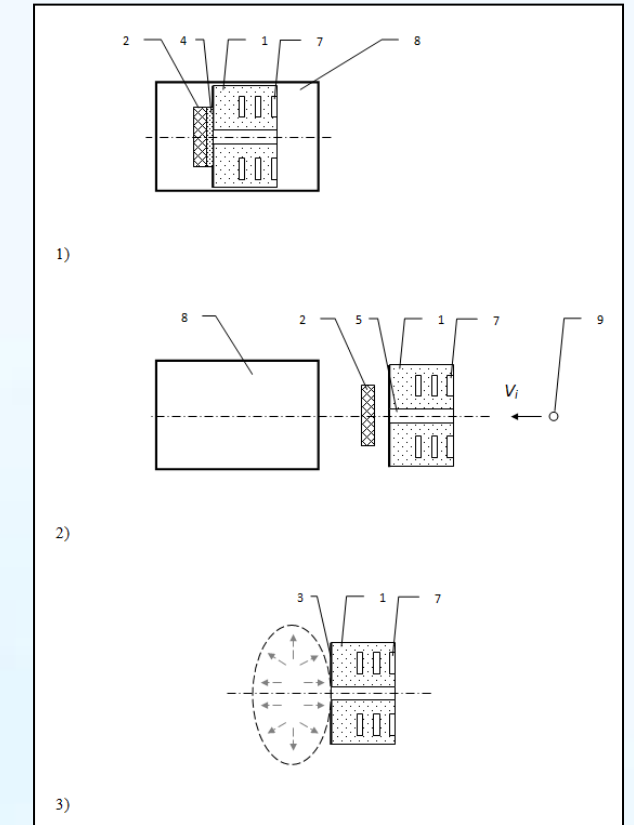
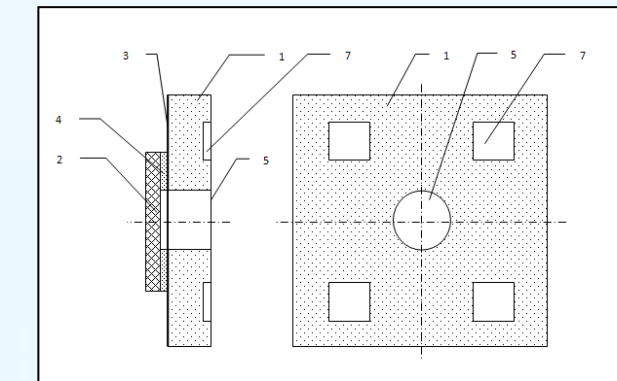
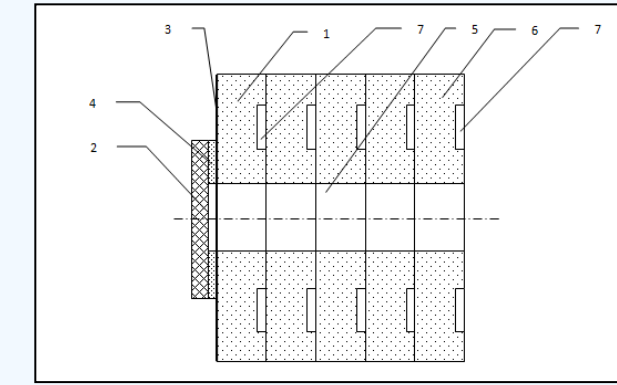
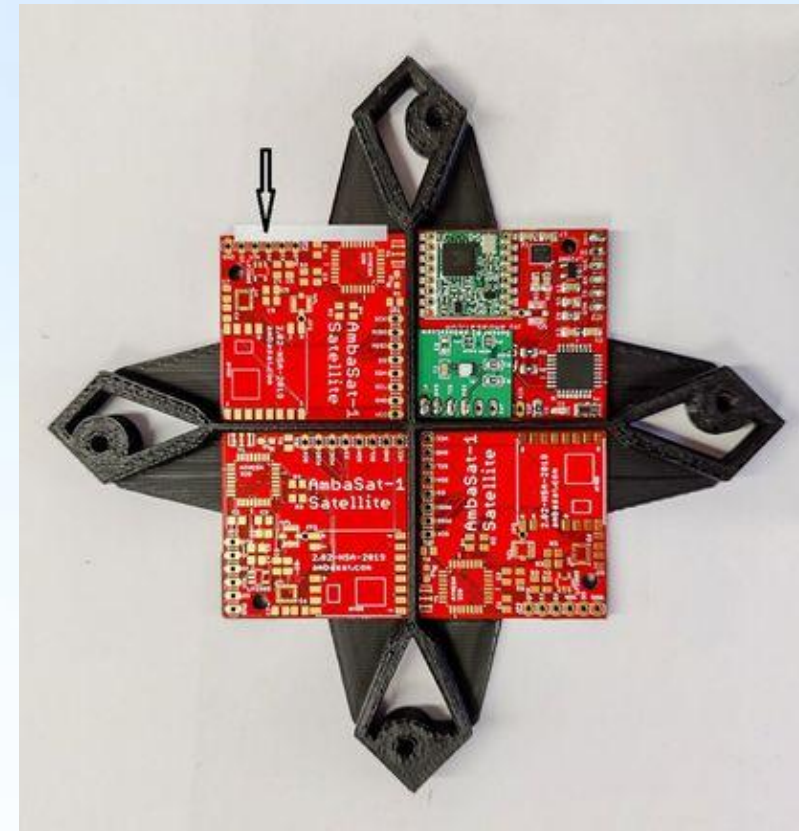
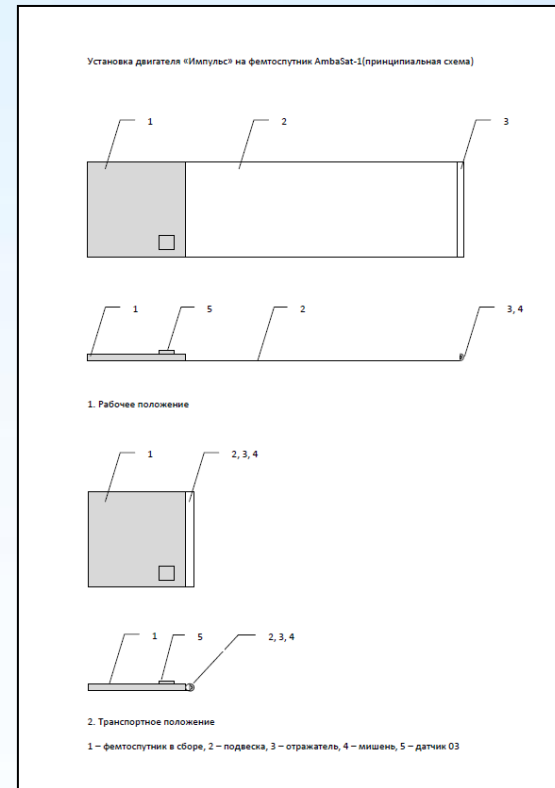
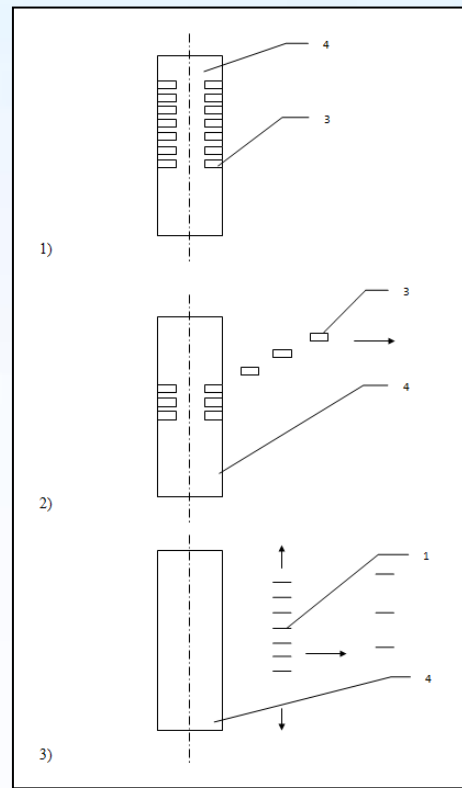
Новосельцев Д.А. О возможности рациональной утилизации фрагментов околоземного космического мусора. Всероссийская научная конференция «Космический мусор: фундаментальные и практические аспекты угрозы»: Сборник трудов. / Серия «Механика, управление и информатика». М.: ИКИ РАН, 2019. С. 217-229.

http://www.iki.rssi.ru/books/2019cos_mus.pdf

ООО «Д-Старт» предлагается концепция семейства импульсных двигателей с внешним источником энергии с возможностью неограниченного масштабирования «вниз».

В перспективе предусмотрена возможность использования космического мусора как источника энергии.

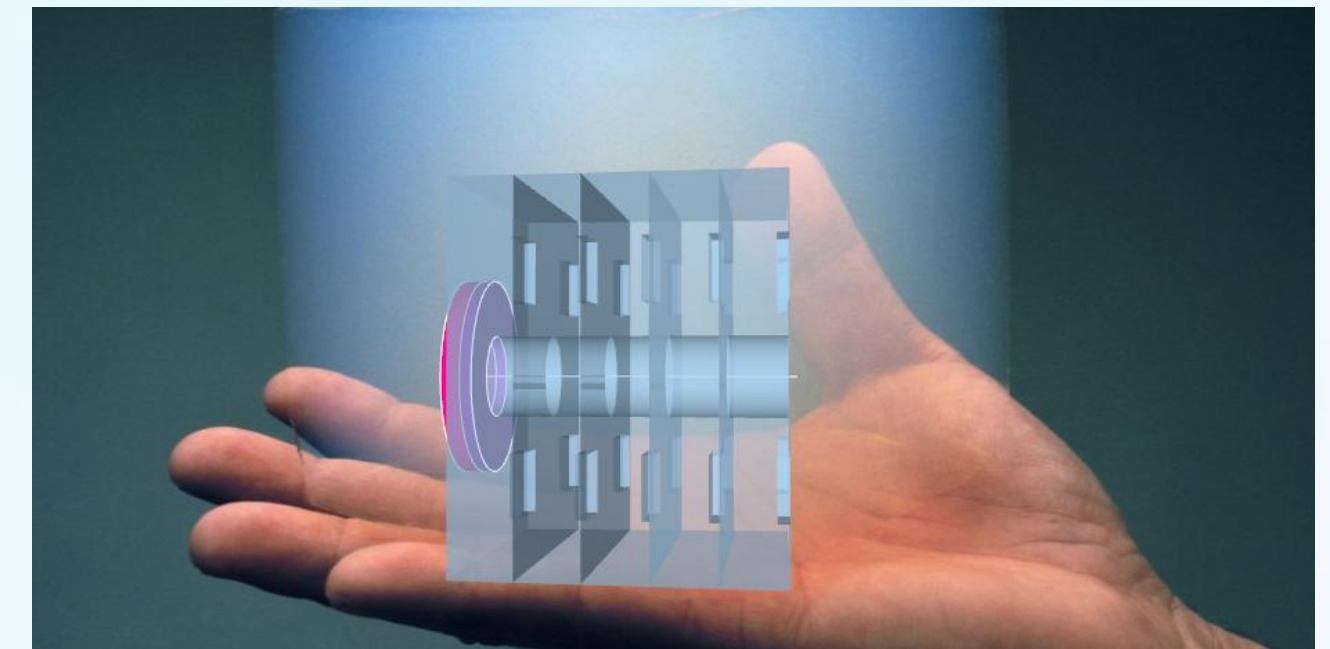
Предложения



«Импульс», «Фейерверк», «Оригами»

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.

«Блок»



Текущие результаты

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

C1-73303
606541

**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 C1-73303 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.**

**LETTER OF INTENT
(TRANSACTION)**

Effective Date: 02/10/2020

THE PARTIES: AmbaSat LLC (the "Party A") and D-Start LLC (the "Party B")

THE TRANSACTION: Party A and Party B intend to enter into a purchase agreement for the development and testing of engines for the assembly of a satellite.

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

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

THE PARTIES: UZURO tech and D-Start LLC

THE TRANSACTION: UZURO tech and D-Start LLC intend to enter into a purchase agreement for the development and testing of engines for the assembly of a satellite.

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

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

**Письмо о
заинтересованности
ООО «Успешные
ракеты» 05.04.2021**

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

**СОГЛАШЕНИЕ И ДЕКЛ
о сотрудничестве**

1. ПРЕДМЕТ СОГЛАШЕНИЯ

1.1. Настоящим соглашением регулируются отношения между сторонами в области сотрудничества в сфере разработки, производства и внедрения кинетических реактивных двигателей (КРД) с возможностью утилизации космического мусора.

Успешные ракеты

Генеральный директор
ООО «Успешные ракеты»
Д.А. Новосельцев

№ от 05.04.2021 от 5 апреля 2021 г.

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



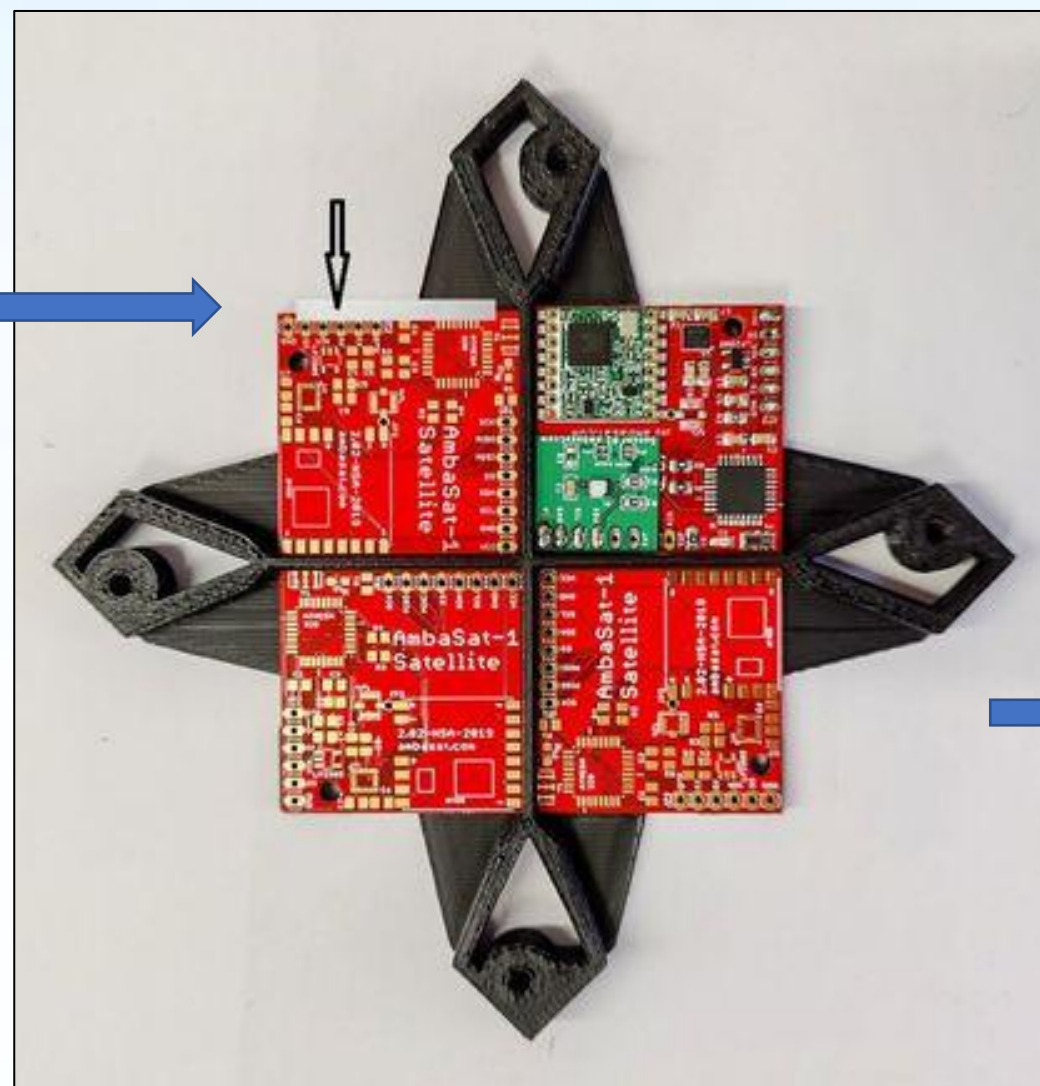
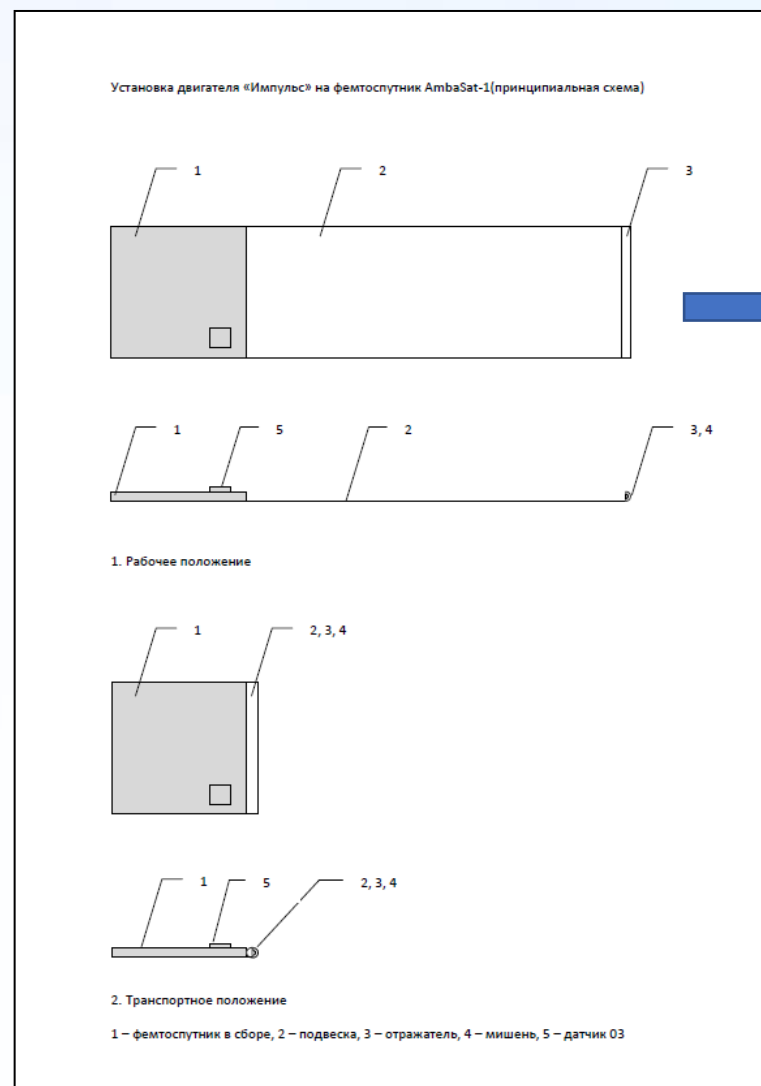
Грант Фонда содействия инновациям Старт-1, 2020-2021 г.г., 2 млн. руб.

Заявка на грант Фонда содействия инновациям Старт-2 Архипелаг 2121, 2021-2023 г., 6 млн. руб., и гарантии софинансирования к гранту 3 млн. руб.

Предложение

Семейство двигателей «Импульс» ООО «Д-Старт» для фемтоспутников типа ChipSat:

- Термосублимационные циклической малой тяги – «Импульс-С»
- Термокаталитические для одноимпульсных маневров – «Импульс-Т»
- Комбинированные с последовательной сменой режимов – «Импульс-ТС»



Текущие результаты

Проведены успешные стендовые испытания прототипов (MVP) двигателей «Импульс-С», «Импульс-ТС», оптимизированных для фемтоспутника ThumbSat

Испытания прототипа «Импульс-С»
27.08.2021 г.



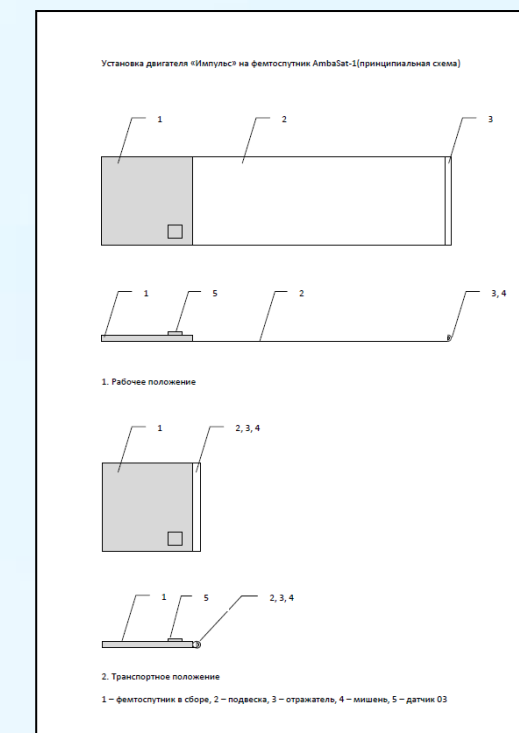
«Импульс-С» модель 2:
 $P \sim 10^{-6}$ Н, $P/F \sim 10^{-3}$ Н/м²

Испытания прототипа «Импульс-ТС»
06.09.2021 г.



«Импульс-ТС»:
 $P \sim 1,4 \cdot 10^{-3}$ Н, $P/F \sim 1,56$ Н/м²

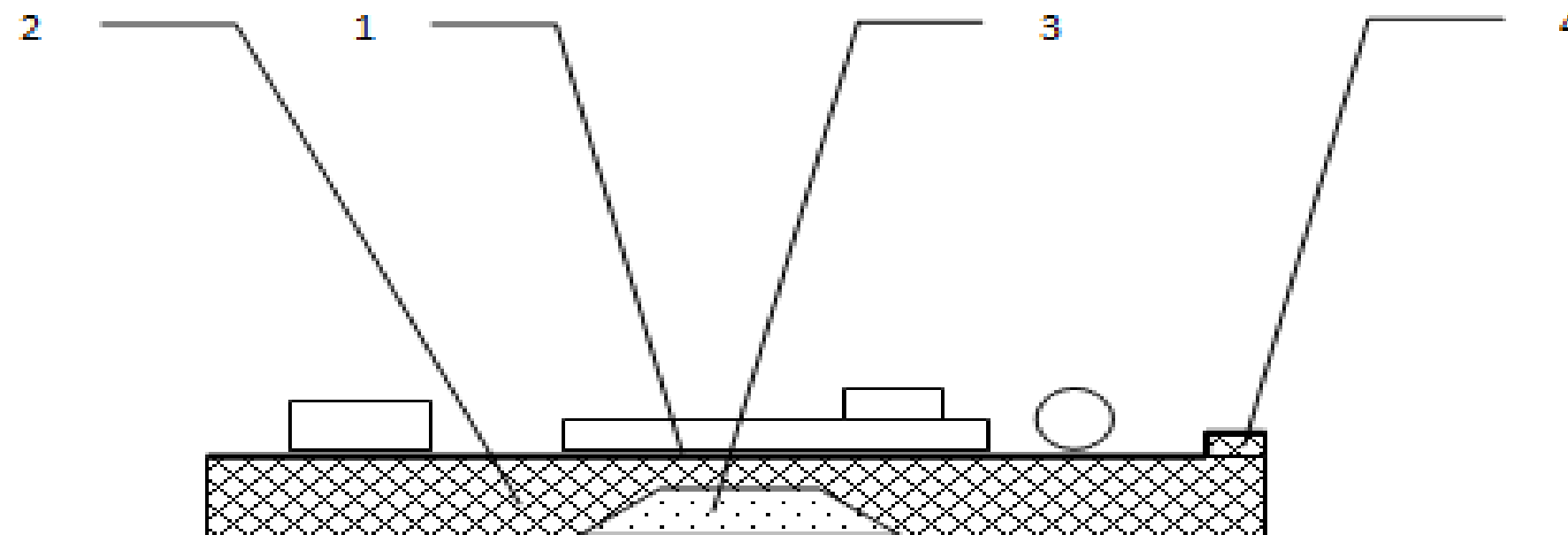
Согласуются летные испытания прототипа «Импульс-Т» (ТС) на собственном фемтоспутнике AmbaSat-1 № 13307/068 ООО «Д-Старт» (эксперимент «Импульс») и на массо-габаритном макете спутника AmbaSat-1 в рамках долгосрочной программы целевых работ на МКС (эксперимент «Импульс-0») в 2021-2022 г.



Заявка на проведение целевой работы на МКС	
Наименование и краткая аннотация работы (ЦР)	Использование двигателя с внешним источником энергии для однопультного макета космического аппарата фемто-класса фемтоспутника (сателлит) «Импульс-0»
Полное наименование ЦР и ее шифр	ООО «Д-Старт», 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 555, 9, ОГРН 5003000304, ИНН 5003000304, юр. адрес: Омск, +7-313-614-91-97, info@omskcity.ru
Полное наименование и реквизиты Поставщика ЦР	ООО «Д-Старт», 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 555, 9, ОГРН 5003000304, ИНН 5003000304, юр. адрес: Омск, +7-313-614-91-97, info@omskcity.ru
Раздел Долгосрочной программы целевых работ (ДЦПР), в котором Поставщик освоит ЦР	Технологии освоения космического пространства (ТОКП)
Лица с участием руководителя (руководители) ЦР	Новосельцев Дмитрий Александрович, ООО «Д-Старт», генеральный директор, доцент ОмГТУ, к.т.н., 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 555, 9, +7-313-614-91-97, info@omskcity.ru
Ответственный исполнитель Поставщика ЦР	Новосельцев Дмитрий Александрович, ООО «Д-Старт», генеральный директор, доцент ОмГТУ, к.т.н., 644065, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзам, 555, 9, +7-313-614-91-97, info@omskcity.ru
Организации-соисполнители (в том числе зарубежные) ЦР с указанием выполняемых работ	ОмГТУ - возможное участие в разработке экспериментального изделия, в т.ч. как элемент учебного процесса. Фактически использование компетенций ОАО «Конструкторское бюро «Космическая ракета» (на основании Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между ООО «Д-Старт» и ОАО «Конструкторское бюро «Космическая ракета» от 29.11.2020 г.)
Содержание предлагаемой целевой работы:	Цель: Проверка возможности использования и эффективности (изменения скорости ДУ) разветвленной конструкции прототипа двигателя «Импульс-0» с внешним источником энергии, действующего по принципу «солнечной парусиной» - функциональной модели кинетически реактивных двигателей и других подобных (размеры и др.) деталей с внешними источниками энергии - для выполнения однопультного макета КА фемто-класса
Ключевые факторы космического полета, используемые в ЦР	Вакуум Невесомость Проведение эксперимента в условиях облучения на солнечной стороне (нагрев солнечными излучениями)
Предполагаемые сроки проведения ЦР на борту МКС	Начало: Место для ввода данных Окончание: 1 квартал (начало марта) 2021 г. (в интересах обеспечения приоритета РФ)

Предложение (ближайшая перспектива)

Схема перспективного многорежимного комбинированного двигателя «Импульс-ТС», интегрированного с конструкцией фемтоспутника типа ChipSat



1 – несущая плата (без жесткой подложки) с установленными электронными компонентами и зеркальной светоотражающей нижней поверхностью

2 – несущий твердый блок рабочего тела (рабочий слой С – термосублимационный)

3 – твердый блок рабочего тела (рабочий слой Т – термокаталитический)

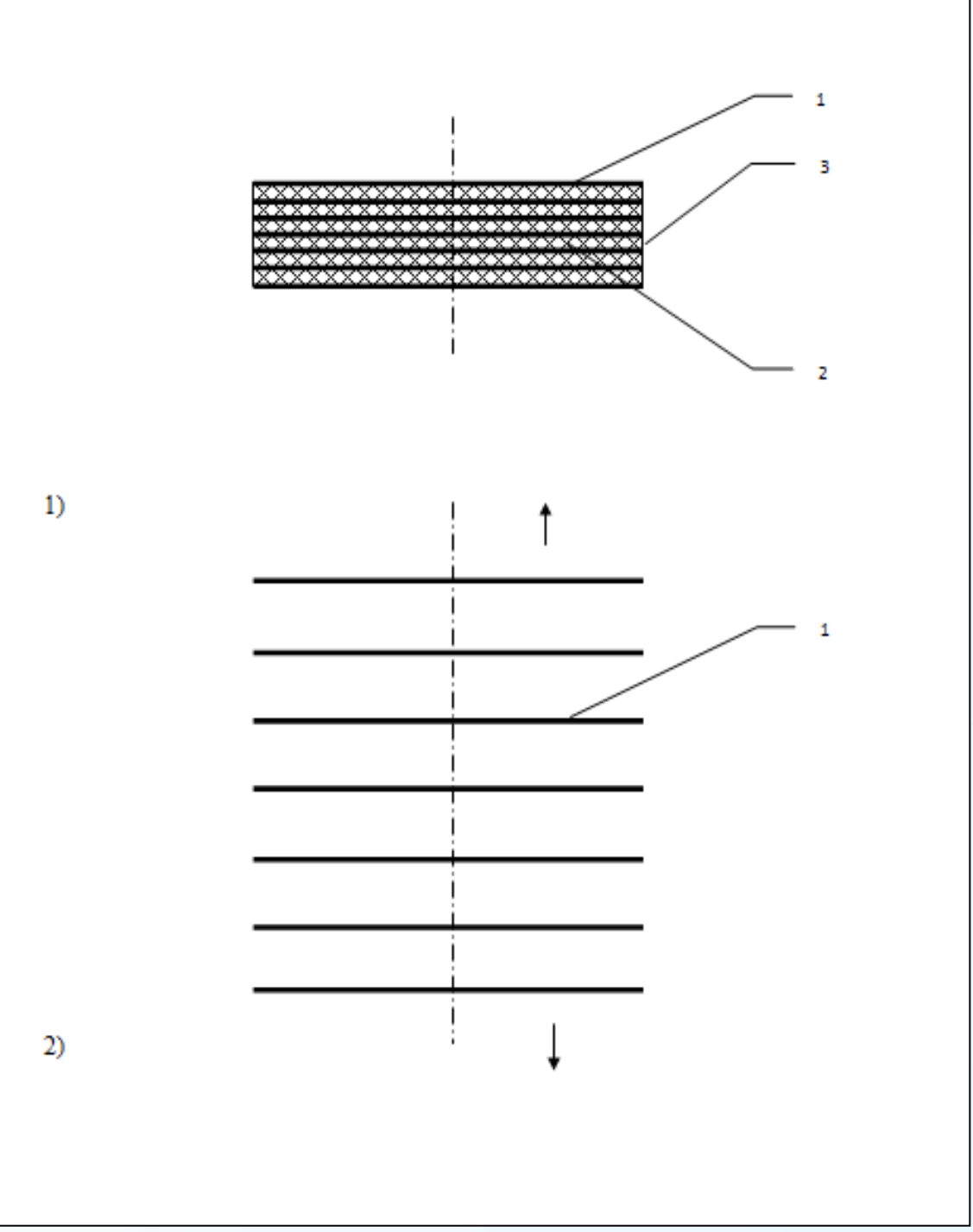
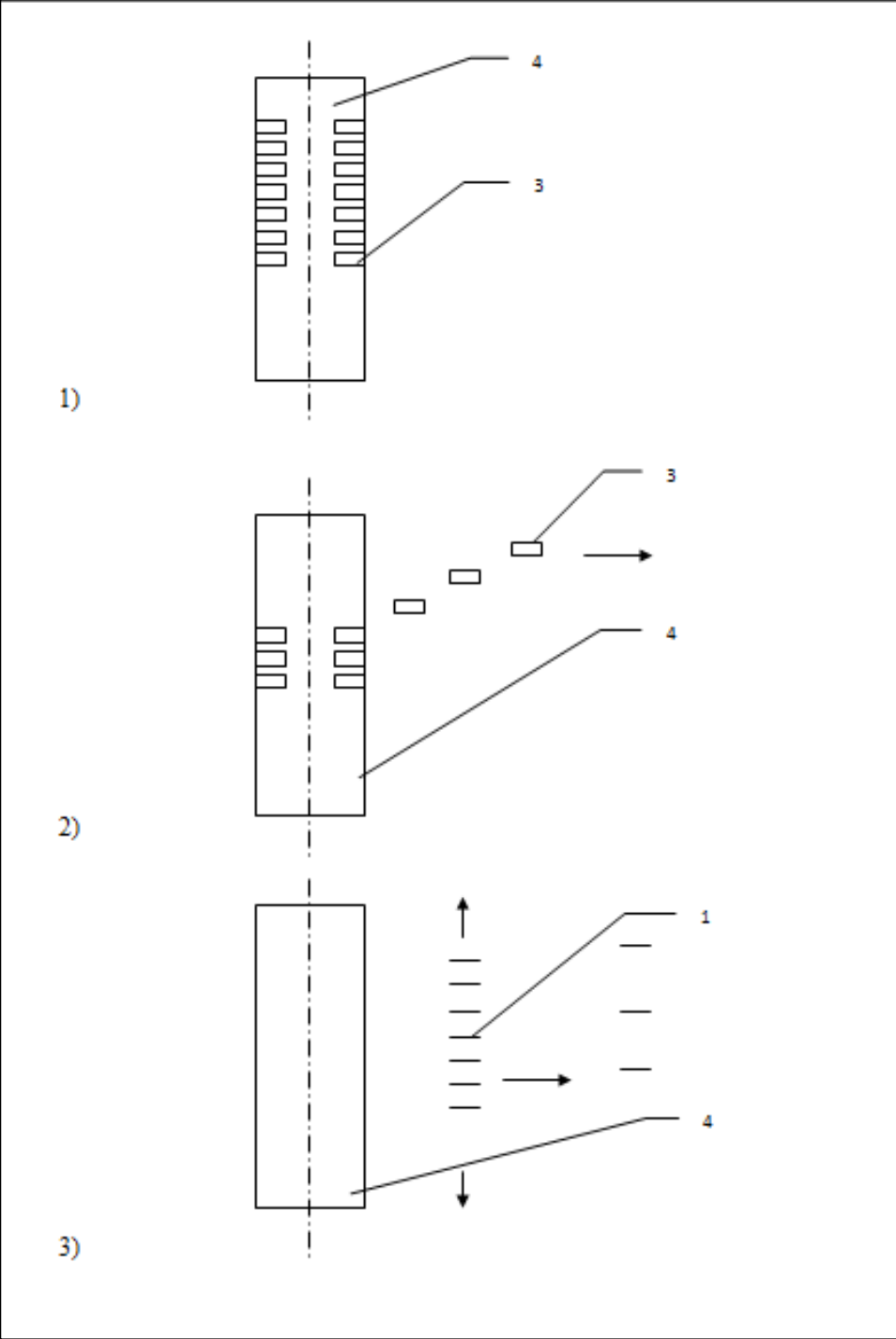
4 – вспомогательный сектор блока рабочего тела для деорбитинга

* форма показана условно, и в общем случае определяется заданным законом регулирования

Предложение (дальнейшая перспектива)

Проект «Фейерверк»

Заявка на изобретение РФ № 2020133973 «Фемтоспутник и способ группового запуска фемтоспутников»



Форма № 94 ИЗ, ПМ, ПО-2016

Федеральная служба по интеллектуальной собственности
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Федеральный институт промышленной собственности»
(ФИПС)
Бережковская наб., 38, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 125993 Телефон (8-499) 240-60-15 Факс (8-495) 531-63-18

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ И РЕГИСТРАЦИИ ЗАЯВКИ

15.10.2020 <i>Дата поступления</i>	062234 <i>Входящий №</i>	2020133973 <i>Регистрационный №</i>
---------------------------------------	-----------------------------	--

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"> (1) ЗАЯВитель (индивидуальное физическое или юридическое лицо) ФИО: СООО «Дэ Стил» Адрес: г. Омск, ул. 60 лет Профсоюзам, 60Б, кв. 9, РФ, 644066 Контакт: 556101001 556126461 510135 </td> <td style="width: 33%;"> (2) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 062234 </td> <td style="width: 33%;"> (3) КОДЕСЫ ИД 01706 120600016104 0308 556101001 556126461 510135 </td> </tr> </table>	(1) ЗАЯВитель (индивидуальное физическое или юридическое лицо) ФИО: СООО «Дэ Стил» Адрес: г. Омск, ул. 60 лет Профсоюзам, 60Б, кв. 9, РФ, 644066 Контакт: 556101001 556126461 510135	(2) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 062234	(3) КОДЕСЫ ИД 01706 120600016104 0308 556101001 556126461 510135	(4) НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ ФЕМТОСПУТНИК И СПОСОБ ГРУППОВОГО ЗАПУСКА ФЕМТОСПУТНИКОВ
(1) ЗАЯВитель (индивидуальное физическое или юридическое лицо) ФИО: СООО «Дэ Стил» Адрес: г. Омск, ул. 60 лет Профсоюзам, 60Б, кв. 9, РФ, 644066 Контакт: 556101001 556126461 510135	(2) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 062234	(3) КОДЕСЫ ИД 01706 120600016104 0308 556101001 556126461 510135		

ОТДМ17
19 ОКТ 2020
240+60+15
9

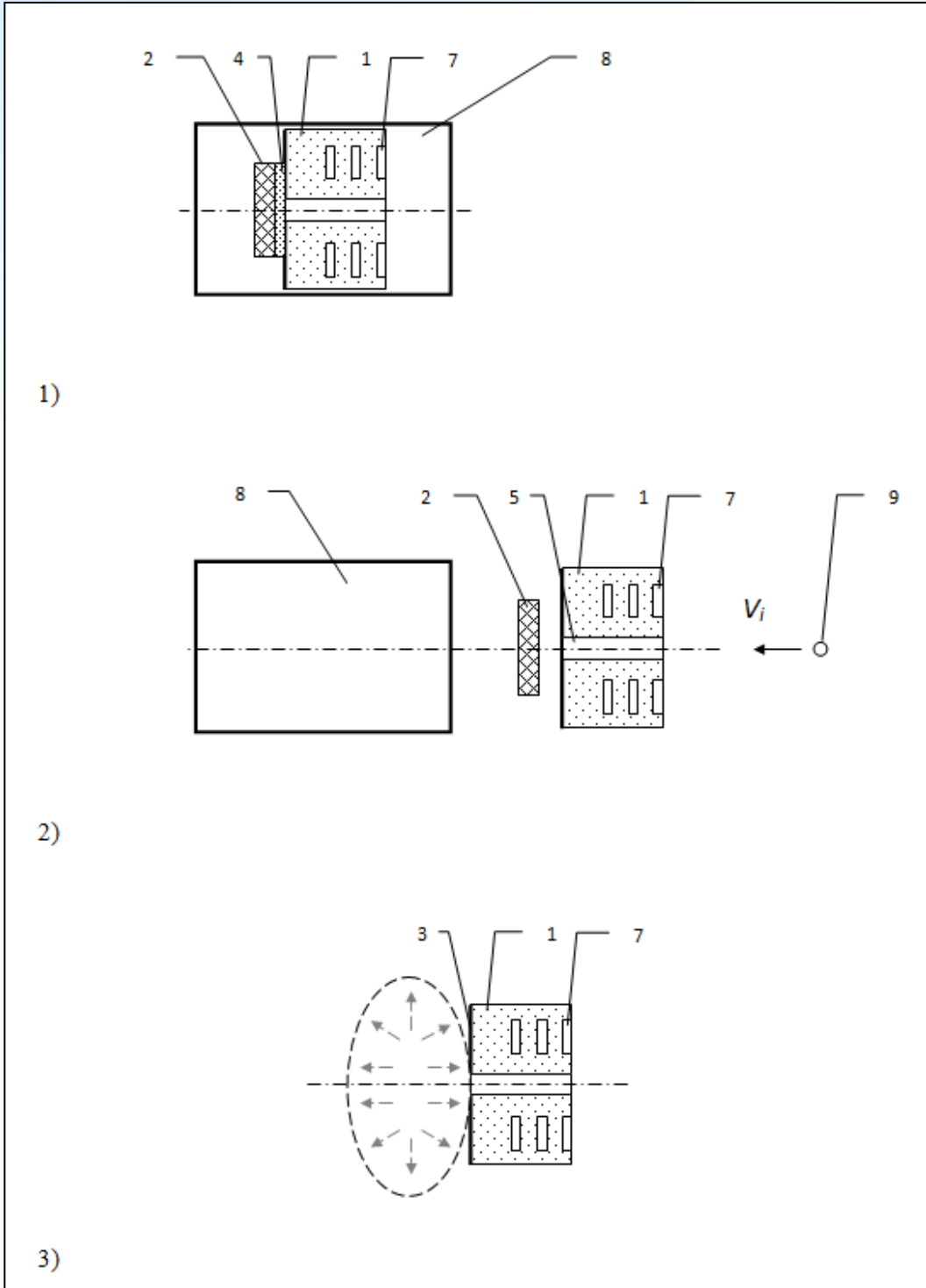
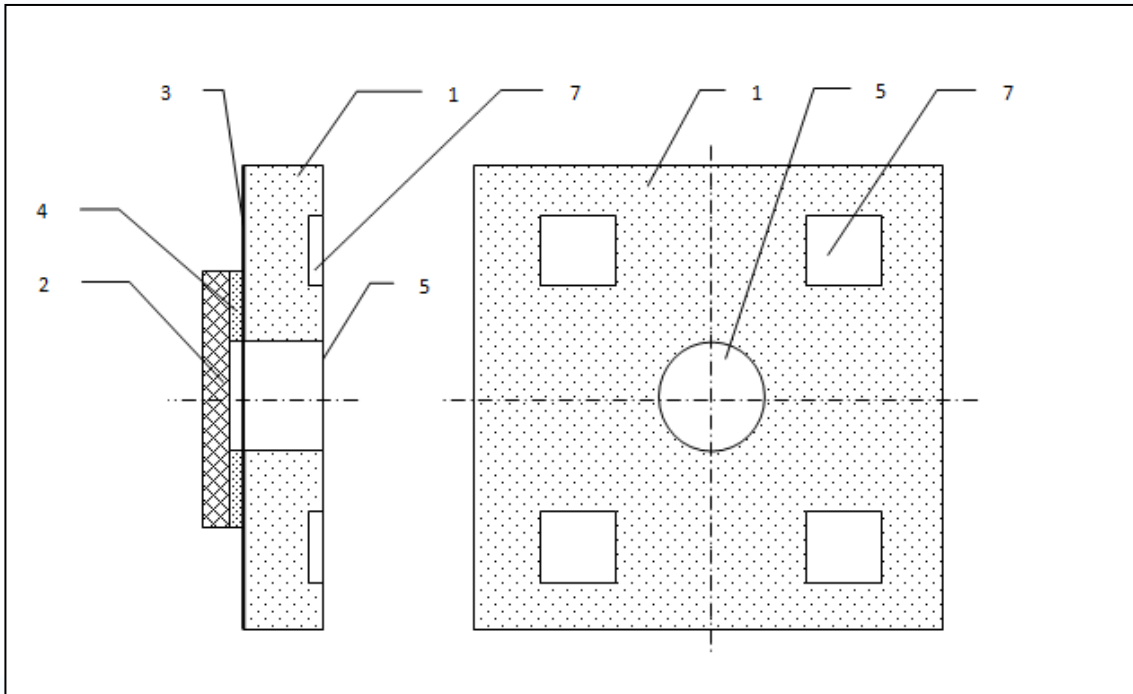
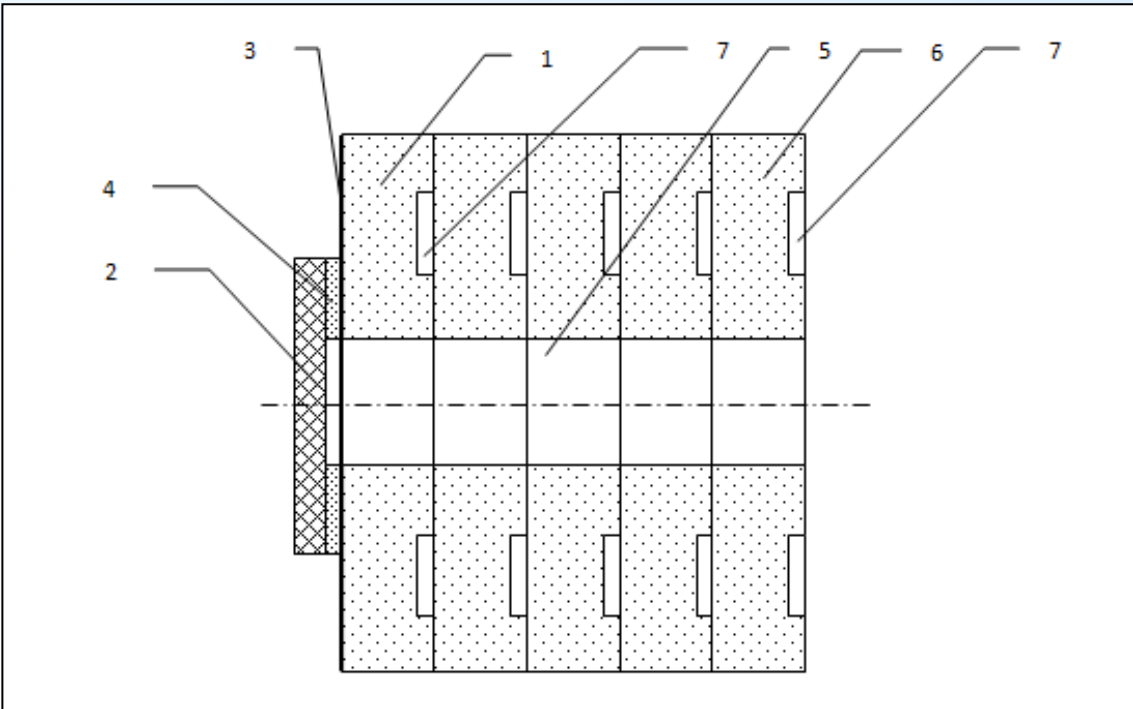
Общее количество документов в листах	33	Лицо, зарегистрировавшее документы
Из них: - количество листов комплекта изображений изделия (для промышленного образца)	0	Соколова Е.А.
Количество платёжных документов	0	

Сведения о состоянии делопроизводства по заявкам размещаются на сайте ФИПС по адресу «www.fips.ru» в разделе «Информационные ресурсы / Открытые реестры»

Предложение (дальнейшая перспектива)

Проект «Блок»

Заявка на изобретение РФ № 2021100179 «Отражатель кинетического реактивного двигателя и космический аппарат фемто-класса (фемтоспутник)»



Форма № 94 ИЗ, ПМ, ПО-2016

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

Бережковская наб., 30, корпус 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 125993 Телефон (8-495) 240-60-15 Факс (8-495) 534-63-18

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ И РЕГИСТРАЦИИ ЗАЯВКИ

11.01.2021 <i>Дата поступления</i>	000308 <i>Входящий №</i>	2021100179 <i>Регистрационный №</i>
---------------------------------------	-----------------------------	--

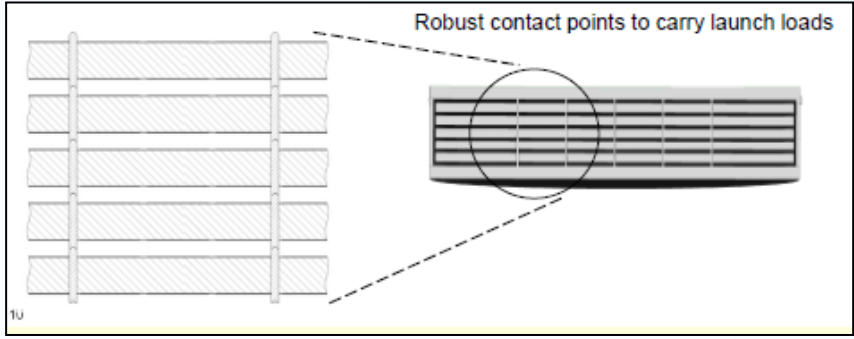
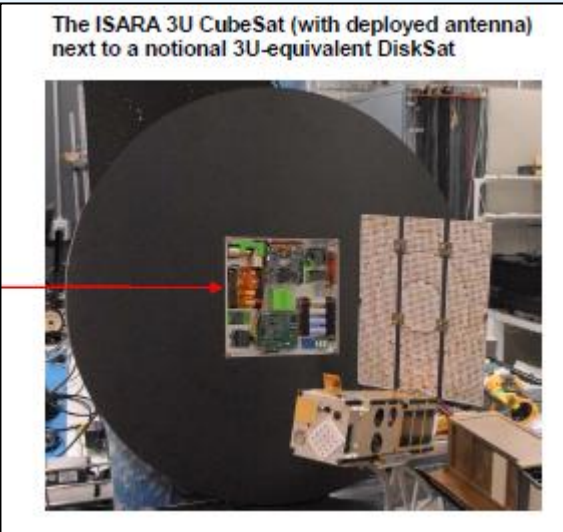
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ <small>в силу вступления в силу</small></td> <td style="width: 30%;">РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № <small>по номеру заявки</small></td> <td style="width: 50%;">ВХОДЯЩИЙ № <small>по номеру заявки</small></td> </tr> <tr> <td>11.01.2021</td> <td>000308</td> <td>2021100179</td> </tr> </table> <p>ФИПС Федеральный институт промышленной собственности Адрес: Москва, ул. Профсоюзная, 85Б, кв. 9, 125080 Телефон: (8-495) 240-60-15 Факс: (8-495) 534-63-18</p> <p>ФИПС Федеральный институт промышленной собственности Адрес: Москва, ул. Профсоюзная, 85Б, кв. 9, 125080 Телефон: (8-495) 240-60-15 Факс: (8-495) 534-63-18</p> <p>ФИПС Федеральный институт промышленной собственности Адрес: Москва, ул. Профсоюзная, 85Б, кв. 9, 125080 Телефон: (8-495) 240-60-15 Факс: (8-495) 534-63-18</p>	ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ <small>в силу вступления в силу</small>	РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № <small>по номеру заявки</small>	ВХОДЯЩИЙ № <small>по номеру заявки</small>	11.01.2021	000308	2021100179	<p>ФИПС Федеральный институт промышленной собственности Адрес: Москва, ул. Профсоюзная, 85Б, кв. 9, 125080 Телефон: (8-495) 240-60-15 Факс: (8-495) 534-63-18</p> <p>ФИПС Федеральный институт промышленной собственности Адрес: Москва, ул. Профсоюзная, 85Б, кв. 9, 125080 Телефон: (8-495) 240-60-15 Факс: (8-495) 534-63-18</p> <p>ФИПС Федеральный институт промышленной собственности Адрес: Москва, ул. Профсоюзная, 85Б, кв. 9, 125080 Телефон: (8-495) 240-60-15 Факс: (8-495) 534-63-18</p>	<p>ФИПС Федеральный институт промышленной собственности Адрес: Москва, ул. Профсоюзная, 85Б, кв. 9, 125080 Телефон: (8-495) 240-60-15 Факс: (8-495) 534-63-18</p> <p>ФИПС Федеральный институт промышленной собственности Адрес: Москва, ул. Профсоюзная, 85Б, кв. 9, 125080 Телефон: (8-495) 240-60-15 Факс: (8-495) 534-63-18</p> <p>ФИПС Федеральный институт промышленной собственности Адрес: Москва, ул. Профсоюзная, 85Б, кв. 9, 125080 Телефон: (8-495) 240-60-15 Факс: (8-495) 534-63-18</p>
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ <small>в силу вступления в силу</small>	РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № <small>по номеру заявки</small>	ВХОДЯЩИЙ № <small>по номеру заявки</small>						
11.01.2021	000308	2021100179						

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

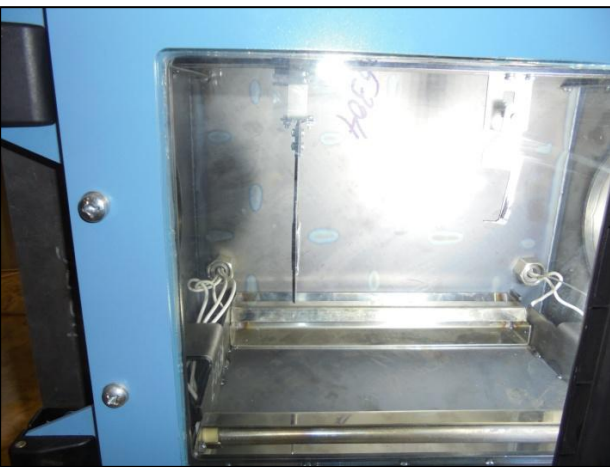
Сведения о состоянии деятельности по заявкам размещаются в Открытом реестре на сайте ФИПС по адресу: www.fips.ru/registers-web

Предложение (дальнейшая перспектива)

Стандарт DiskSat (с 2023 г.?)



<file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/SSC21-XIII-12%20slides.pdf>



Отражатель стенда МСИД
ООО «Д-Старт»

Достижения

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



Предложения

1. Принять в качестве стандарта в области профильного космического школьного, средне-специального, вузовского и дополнительного образования, наряду со стандартом CubeSat, более доступный и демократичный стандарт КА фемто-класса.
2. Обеспечить разработку и производства доступных отечественных электронных компонентов для разработки и сборки КА фемто-класса.
3. В рамках п. 1, сформировать технические требования и обеспечить заказ или определить потребность в разработке и поставках двигателей для КА фемто-класса для решения задач космического образования, используя задел и перспективные разработки ООО «Д-Старт».
4. Обеспечить бесплатный или льготный запуск в приемлемые сроки КА фемто-класса, созданных в рамках или с элементами образовательного процесса, отечественными операторами пусковых услуг (в т.ч. достижение соответствующих договоренностей с развивающимися частными операторами пусковых услуг), а также оперативное включение соответствующих экспериментов с ними в программы целевых работ на МКС (и в дальнейшем – на перспективной орбитальной станции РОСС).
5. Обеспечить привлечение заинтересованных учащихся и студентов в рамках основного и дополнительного профильного космического образования к непосредственному участию в разработке, изготовлении и испытаниях изделий космической техники фемто-класса (включая двигатели), с формированием соответствующих навыков и компетенций, и, возможно, последующим предоставлением преференций в дальнейшем профильном образовании.

Предложения (дальнейшая перспектива)

Проект «Катализ» как учебный проект:

Разработка массовых сверхдешёвых сверхлегких «колониальных» зондов – «сеятелей» и «хранителей» в рамках «научно-фантастического» проекта по перспективному освоению дальнего космоса и резервированию современной культуры.

2

Проект «Катализ»: о возможности целенаправленного распространения разумной жизни в Галактике

Д. А. Новосельцев

В статье рассматривается возможность распространения биологической жизни, разума и современной культуры в Галактике в автокаталитическом режиме с использованием современных и перспективных технических средств. Предлагается ускорение биогенеза в протопланетных дисках путем внесения в них биокатализаторов группами простейших зондов с солнечными парусами. Предлагается последующее размещение на периферии формируемых экзопланетных систем групп простейших зондов с солнечными парусами, используемых как носители информации.

Ключевые слова: разумная жизнь, культура, катализ, биокатализаторы, протопланетный диск, экзопланеты, солнечные паруса, космические цивилизации, METI, носители информации, эволюция.

Перспективы дальнейшего развития разумной жизни во Вселенной, включая современное человечество и его возможные последующие формы, в значительной степени зависят от средней плотности распространения жизни вообще и разумной в частности, то есть формально в масштабах Галактики – от значений множителей f_i, f_l, f_c известного уравнения Дрейка:

$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L,$$

где N – количество технологически развитых космических цивилизаций (КЦ), способных к тем или иным формам контакта;

R^* – количество звезд, образующихся в год в Галактике;

f_p – доля звезд, обладающих планетами;

n_e – среднее количество планет (и спутников) с подходящими условиями для зарождения цивилизации;

f_l – вероятность зарождения жизни на планете с подходящими условиями;

f_i – вероятность возникновения разумных форм жизни на планете, на которой есть жизнь;

f_c – отношение количества планет, разумные жители которых способны к контакту и ищут его, к количеству планет, на которых есть разумная жизнь;

L – время жизни технологической КЦ.

Эволюция 9 (2018) 32–42

32

4

The Catalysis Project: On the Possibility of Purposeful Expansion of Intelligent Life in the Galaxy

Dmitry A. Novoseltsev

Abstract

The article deals with the possibility of expansion of biological life, intelligence and modern culture in the Galaxy in the autocatalytic mode using modern and promising technical means. It is proposed to accelerate biogenesis in protoplanetary disks by introducing biocatalysts into them by groups of simple probes with solar sails. The subsequent placement of groups of simple probes with solar sails, used as information carriers is proposed on the periphery of formed exoplanet system.

Keywords: intelligent life, culture, catalysis, biocatalysts, protoplanetary disk, exoplanets, solar sails, space civilizations, METI, information carriers, evolution.

The prospects for the further development of intelligent life in the Universe, including modern humanity and its possible subsequent forms, depend to a large extent on the average density of life spread in general and intelligent life in particular, i.e., formally in the scale of the Galaxy – on the values of the factors f_i, f_l, f_c of the well-known Drake equation:

$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L,$$

where N is the number of cosmic civilizations in our galaxy with which communication might be possible;

R^* is the number of stars formed per year in the Galaxy;

f_p is the fraction of stars with planetary systems;

n_e is the average number of planets that might support life per star with planetary system;

f_l is the fraction of suitable planets on which life actually appears;

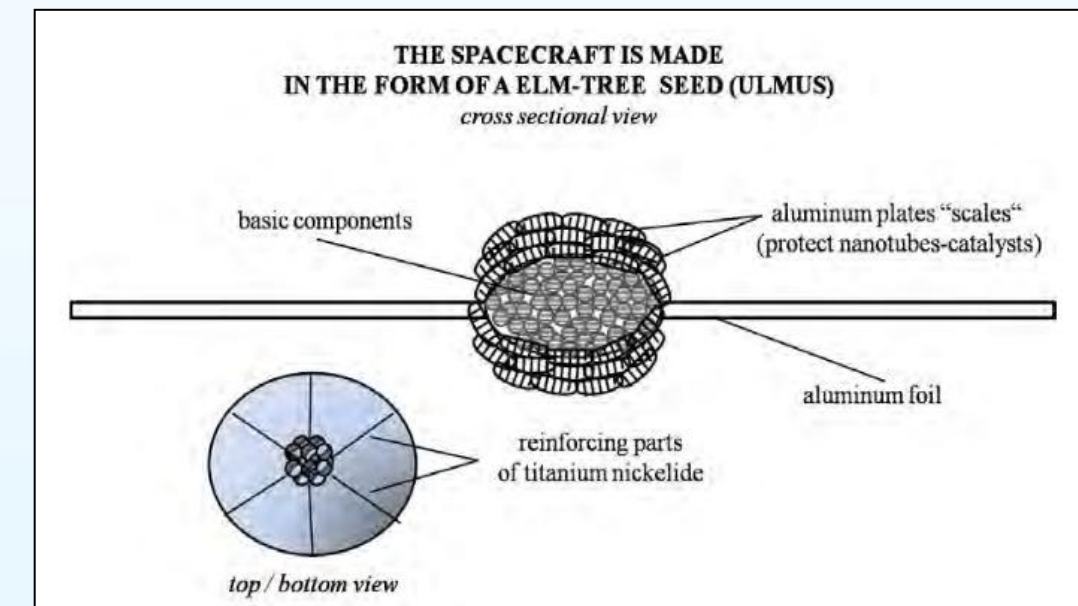
f_i is the fraction of life bearing planets on which intelligent life emerges;

f_c is the fraction of civilizations that develop a technology that releases detectable signs of their existence into space;

L is the average length of time such civilizations release detectable signals into space.

Evolution: Evolutionary Trends, Aspects, and Patterns 2019 66–75

66



<https://i4is.org/wp-content/uploads/2017/05/Principium17%201705170945.opt.pdf>



Evangelos Theocharous, et al. The partial space qualification of a vertically aligned carbon nanotube coating on aluminium substrates for EO applications. 24 March 2014, Vol. 22, No. 6, DOI:10.1364/OE.22.007290, OPTICS EXPRESS 7307.



René Heller et al. T Low-cost precursor of an interstellar mission. 25 Jul 2020. <https://arxiv.org/abs/2007.12814>

Новосельцев Д. Проект «Катализ»: о возможности целенаправленного распространения разумной жизни в Галактике. Эволюция. Паттерны эволюции. - Волгоград: Учитель, 2018. - С. 32-42. https://www.socionauki.ru/upload/socionauki.ru/book/files/evol_9/032-042.pdf.

Novoseltsev D. The Catalysis Project: On the Possibility of Purposeful Expansion of Intelligent Life in the Galaxy. Evolution: Evolutionary Trends, Aspects, and Patterns. Edited by Leonid E. Grinin, and Andrey V. Korotayev. - Volgograd: 'Uchitel' Publishing House, 2019. - P. 66-75. https://www.socionauki.ru/upload/socionauki.ru/book/files/evol_6_en/004_.pdf.



ИНТЕНСИВ
**Архипелаг
2121**

АГЕНТСТВО
СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИНИЦИАТИВ

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ООО «Д-Старт»

Космос для каждого!



D-Start LLC

Space for everyone!

Общество с ограниченной ответственностью «Д-Старт»

644065, РФ, г. Омск, ул. 50 лет Профсоюзов, 55Б, 9 / Russia, Omsk, 50 Iyet Profsoyuzov st., 55B, 9

+7 (913) 614-91-97, danovoseltsev@mail.ru

ОГРН 1205500015104, ИНН 5501264941, КПП 550101001

Контакты

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

Телефон +7 (913) 614-91-97

email danovoseltsev@mail.ru