

ПРОЕКТ «КАТАЛИЗ»:

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛИЧНОГО БЕССМЕРТИЯ,
СОХРАНЕНИЯ И САМОРЕПЛИКАЦИИ ЦИВИЛИЗАЦИИ
ЧЕРЕЗ ОСВОЕНИЕ ДАЛЬНОГО КОСМОСА

Новосельцев Д.А.
ООО «Д-Старт»

V Международный симпозиум
«Мегаистория и глобальная эволюция»
25 октября 2023 г., г. Москва, ИВ РАН

Текущее состояние

«Взгляните ещё раз на эту точку. Это здесь. Это наш дом. Это мы. Все, кого вы любите, все, кого вы знаете, все, о ком вы когда-либо слышали, все когда-либо существовавшие люди прожили свои жизни на ней... Наша планета — лишь одинокая пылинка в окружающей космической тьме. В этой грандиозной пустоте нет ни намёка на то, что кто-то придёт нам на помощь, дабы спасти нас от нас же самих».

Карл Саган. 1996 г.



Коррекция уравнения Дрейка

$$N = R \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$


N — количество разумных цивилизаций, готовых вступить в контакт;

R — количество звёзд, образующихся в год в нашей галактике;

f_p — доля солнцеподобных звёзд, 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 разума на планете, на которой есть жизнь;

f_c — отношение числа планет, разумные жители которых способны к контакту и ищут его, к числу планет, на которых есть разумная жизнь;

L — время жизни такой цивилизации (то есть время, в течение которого цивилизация существует, способна и хочет вступить в контакт).

Коррекция уравнения Дрейка



GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

Genesis Project

Prof. Claudius Gros

Life's future

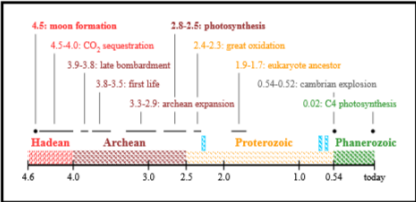
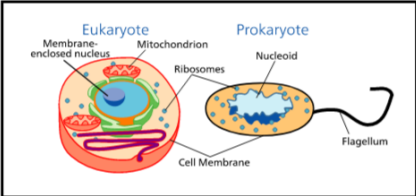
On earth, life has come a long way. Eons ago it emerged from its cradle under a then young sun. Will it find its destiny on the same planet, scorched to death by a hugely expanded old sun? Maybe not, if we succeed to offer life alternative pathways on far away worlds, which is the central idea of the Genesis project.

Evolutionary bottlenecks

Cells are not cells, the difference between life's two main types, prokaryotes and eukaryotes, could not be more pronounced. Prokaryotes like bacteria have no nucleus, no internal organelles and do not reproduce sexually or coalesce into differentiated multicellular organisms. All in contrast to eukaryotes, which are in addition much bigger, typically ten thousand times in volume.

With eukaryotic cells being so large, it is likely that the presence of oxygen in the atmosphere was a precondition for their emergence. Overall, earth took more than 1.5 billion years to develop eukaryotic cells, which indicates that the development of organisms of this level of complexity constitutes a major evolutionary bottleneck. Regarding the other habitable planets of our galaxy, it is hence often assumed that exobiological life, if present, would be mostly in evolutionary stages comparable to earth's prokaryotic phase and devoid of lifeforms comparable to terrestrial eukaryotes.

Exploding complexity





Проблема:

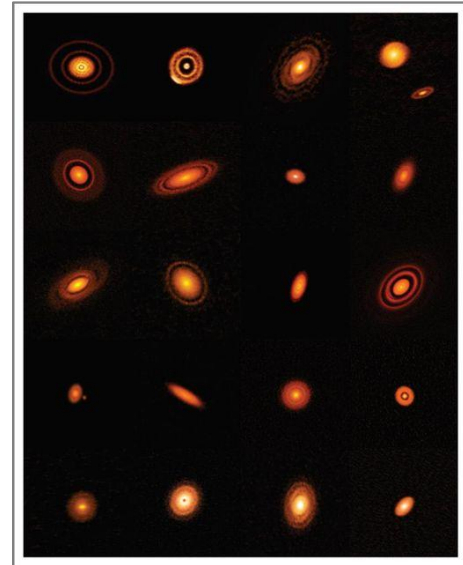


Проект «Катализ» - фаза 1: «сеятели»

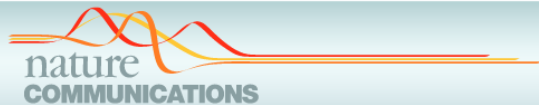
Первый этап реализации проекта предполагает отправку к известным стабильным звездам с выраженными протопланетными дисками группы зондов-«сеятелей». Основная задача «сеятелей» - доставка в протопланетные диски наборов биокатализаторов, способствующих интенсивному добиологическому синтезу сложных органических соединений (возможно, включающих способные к саморепликации ранние простейшие формы РНК и ДНК) в веществе протопланетного диска.



(рис. Анны Седановой)



Проект «Катализ» - фаза 1: «сеятели»



ARTICLE

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-12404-1>

OPEN

Nucleobase synthesis in interstellar ices

Yasuhiro Oba^{1*}, Yoshinori Takano^{2,5}, Hiroshi Naraoka^{3,4}, Naoki Watanabe¹ & Akira Kouchi¹

The synthesis of nucleobases in natural environments, especially in interstellar molecular clouds, is the focus of a long-standing debate regarding prebiotic chemical evolution. Here we report the simultaneous detection of all three pyrimidine (cytosine, uracil and thymine) and three purine nucleobases (adenine, xanthine and hypoxanthine) in interstellar ice analogues composed of simple molecules including H₂O, CO, NH₃ and CH₃OH after exposure to ultraviolet photons followed by thermal processes, that is, in conditions that simulate the chemical processes accompanying star formation from molecular clouds. Photolysis of primitive gas molecules at 10 K might be one of the key steps in the production of nucleobases. The present results strongly suggest that the evolution from molecular clouds to stars and planets provides a suitable environment for nucleobase synthesis in space.

<https://www.nature.com/articles/s41467-019-12404-1.pdf>

quadrupole mass spectrometer and an aluminium (Al) substrate that can be cooled to 10 K using a helium (He) refrigerator. The base pressure is of the order of 10⁻⁷ Pa. Two deuterium (D₂) discharge lamps (L12098, Hamamatsu Photonics), whose photon fluxes are in the range 10¹³–10¹⁴ photons cm⁻² s⁻¹, are attached to the reaction chamber. Photon fluxes are estimated using the electric current measured by a photodiode (AXUV199G, Opto Diode Corp.) placed in front of the substrate. Gaseous samples of H₂O, CO, NH₃, and CH₃OH in a mixing ratio of 5:2:2:2, respectively, were supplied via continuous vapour deposition (gas deposition rate of ~5 × 10¹² molecules cm⁻² s⁻¹) with photoirradiation onto the Al substrate for ~200 h at 10 K. The 200-h-long deposition yields the ice with the thickness of ~3600 monolayers (ML; 1 ML = 1 × 10¹⁵ molecules cm⁻²) if no photolysis of molecules occurred under the conditions utilised in this study. The photon fluence for 200 h corresponds to ~2 × 10^{7–8} years in molecular clouds when the photon

Table 1 Quantification results for the nitrogen heterocyclic molecules targeted in the present study

Name of molecule	Molecular formula	Molecular structure	Mass-to-charge ratio (m/z) of the protonated ion	Yield (ppm) ² by a C18 column	Yield (ppm) ² by a Hypercarb TM column
Nucleobases					
Cytosine	C ₄ H ₅ N ₃ O	(1)	112.0505	2	1
Uracil	C ₄ H ₄ N ₂ O ₂	(2)	113.0346	1	4
Thymine	C ₅ H ₈ N ₂ O ₂	(3)	127.0502	2	<3
Adenine	C ₅ H ₅ N ₅	(4)	136.0618	0.1	—
Hypoxanthine	C ₅ H ₄ N ₄ O	(5)	137.0458	0.06	0.2
Guanine	C ₅ H ₄ N ₆ O	(6)	152.0567	—	—
Xanthine	C ₅ H ₄ N ₄ O ₂	(7)	153.0407	0.04	—
Nitrogen heterocycles					
Pyridazine	C ₄ H ₄ N ₂	(8)	81.0447	19	31
Pyrimidine	C ₄ H ₄ N ₂	(9)	81.0447	<1	<1
Pyrazine	C ₄ H ₄ N ₂	(10)	81.0447	35	41
Purine	C ₅ H ₄ N ₄	(11)	121.0509	2	5
Imidazole	C ₃ H ₄ N ₂	(12)	69.0447	1152	1163
Pyrazole	C ₃ H ₄ N ₂	(13)	69.0447	89	20
4-Imidazolcarboxylic acid	C ₄ H ₄ N ₂ O ₂	(14)	113.0346	b	139
Glycine anhydride	C ₂ H ₄ N ₂ O ₂	(15)	115.0502	3	42
Dihydrouracil	C ₄ H ₆ N ₂ O ₂	(16)	115.0502	<1	61

For backing up the quantitative evaluation of those N-containing target molecules, we conducted the two independent chromatographic separations and co-injection determination with the corresponding authentic standard reagent (Supplementary Note 1). The small scale detection and calibration lines of the orbitrap mass spectrometry were also validated as shown in Supplementary Fig. 35. Relative weight with reference to the total deposited gas in part per million (1 ppm = 0.0000%) normalised with each carbon abundance. ^aPositively identified but not quantified.

Проект «Катализ» - фаза 1: «сеятели»

ПРОБЛЕМА ЭКСПАНСИИ ЧЕЛОВЕКА И ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В КОСМОС: НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА МЕТОДОЛОГИЮ, ИСТОРИЮ, РЕАЛЬНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Кричевский Сергей Владимирович

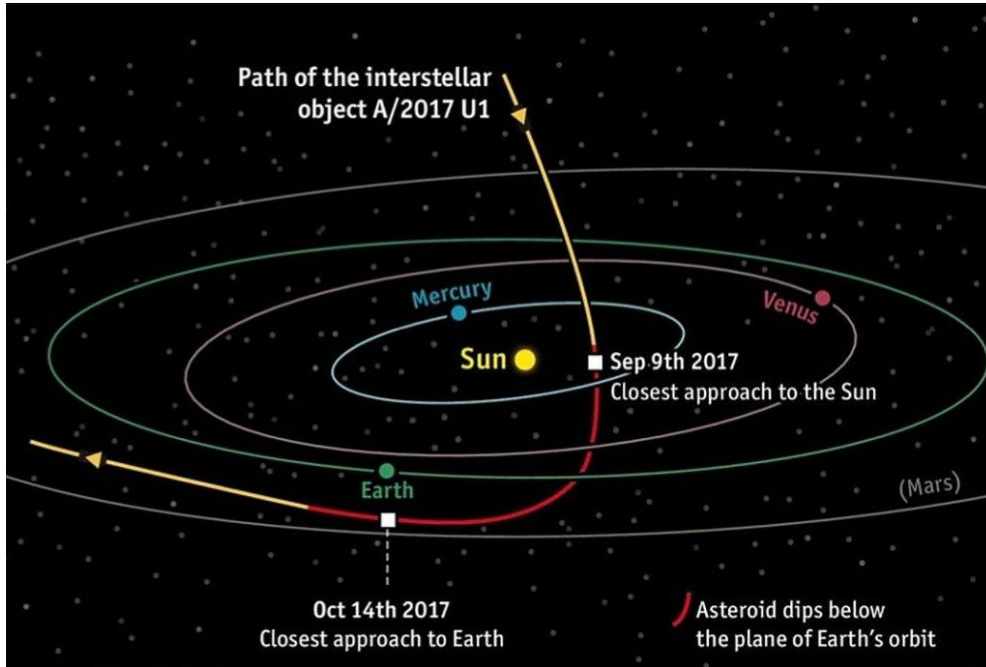
доктор философских наук, кандидат технических наук, профессор,
главный научный сотрудник Отдела истории техники и технических наук
ИИЕТ имени С. И. Вавилова РАН, Москва, экс-космонавт-испытатель.
E-mail: krichevsky@ihst.ru



Возможно, у человека вида *Homo sapiens* существуют «*космические гены*» и среди них важный «*ген космической экспансии*», - гипотеза автора (Кричевский, 2014, 2022 [2, с. 297]), который является уникальным, «универсальным», свойством и «маркером», чрезвычайно важным для экспансии и жизни вне Земли, - более важным, чем генетическая устойчивость к радиации (радиорезистентность).

В 2017–2018 гг. после анализа результатов полета на МКС по проекту “Twins” (2015–2016) ученые NASA, США выдвинули гипотезу «космического гена» в связи с последствиями длительного полета (340 сут.), изменениями генома у астронавта С. Келли. «NASA сделало вывод, что существует некий «космический ген», который активируется лишь после попадания человека в условия нахождения в космосе”.

Проект «Катализ» - фаза 1: «сеятели»



11/Оумуамуа - аномальное ускорение?

УДК 629.783+504.064.2.001.18 DOI: 10.18698/2308-6033-2020-2-1958

Исследование популяции объектов космического мусора с большим отношением площади к массе на высоких околоземных орбитах

© В.М. Агапов¹, И.Е. Молотов¹, Г.К. Боровин^{1,2}, А.И. Стрельцов¹

¹ИИП им. М.В. Келдыша РАН, Москва, 125047, Россия

²МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Проанализированы данные по 498 объектам космического мусора с большим отношением площади к массе (БОПМ), обнаруженным в 2016–2017 гг., с целью идентификации возможных кандидатов на роль «родительских объектов». В результате было определено происхождение нескольких БОПМ-фрагментов, которые отделились от трех различных крупных объектов, находящихся в области геостационарной орбиты (ГСО), включая два функционирующих космических аппарата и одну ступень ракеты-носителя. Наблюдения показали, что никаких заметных перепадов в их кривых блеска не произошло, следовательно, отсутствовали существенные изменения геометрической формы, отражательные характеристики и параметры движения относительно центра масс. Таким образом, оба космических аппарата (КА) продолжали выполнять маневры удержания в своих позициях на ГСО, а в орбитальном движении и в кривой блеска ступени не было выявлено никаких непрогнозируемых изменений. Поэтому образование вновь обнаруженных фрагментов не может быть связано с катастрофическим разрушением «родительских объектов».

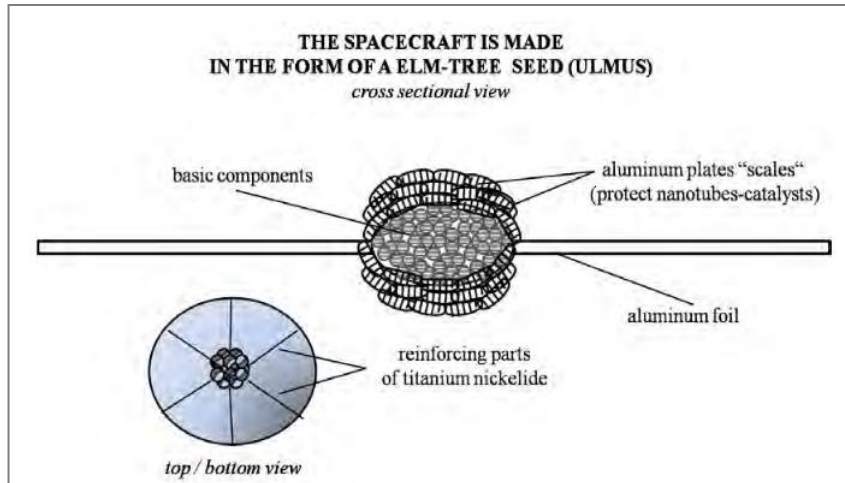
Ключевые слова: космический мусор, оптические измерения, база данных, разрушения космических объектов, БОПМ-фрагменты

Введение. Освоение околоземного космического пространства (ОКП) привело к появлению новых проблем, связанных с техногенной засоренностью так называемым космическим мусором (КМ), представленным широким классом космических объектов (КО) искусственного происхождения, находящихся на околоземных орбитах. При этом количество выработавших ресурс спутников, различных ступеней ракет и фрагментов, сопровождающих каждый запуск, а также образующихся в результате орбитальных разрушений, достигло предела, когда оно начинает создавать серьезную угрозу не только для пилотируемых орбитальных станций и функционирующих космических аппаратов (КА), но и экологии Земли и ОКП. Дальнейшее освоение ОКП невозможно без знания текущей обстановки, анализа источников и закономерностей эволюции КМ. Результаты исследований могут быть использованы не только для создания

Проект «Катализ» - фаза 1: «сеятели»

Исходный дизайн:

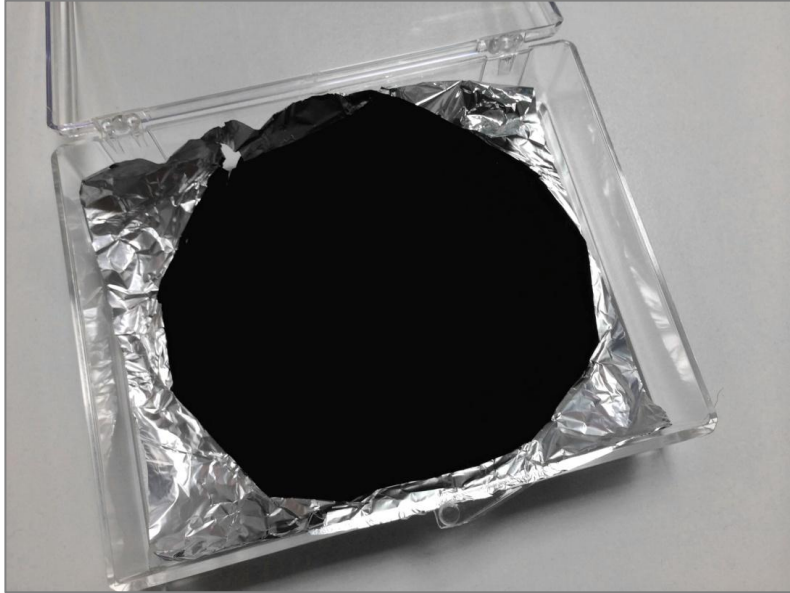
Рабочее полотно паруса из соображений радиационной стойкости должно быть выполнено не из традиционных металлизированных полимерных пленок типа Mylar, но из металлической фольги – однослойной алюминиевой или многослойной с алюминиевым отражающим покрытием. Управление парусом возможно за счет изменения его геометрии при использовании интегрированных в полотно строп из материалов с памятью формы типа никелида титана при изменении степени его нагрева.



Представляется целесообразным размещение биокатализаторов на обратной (неотражающей), обращенной к цели поверхности солнечного паруса. Для этого предполагается нанесение на материал паруса nano-структурированного материала в виде леса углеродных нанотрубок - Vertically Aligned carbon NanoTube Array (VANTA).

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

Проект «Катализ» - фаза 1: «сеятели»



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.

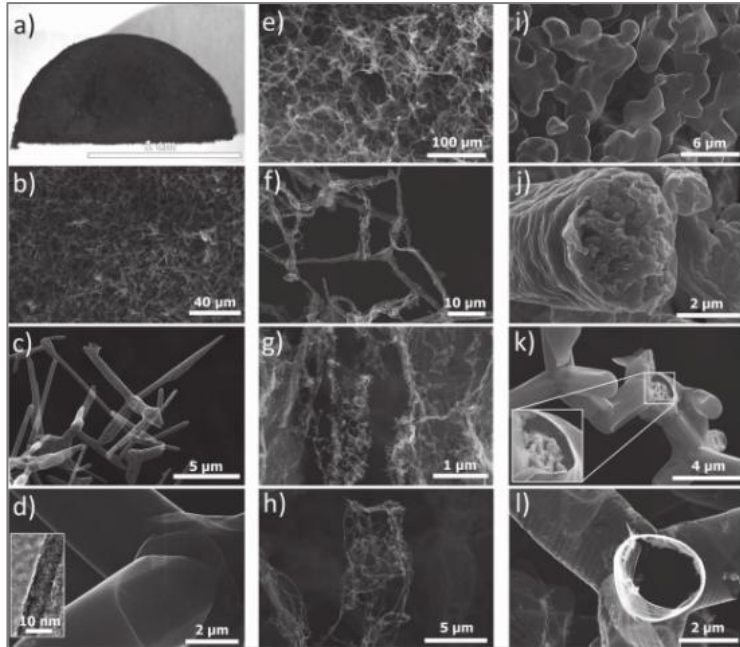


René Heller et al. T Low-cost precursor of an interstellar mission. 25 Jul 2020. <https://arxiv.org/abs/2007.12814>

Проект «Катализ» - фаза 1: «сеятели»

Аэрографит (Aerographite)

Альтернативные отечественные материалы

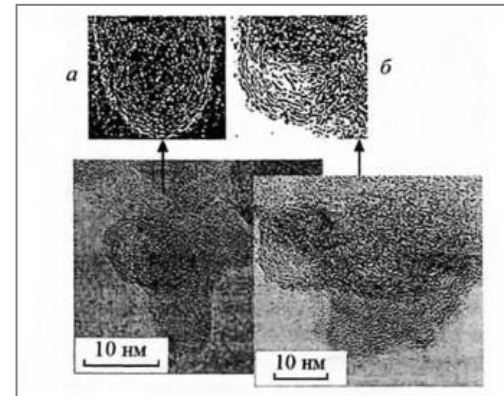


Синтез порошков аэрогелевого типа на основе технического углерода

Г. И. Раздьяконова, О. А. Кохановская, В. А. Лихолобов

Определены условия получения порошка аэрогелевого типа с плотностью 30 – 40 % от первоначальной путем селективной газификации высокодисперсного технического углерода в углекислотной среде в температурном диапазоне 900 – 1000 °С. Показано, что наименьшее значение плотности материала аэрогелевого типа из технического углерода достигается при степени обгара углеродных частиц 88%.

Ключевые слова: Аэрогель, газификация, технический углерод.



https://www.centauri-dreams.org/2020/07/30/the-path-toward-an-aerographite-sail/?fbclid=IwAR1lhFxrqVeXW-yoIF9_Sku_HJX6Jt9dQZARQBeDOjO2AzUav1x8yCN01_4

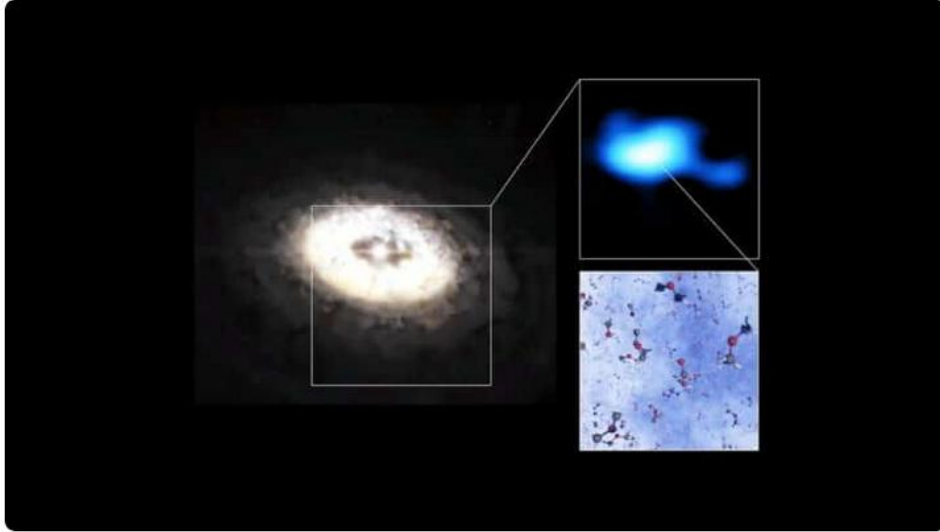
Проект «Катализ» - фаза 1: «сеятели»



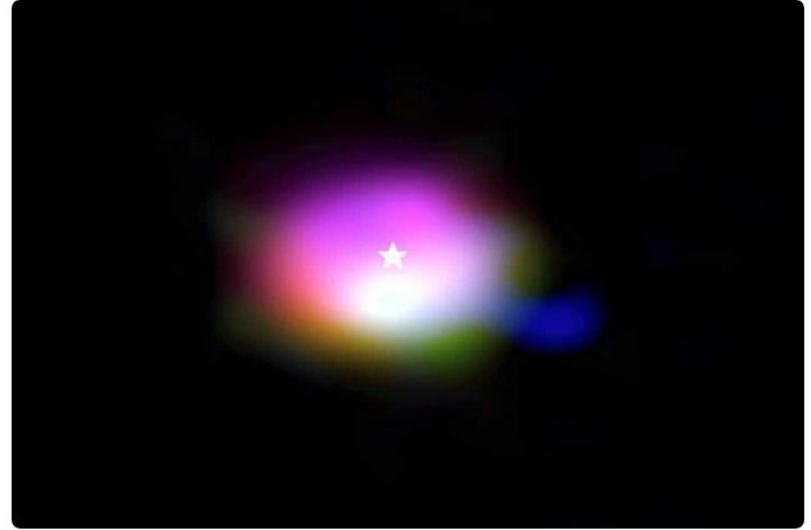
Параметры материала	Ячеистый углерод	Ячеистый пеноуглерод
Морфология материала	ячейки	ячейки
Размеры, мкм:		
Толщина канала	~10	6-10
расстояние между узлами	80-500	75-600
Объемная плотность, г/см ³	0,05-0,10	0,04-0,05
Истинная плотность (ρ_{He}), г/см ³	1,82	1,87
Элементный состав, мас. %:		
углерод	91,7	92,8
водород	1,9	0,6
кислород	6,4	6,6
Параметры кристаллической структуры, нм:		
d_{002}	0,3506	0,3567
L_c	2,0	1,9
L_a	$\leq 1,0$	6,2

Ячеистый пеноуглерод ИППУ СО РАН
Испытания ООО «Д-Старт», февраль 2022 г.

Проект «Катализ» - фаза 1: «сеятели»



©ESO, L. Calçada, ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), A. Pohl, van der Marel et al., Brunken et al.



Композитное изображение показывает содержание различных веществ в IRS 48: формальдегида (оранжевый), метанола (зеленый), монооксида углерода (фиолетовый) и диметилэфира (синий) / ©ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), A. Pohl, van der Marel et al., Brunken et al.

Проект «Катализ» - фаза 2: «хранители»

Второй этап предполагает отправку к тем же целям, к которым ранее направлялись зонды-«сеятели», группы зондов-«хранителей», несущих на борту базу данных о современной культуре.



(рис. Анны Седановой)

Целесообразной представляется запись информации непосредственно в материале паруса посредством туннельной микроскопии. При этом достижима плотность устойчивой записи порядка 10²² бит/кг при резерве 1000 атомов/бит (Rose, Wright 2004, Сурдин 2007), что позволяет обеспечить сохранность информации не за счет бронирования носителя слоем вещества толщиной в несколько метров, неприемлемого из соображений массовых характеристик зондов, а за счет ее многократного резервирования по площади паруса. Вся накопленная на начало 2000-х годов культурная информация может быть записана подобным методом на носителе массой менее 1 г (Сурдин 2007). Многократная избыточность емкости паруса при записи подобным способом позволяет разместить на нем не только общую информацию, но и данные о множестве отдельных индивидуумов, включая результаты полной расшифровки генома и массив личной информации (воспоминаний). Последнее фактически представляет собой одну из форм так называемого «цифрового бессмертия».

Проект «Катализ» - фаза 2: «хранители»

Дизайн прототипов:



Nanofiche™

Nanofiche is a breakthrough new analog archival preservation technology, designed to replace film-based microfiche. Nanofiche stores orders of magnitude more content in the same space as microfiche, is impervious to temperature and humidity, and never decays or has to be replaced. Each letter is the size of a bacillus bacterium, and can be read with a 1000X optical microscope. At 600 dpi, 150,000 photos or pages of text can fit on a single 8.5"x11" sheet of Nanofiche, making it by far, the highest density analog storage media in the world today.

Проект «Катализ» - фаза 2: «хранители»

«Хранители» – критерий явной искусственности!

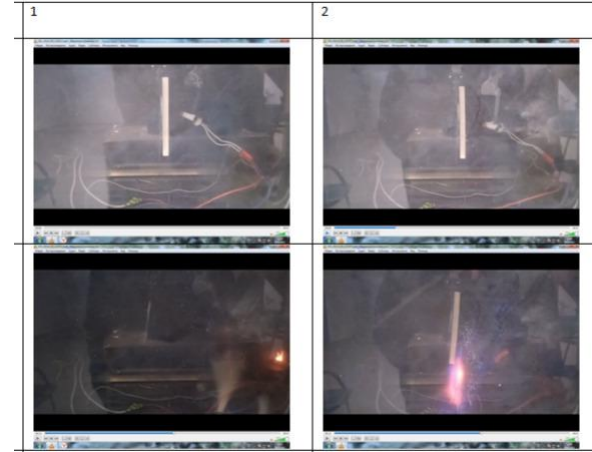


Спутник «Маяк», 2017 г.



Спутник «Звезда человечества», 2018 г.

Проект «Катализ» - фаза 2: «хранители»



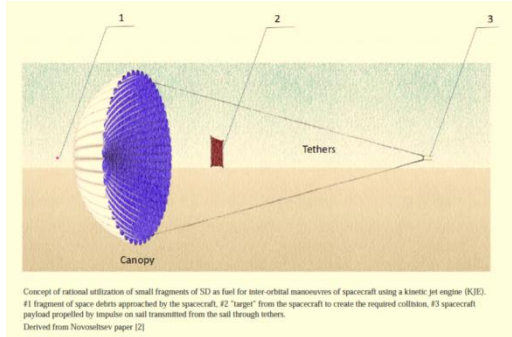
Научно-технический задел – двигатели семейства «Импульс», ООО «Д-Старт», 2021-2023 г.г.

Проект «Катализ» - экономические предпосылки

On a possible future direction for optical SETI

Dmitry Novoseltsev

Another striking contribution from Dmitry Novoseltsev. Here he suggests that the idea of a kinetic jet engine provides a way of using orbital debris for propulsion and that the spectral signature produced by this process may be a visible technosignature indicating the presence of a technologically advanced civilisation.



Rings around earth-like exoplanets as possible artificial megastructures

Dmitry Novoseltsev

Our regular contributor, Дмитрий Новосельцев (Dmitry Novoseltsev), presents us with another of his challenging ideas – that the presence of rings around an Earth-like exoplanet may enable us to look for signs of a technologically advanced civilisation, that is, a "technosignature".

The Neil Stephenson novel, *Seveneves*, imagines such a ring. Take a look at *The Orbits of Seveneves - A book review with a touch of orbital dynamics, Part 2 - the orbits explained*, Sander Elvik, *Principium* 21, May 2018 (www.i4is.org/Publications/Principium).

Principium | Issue 29 | May 2020

Principium | Issue 27 | November 2019

Проект «Катализ» - экономические предпосылки

«В этот момент, когда я лежу в кровати больной и вспоминаю всю свою жизнь, я понимаю, что все признание и богатство, которые у меня есть, бессмысленны и лишены высшего смысла перед лицом неминуемой смерти...

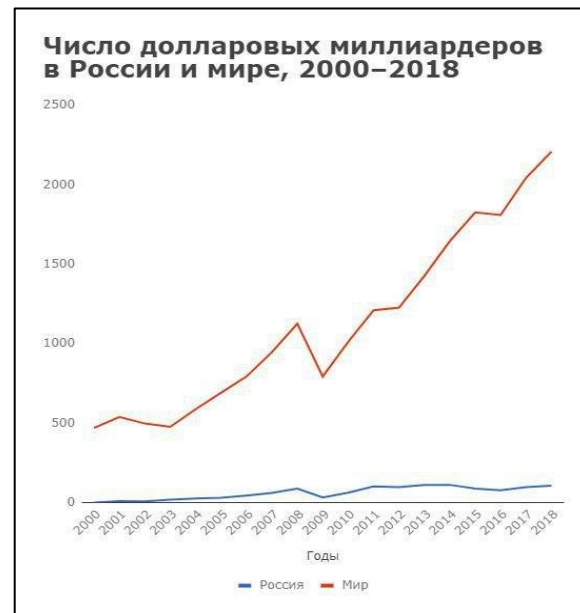
Можно найти и купить материальные вещи. Но есть одна вещь, которую нельзя найти и купить, когда она потеряна – нельзя купить «жизнь».

Стив Джобс. 2011 г.



Стив Джобс
24.02.1955 –
05.10.2011
\$ 7 млрд.

Проект «Катализ» - экономические предпосылки



«Отсроченный краудфандинг»: прижизненный сбор и упаковка личных данных, последующая оплата и отправка вместе с общей базой данных

Автор благодарен за любые замечания,
дополнения и комментарии.

danovoseltsev@mail.ru
@danovoseltsev

Первоисточник:

https://www.socionauki.ru/upload/socionauki.ru/book/files/evol_9/032-042.pdf