ММ
машины и механизмы
научно-популярное обозрение
все гениальное просто
Том №11 (182) 2020

луна

Самый популярный заговор в мире

Прокрастинация

КТО такая Кузькина мать?

16+

Стрелка переводит в содержание

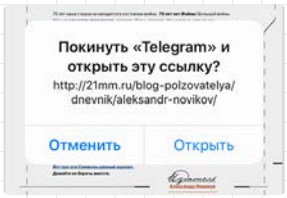
Наша pdf-версия интерактивна

Все заголовки кликабельные и переводят на статьи на сайте www.21mm.ru

Этот номер необычный, он интерактивный. В нем много ссылок, переходов и активных кнопок, все из которых помогут читателю расширить привычный формат статей. Сейчас мы расскажем, как пользоваться нашим номером!

ОБЛОЖКА

1) **Логотип** переводит **на www.21mm.ru**
2) **Главный вынос** – на сайт со всеми статьями из этого номера
3) **Заголовки** – на конктретную статью на сайте
4) **Том №11** – на архив



Не бойтесь предложений перейти на сайт! Там вы сможете поделиться своим мнением, узнать, что думают другие, а иногда прочитать расширенную версию статьи

СОДЕРЖАНИЕ

Все цифры и картинки ведут на статьи в pdf

Подчеркнутые заголовки переводят на статью на сайте 21mm.ru

Переводит на сайт www.21mm.ru

На ММ канал **на youtube**

Анонсы. Все картинки, подчеркнутые названия мероприятия и синие ссылки в конце каждого анонса **ведут на сайт мероприятия**

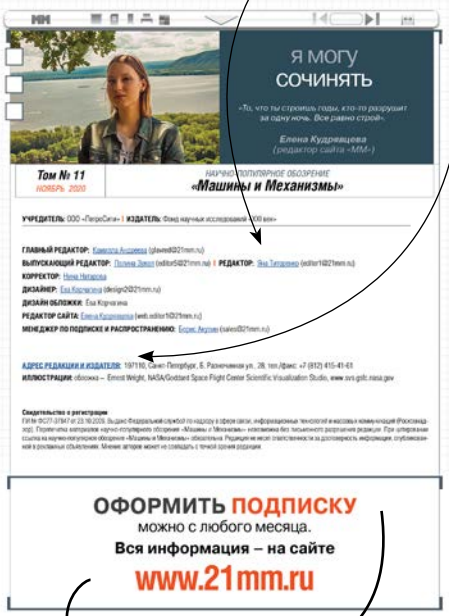
Если кликните на фамилию автора, сможете перейти на его блог на сайте, чтобы прочесть другие материалы

РЕКЛАМА

Переводит **на сайт рекламодателя**

Переход **на личные блоги** нашей команды

Наша редакция!



Переход **на главную страницу сайта**

Переход на страницу **подписки на сайте**

Квадратик в конце статьи переводит в содержание

1) **Все элементы сайта** ведут на соответствующие страницы на сайте
2) **Ссылки ведут** на наши группы в соцсетях
3) **Подчеркнутые названия** ведут на новость на сайте, **а авторы** - на их блоги

«ВСЕ ГЕНИАЛЬНОЕ ПРОСТО!» Именно к этому стремится наша редакция, создавая для вас уникальный контент, над которым работают настоящее профессионалы. Популяризация науки – сложная задача, но мы научились подавать сложные вещи простым языком. Увлекательные статьи, интервью с интересными людьми, новейшие достижения и изобретения в мире, наглядная инфографика – все это наша работа, воплощенная в каждом номере журнала «ММ».

МЫ ДЕЛАЕМ ЭТО ДЛЯ ВАС!

И У ВАС ЕСТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ **оценить нашу работу,** ПЕРЕЧИСЛИВ **111** РУБЛЕЙ НА СЧЕТ 5332058012009268

БУДЕМ РАДЫ, ЕСЛИ СМОЖЕМ ПОЛУЧИТЬ БОЛЕЕ ВЫСОКУЮ ОЦЕНКУ

на правах рекламы

Поэма Здоровья

семейная клиника

Рентгенологическая диагностика на новом оборудовании

ТОЧНОСТЬ ДИАГНОСТИКИ БЛАГОДАРЯ ВЫДАЮЩЕМУСЯ КАЧЕСТВУ СНИМКОВ

- ✓ Лучшее оборудование в своем классе, снабженное технологиями обработки изображения для получения полной клинической картины
- ✓ Снижение лучевой нагрузки в 2 раза благодаря современным технологиям и алгоритмам обработки снимков. Меньше доза, больше заботы
- ✓ Ваши снимки обрабатывает искусственный интеллект, который поможет вашему врачу ничего не упустить

ФГДС со скидкой 10 %

ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА НОВОМ ОБОРУДОВАНИИ

- ✓ Новое оборудование премиум класса Pentax EPK-i7000
- ✓ Оборудование формирует изображение стандарта HD+
- ✓ Естественная цветопередача и высокий уровень контрастности позволяют доктору легко обнаруживать подозрительные участки и рассматривать все детали

Ст. м. Проспект Просвещения, Озерки
ул. Асафьева, 9, к. 2, лит. А
aibolit.me/pediatriya

+7 (812) 30-888-03

Лицензия №78-01-009251 от 15.10.2018
ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. НЕОБХОДИМА КОНСУЛЬТАЦИЯ СПЕЦИАЛИСТА

Слово редактора

« – Милый, у нас скоро отпуск!
Куда полетим?
– Дорогая, проведем его в этом году в городе Груйтуйзена?
– А где это?
– На заливе Зноя!
– Отличная идея! Что с собой брать?
– Как обычно)
– Прекрасно! Летим рейсовым или чартером?
– Сейчас посмотрю расписание».

Нормальный разговор, скажете вы, но города и залива такого не припоминаю.

А эти места действительно существуют! Вот только город – совсем не город, а залив – вовсе не залив. Да и разговор этот может состояться лет эдак через 100! Но не будем загадывать. Давайте лучше познакомимся поближе с тем местом, где есть такие удивительные города, странные заливы, неизведанные моря и много-много другого, весьма необычного и любопытного.

Все это есть на спутнике нашей планеты – Луне!

И пока такой диалог невозможен, расскажем подробно о нашей небесной соседке в ноябрьском номере ММ.

Итак, встречайте: ММ на Луне :)

Главный редактор

Камилла Андреева

СОДЕРЖАНИЕ

04 Машина новостей

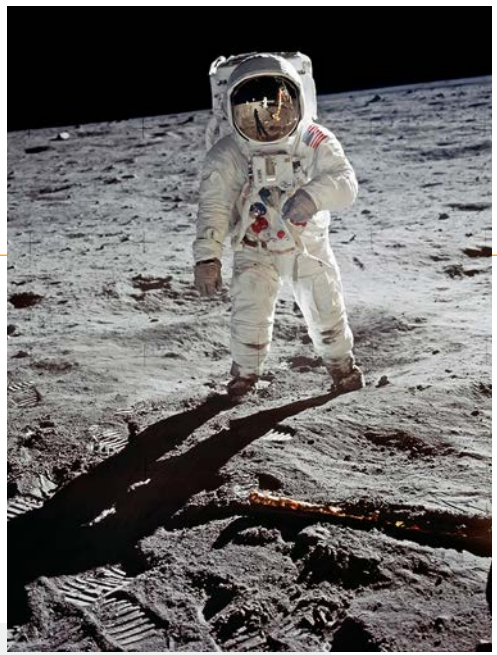
МЕХАНИЗМ НОМЕРА

08 [Дитя Тейи](#)
Последствия космического ДТП

14 [Селена в цифрах](#)
Только самое важное

16 [(Не)пара](#)
Останемся ли мы без спутника?

20 [Хьюстон, «Орел» на Луне](#)
О маленьком шаге, но гигантском скачке



[Серп и море](#) **24**
Луна у Ван Гога, Айвазовского и Левитана

[Тайный спонсор](#) **30**
Лунная призма, дай мне силу

[Про зайцев и лунатиков](#) **36**
Факты о нашем верном

38 [Сквозь тернии и звезды](#)
От Галилео к «Аполлону»

52 Одолжить у соседа
Что американцы оставили на Луне

42 Вся наша жизнь — игра?
Самый популярный заговор в мире

46 Битва за Луну
Новая гонка современности

По законам космоса **58**
Не лезь, куда нельзя

Город, которого нет **62**
Как на Луне нашли «город»

Выйти из Сумрака **66**
Загадки обратной стороны

70 Звезда — для тебя
А вы видели на небе МКС?

74 Третья лишняя
Зачем Китаю фейковый спутник

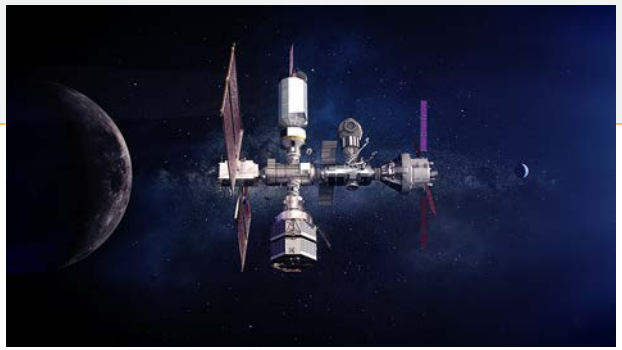
78 МЕХАНИЗМ ИЗОБРЕТЕНИЙ
Потрясти мир. Буквально
Кто такая Кузькина мать?

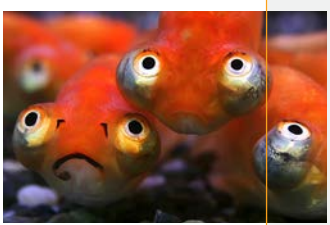
84 На двоих одно лишь дыхание
Вдох-выдох

90 МЕХАНИЗМ ПРИРОДЫ
Небесное око
Рыбка по фэншуй

94 СОЦИАЛЬНАЯ МАШИНА
Человек откладывающий
Отложи на завтра то, что можно сделать сегодня

106 МЕХАНИЗМ ФАНТАСТИКИ
Проза «ММ»
Клининг-мастер





▲ *freepik.com*

КОНКУРС ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ

Дедлайн – 15 ноября / Россия

Математический центр в Новосибирском Академгородке ищет инициативные проекты в математике и смежных областях. Они должны осуществляться в течение последних трех (или меньше) лет при участии студентов, аспирантов и ведущих исследователей. Заявку в свободной форме на английском языке можно отправить на электронную почту центра.

Подробности:
https://www.nsu.ru/n/mca/

КОНКУРС «БИТВА ИСТФАКОВ»

Дедлайн – 15 ноября / Россия

Ежегодный конкурс проводится между студентами исторических и гуманитарных факультетов. В его рамках молодые ученые учатся интересно рассказывать о своих исследованиях, практикуются в научно-популярном жанре и получают шанс обратить на себя внимание научного сообщества. Победителей ждут книги и годовая подписка на разные образовательные ресурсы.

Подробности:
https://proshloe.com/hisbat/

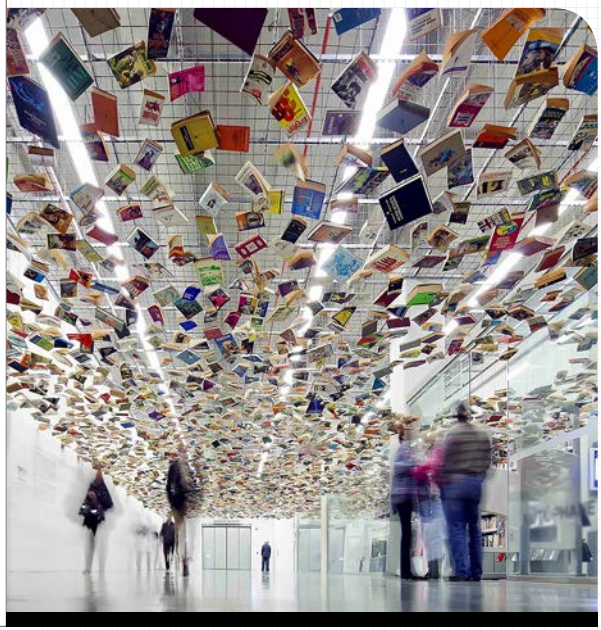
ГРАНТЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННОГО ИСКУССТВА

Дедлайн – 15 ноября / Россия

Музей «Гараж» предоставляет гранты авторам старше 25 лет, пишущим на русском языке. Жюри принимает самостоятельные и коллективные исследования. Основные темы: история и теория искусства XX–XXI веков, вопросы эстетики, теория новых медиа, социология культуры, критическая теория современности и история российского современного искусства. Помимо денежного вознаграждения, победитель получит помощь в публикации работы: музей готов профинансировать печать.

Подробности:
https://garagemca.org/ru/grants

▶ *tlmagazine.com*



▲ *Фото: Christopher Doherty smithsonianmag.com*

ФОТОКОНКУРС ОТ SMITHSONIAN.COM

Дедлайн – 30 ноября / Весь мир

На конкурс принимаются работы, сделанные не ранее 1 января 2018 года, и от фотографов старше 18 лет. Учреждены такие категории: «Мир природы», «Путешествия», «Люди», «Американский опыт», «Измененная фотография», «Мобильная фотография». В каждую можно отправить до 15 фотографий, всего – 90. Гран-при конкурса составит $2500, победители в каждой из категорий и обладатель «Приза зрительских симпатий» получат по $500.

Подробности:
https://www.smithsonianmag.com/photocontest

СТУДЕНЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА «Я – ПРОФЕССИОНАЛ»

Дедлайн – 24 ноября / Россия

Студенты естественнонаучных, технических и гуманитарных специальностей могут попробовать свои силы в 72 направлениях – от филологии до освоения космоса. Первый этап пройдет дистанционно. Его финалисты попадут во второй тур, который состоится в 2021 году. Призерам, победителям и медалистам олимпиады предоставят льготы при поступлении в магистратуру и аспирантуру и возможность пройти стажировку в крупной компании. А медалисты также получат премии до 300 тыс. рублей.

Подробности:
https://yandex.ru/profi

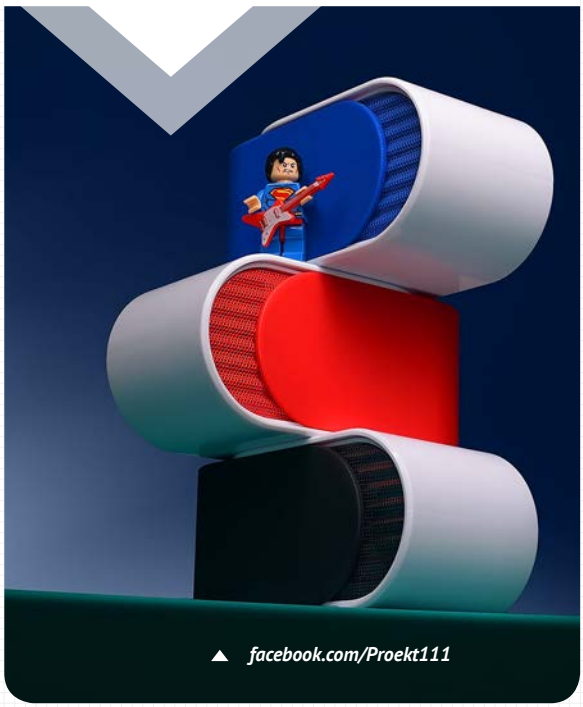
▲ *olymp.hse.ru*

КОНКУРС ДИЗАЙНА ПОДАРКОВ

Дедлайн – 15 ноября / Россия

Учреждены следующие номинации: «Принт» (дизайн бизнес-подарков и товаров с символикой), «Промо» (идеи авторских предметов, которые могут стать подарками), «Интерьер» (небольшие предметы интерьера), «Гаджеты» (дизайн электронных устройств). Участвовать можно с 18 лет, несовершеннолетним – только с представительством родителей. Призовой фонд конкурса – 300 тыс. рублей, в каждой номинации будет по три победителя, которые разделят денежные премии.

Подробности:
https://giftsaward.ru/



▲ *facebook.com/Proekt111*

КОНКУРС ВИДЕОРОЛИКОВ «МИНУТА ДЛЯ БУДУЩЕГО»

Дедлайн – 30 ноября / Россия

Можно присылать видеоролики, снятые любыми доступными средствами, по темам: «Ресурсы планеты», «Экология души», «Человек и животные», «Экологический патриотизм», «Участие каждого». Предусматриваются отдельные направления для детей, взрослых, профессионалов и дебютантов. Все получат дипломы участников, а кто-то – и призы.

Подробности:
https://1mforfuture.ru/ru

КОНКУРС «СОВРЕМЕННЫЕ ТАЛАНТЫ»

Дедлайн – 20 ноября / Весь мир

Фонд Франсуа Шнайдера приглашает к участию представителей творческих профессий. Важно уже иметь какие-то достижения – профильное образование или опыт выставок. Жюри рассмотрит все форматы – живопись, скульптуру, инсталляции, фотографии или видеоработы. Общая тема – «Вода». Четыре победителя получат по €15 тыс.

Подробности:
https://www.fondationfrancoisschneider.org/en

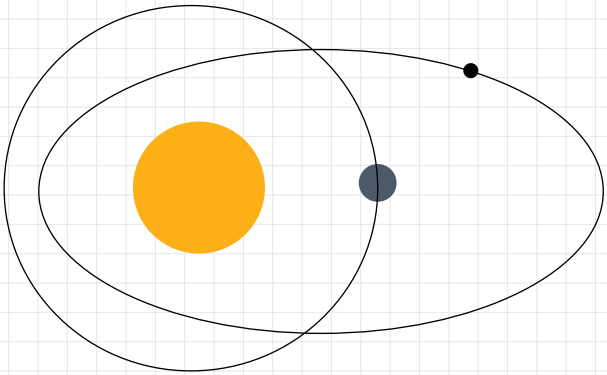
▲ *Кадр из австрийского фильма «Апноэ», снятого под водой*

Моделирование, показывающее гигантское столкновение, которое, возможно, сформировало Луну и заставило Землю потерять часть своей атмосферы
Фото: Jacob Kegerreis, Durham University inverse.com

ДИТЯ ТЕЙИ

В древнегреческой мифологии богиня с поэтическим именем Тейя считается матерью Гелиоса (Солнца), Эос (утренней зари) и Селены (Луны)*. Неудивительно, что в честь этой богини и названа планета, ставшая, вероятно, причиной ДТП космического масштаба и появления Луны. Но есть и другие версии рождения «колесницы ночи».*

Впрочем, начнем издалека. Что же вообще такое спутники планет? Ими называют любые тела естественного или искусственного происхождения. Советский аппарат «Спутник-1», Луна, все 79 «соседей» гиганта-Юпитера – все это спутники. В целом можно сказать, что спутники планетам не нужны – они прекрасно справятся и без них. Но поскольку спутники формируются в результате цепочки случайных событий, они могут оказывать влияние на своих «хозяев». Так случилось и с Луной *(подробнее об этом читайте на с. 30)*. Есть еще квазиспутники – объекты (чаще всего астероиды), которые не вращаются вокруг своих планет постоянно, как Луна, но сближаются с ними время от времени. Некоторые из них умудряются вращаться вокруг сразу нескольких планет. Орбита квазиспутников нестабильна, поэтому есть опасность столкновения.



▲ *Орбита квазиспутника. Он следует за планетой, но вращается вокруг звезды mechanics.com*

ИМЕННО ТАКОЙ КВАЗИСПУТНИК в свое время стал причиной появления Луны. Правда, то был не астероид, а планета Тейя размером немного меньше Марса. Столкновение с ней, по оценкам ученых, произошло 4,5 млрд лет назад, примерно через 50 млн лет после того, как образовалась Земля. На последних этапах формирования юную Землю в буквальном смысле бомбило – крупными астероидами, из которых впоследствии она и сформировалась. Орбиты планет тогда были неустойчивы и вращались хаотично, поглощаемые друг другом. Земле повезло – она была довольно велика, чтобы выстоять в безумном танце. К счастью для Земли, удар Тейи прошел почти по касательной – в противном случае от нашей планеты остались бы рожки да ножки. Куски растерзанной Тейи и частично Земли попросту выбросило в космос. Из этих обломков и сформировалась Луна, а нашу планету натурально перекосило: земная ось сместилась. Благодаря чему появились времена года, которых нет на многих других планетах, где царит один и то же «сезон» круглый год.

***НА ПОСЛЕДНИХ ЭТАПАХ ФОРМИРОВАНИЯ** ЮНУЮ ЗЕМЛЮ В БУКВАЛЬНОМ СМЫСЛЕ БОМБИЛО*

На сегодняшний день ученым известно о шести квазиспутниках Земли с не самыми поэтичными именами: (3753) Круитни, 2003 YN107, (164207) 2004 GU9, 2010 SO16, (367943) Дуэнде и 20163H03.

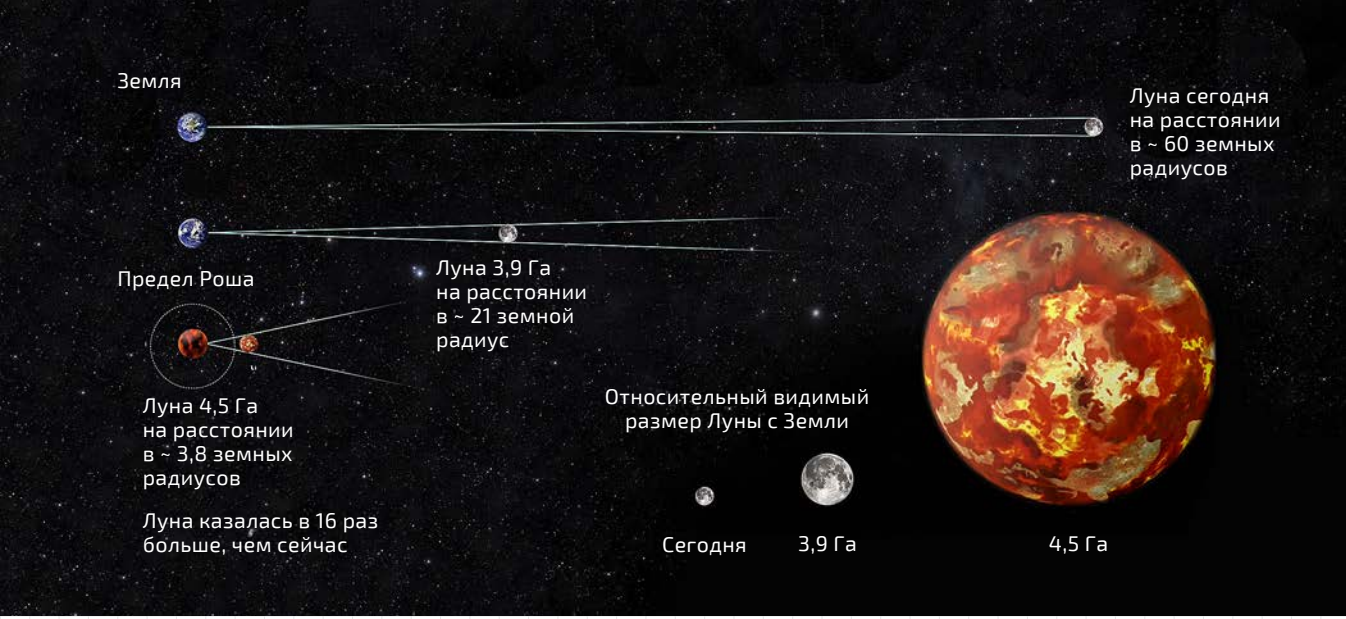
ПОЧЕМУ ЖЕ ПОДОБНЫЙ «большой бух» не происходит ни с одной планетой Солнечной системы сегодня? Не те времена! Период формирования Земли и других планет был похож на «лихие девяностые», Солнечная система только что сформировалась из протопланетного диска из пыли и газа, вращающегося вокруг молодой звезды. Образование планет происходит из-за неоднородности вещества в таком диске – наиболее плотные участки начинают притягивать менее плотные, и так формируются планетезимали, а затем и планеты.

Рождение Луны
Иллюстрация: Javier Zarracina/ NASA, vox.com

ПОСЛЕДСТВИЯ КОСМИЧЕСКОГО ДТП

В результате столкновения с Тейей наша планета раскрутилась, как бумеранг — сутки на ней длились всего пять часов, а год вмещал 1750 коротких дней. Луна же в те годы выглядела в 16 раз больше Солнца и находилась на 16 тыс. км ближе к Земле, занимая в 250 раз большую площадь на небе, чем в наши дни. Понятно, что при этом она отражала гораздо больше солнечных лучей – при лунном свете тогда можно было читать, как сегодня в белые ночи. Зато не получилось бы увидеть ни звезд, ни планет – слишком уж ярким было свечение.

А ВРЕМЕНА БЫЛИ «НЕОБУЗДАННЫМИ» не только для Земли, вращающейся, как фигуристка, но и для Луны, которая тоже гораздо быстрее совершала оборот вокруг нашей планеты – за 3,5 суток (а не 29,6, как сегодня). И поскольку гигантский диск Луны часто закрывал собой Солнце, солнечные и лунные затмения были гораздо более частым явлением, чем сейчас. Но главное – Землю беспрестанно терзали сумасшедшие по силе приливы и отливы, вспучивая поверхность обоих небесных тел и разогревая без того кипящую магму.



СОЮЗ ЛУНЫ И ЗЕМЛИ считается уникальным в Солнечной системе. И не только в ней – возможно, он уникален даже в галактическом масштабе. Все из-за соотношения размеров нашей планеты и ее спутника. Ночное светило – пятый по величине спутник в Солнечной системе, все остальные крупные спутники вращаются лишь около планет-гигантов: Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Ни одна планета земной группы – Меркурий, Венера, Марс – не имеет таких больших спутников. «Сотоварищи» Марса – Фобос и Деймос – просто два астероида размером с город, которые, вероятно, были притянуты гравитацией Красной планеты. Спутники же газовых гигантов, хоть и внушительны по размерам, но выглядят крошечными на фоне своих «хозяев». Ученые полагают, что они образовались из остатков пыли и газа в процессе формирования Солнечной системы. А что же Луна?

ЛУНА ЖЕ В ТЕ ГОДЫ ВЫГЛЯДЕЛА В 16 РАЗ БОЛЬШЕ СОЛНЦА

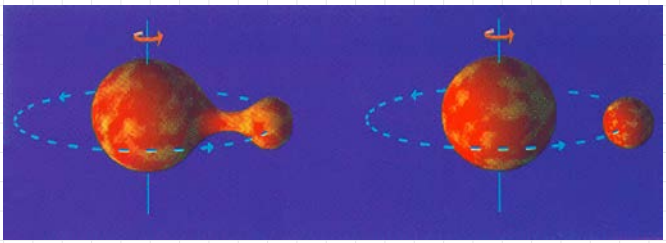
ГИПОТЕЗА ЕЕ ПОЯВЛЕНИЯ в результате столкновения с Тейей хорошо объясняет противоречие с размерами – спутник сформировался из осколков планеты, а не просто пыли, газа или астероидов, оттого он такой большой. Но гипотезу считают основной не только поэтому. Главной она стала после изучения образцов лунного грунта, доставленного знаменитыми «Аполлонами». Выяснилось, что состав Луны значительно отличается от земного: ее грунт менее плотный, там почти нет летучих соединений, которые в избытке представ-

▲ *Луна первоначально находилась очень близко к Земле, как показано на этой схеме. И Земля, и Луна были более горячими после гигантского столкновения, отсюда и непривычный цвет объектов. Луна также казалась в 16 раз больше, чем кажется сегодня. Сравнение размеров – в правом нижнем углу*
Иллюстрация: Debra M. Hurwitz, David A. Kring lpi.usra.edu

лены на Земле. Это означает, что поверхность спутника подверглась спеканию либо взрыву, из-за чего все летучие вещества были уничтожены. Поэтому на Луне очень сухо.

Еще одним доводом в пользу предположения о столкновении с Тейей стал кислород (вернее, распределение его изотопов), обнаруженный на Луне в результате тех же американских миссий. Известно, что соотношение разных видов кислорода (что связано с числом протонов в ядре элемента) различается на разных планетах в зависимости от их удаленности от Солнца. Пропорции кислорода в лунном грунте почти такие же, как на Земле. Это означает, что оба небесных тела сформировались примерно на одном и том же расстоянии от нашей главной звезды.

ГИПОТЕЗУ СТОЛКНОВЕНИЯ с Тейей называют моделью мегаимпакта, и она, как мы уже сказали, сегодня считается основной. Ее выдвинули планетолог Уильям Кеннет Хартман и его коллега Дональд Дэвис в 1975 году. Но есть и другие версии, входящие в группу так называемой «большой тройки». До полетов «Апполонов» эти гипотезы были главными.



▲ *Гипотеза центробежного отделения burro.cwru.edu*

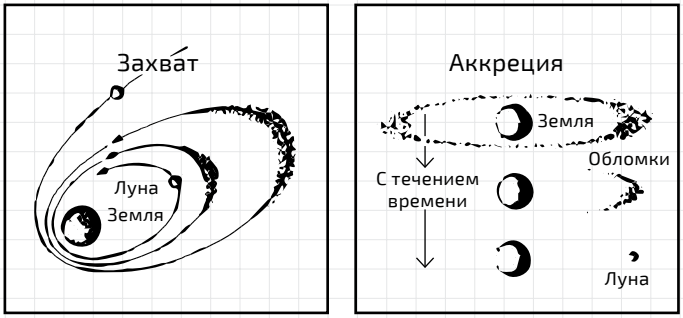
СТОРОННИКИ ВЕРСИИ ДАЖЕ НАЗЫВАЛИ ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ МЕСТО «ОТДЕЛЕНИЯ» – БАССЕЙН ТИХОГО ОКЕАНА

КОНКУРЕНТЫ ТЕЙИ

Первую называют гипотезой центробежного отделения. Джордж Говард Дарвин (да-да, сын того самого Дарвина) сформулировал ее в 1878 году. Суть такова: когда-то Земля вращалась с такой бешеной скоростью, что под воздействием центробежных сил стала вытянутой, и от нее в буквальном смысле отделился здоровенный ломоть. Из него якобы и сформировалась Луна. Сторонники версии даже называли предположительное место «отделения» – бассейн Тихого океана. В пользу этой гипотезы говорят огромный размер спутника и рыхлость лунного реголита – она примерно такая же, как у земной мантии. А еще то, что Луна всегда повернута к нам одной стороной, то есть ее вращение синхронно вращению Земли.

Но есть серьезные доводы против мнения Дарвина. Современное компьютерное моделирование показывает: чтобы отделение такого куска было возможным, скорость вращения нашей планеты должна была быть чрезвычайно высокой. Продолжительность суток при этом была бы примерно

равна часу, а нынешний момент импульса системы Земля-Луна был бы сильно превышен. Откуда он мог взяться и куда потом исчез – непонятно. Другие нестыковки: разное содержание летучих веществ на Земле и Луне, о чем мы говорили выше, и, наконец, тот факт, что современный Тихоокеанский бассейн образовался всего около 70 млн лет назад, а вовсе не 4,5 млрд.



▲ *Гипотеза захвата и совместной аккреции ase.tufts.edu*

ВТОРАЯ ВЕРСИЯ НОСИТ название гипотезы захвата. Ее выдвинул в 1909 году американский астроном Томас Джефферсон Джексон Си, полагая, что «царица ночи» появилась в каком-то другом месте Солнечной системы, а затем под воздействием неизвестных событий «сошла» с собственной орбиты и перешла на земную. Там-то она и была «захвачена» гравитацией нашей планеты. В пользу этой идеи, как ни странно, говорят мифы и легенды разных народов, которые повествуют о временах, когда на небе якобы не было ночного светила. А еще доводы опытно-конструкторского бюро имени Сергея Королева, специалисты которого предположили: поскольку у Луны нет атмосферы, на ее поверхности за миллиарды лет скопилось бы несколько метров пыли. Но ничего подобного астронавты не увидели. И если бы Луна случайно «проезжала» мимо Земли, сформировавшись в другой части газопылевого облака Солнечной системы и сойдя с орбиты, то она должна была бы обладать высокой скоростью. Земле было бы просто не под силу удержать столь крупную гостью.

И, НАКОНЕЦ, ТРЕТЬЮ ВЕРСИЮ называют гипотезой совместной аккреции. Ее выдвинул сам Иммануил Кант в далеком 1755 году. Он считал, что вообще все небесные тела образовались из-за сжатия пылевого облака, а Луна и Земля сформировались вместе, из одного пылевого сгустка: сначала Земля, а из оставшегося вещества – Луна. Но и эта идея с треском провалилась – помешала все та же разница в составе земных и лунных пород. Не объясняет теория и наклона земной оси, и большой момент импульса Земли и Луны.

Есть и менее популярные мнения. Например, гипотеза многих лун заключается в том, что ночное светило образовалось из нескольких мелких спутников. Гипотеза испарения предполагает, что бомбардировка метеоритами сильно разогрела Землю, и часть ее вещества испарилась в космос, а позже сформировалась в спутник. В 2007 году физик Николай Горькавый выдвинул новую гипотезу метеоритной бомбардировки. По его мнению, Земля теряла свою массу постепенно – в результате ударов астероидов. Это дает ответ на вопрос, почему при столкновении с Тейей не испарились земные запасы воды и откуда вода взялась на полюсах Луны (ведь она должна была выкипеть при столкновении). Тем не менее, гипотезу российского ученого пока поддержали только в нашей стране и в Израиле. Точного ответа на вопрос «Как появилась Луна?» мы пока не знаем, и эта загадка – одна из самых захватывающих во Вселенной. ■

ИМЯ:

ЛУНА

(«светлая» от праславянского).
ГРЕКИ НАЗЫВАЛИ ЕЕ СЕЛЕНОЙ,
ДРЕВНИЕ ЕГИПТЯНЕ — ЯХ,
ВАВИЛОНЯНЕ — СИН,
ЯПОНЦЫ — ЦУКИЁМ.

Фото: LROC / Seán Doran, flickr.com

МАССА:

7,3477*1022 кг
или 0,0123
или 1/81 земной.

ВОЗРАСТ:

4,51
млрд
лет.

ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ:

3,793*107 км² или 0,074 земной.

МОРЯ:

на Луне

22

известных нам моря. Это низины, залитые некогда базальтовой лавой, и они занимают около 40 % видимой площади Луны.

ЕДИНСТВЕНЫЙ ВНЕЗЕМНОЙ астрономический объект, на котором был человек.

Сила тяжести у поверхности Луны составляет **16,5 %** от земной (в 6 раз слабее).

ПОВЕРХНОСТЬ

покрыта реголитом — смесью тонкой пыли и обломков, оставшихся после столкновений метеоритов с лунной поверхностью.

РАССТОЯНИЕ ДО ЗЕМЛИ:

ОКОЛО

384 467 км.

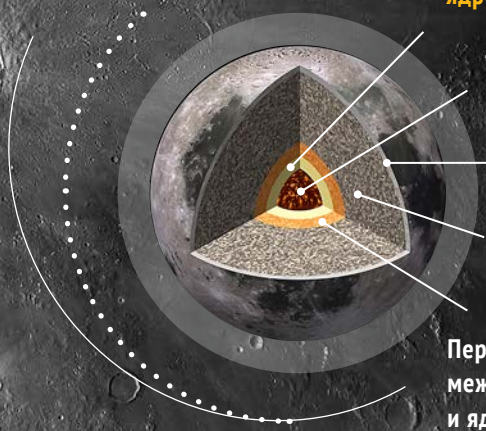
ТЕМПЕРАТУРА:

Поверхность Луны нагревается днем до **+110 °C**

ночью остывает до **–120 °C**

Иллюстрация: Calvin J. Hamilto solarviews.com

СТРОЕНИЕ:



▼ *Лазерный луч, которым измеряют расстояние от Земли до Луны*
Фото: Dan Long, apod.nasa.gov

(Не)пара

Помните, Джим Керри в фильме «Брюс Всемогущий» приблизил Луну, чтобы впечатлить девушку? В жизни все, как всегда, наоборот – во-первых, не до романтики, а во-вторых, **Луну стоит приближать, как минимум, из практических целей. Ведь каждый год наш спутник отдаляется от нас на четыре сантиметра.**

ЛУНА УДАЛЯЕТСЯ ОТ ЗЕМЛИ ИЗ-ЗА ПРИЛИВНОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ

между этими двумя объектами.

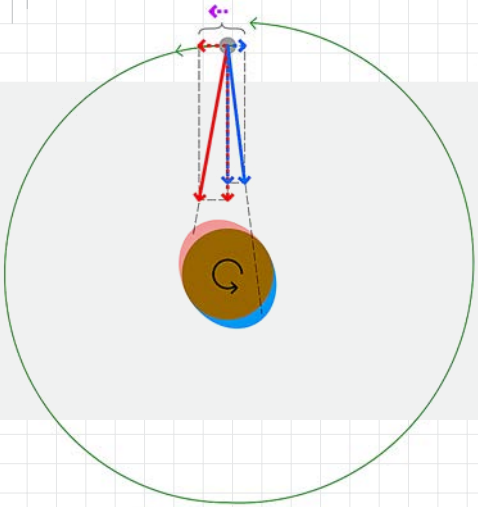
Спутник провоцирует приливные волны не только в океанах на нашей планете, но и в ее земной коре. Просто это явление не так-то легко обнаружить без специального оборудования. Поскольку Земля вращается, приходящие приливные волны находятся не строго на оси «планета – спутник», а обгоняют ее. Та волна, которая ближе всех к Луне, притягивается спутником сильнее, чем те, что остаются на земной «территории». Из-за этого вращение Земли тормозится (в космических масштабах это невозможно почувствовать). Действие равно противодействию, и Луна начинает, наоборот, ускоряться, что заставляет ее переходить на более высокую орбиту и удаляться от Земли. Из-за таких запутанных взаимоотношений Луна и уходит от нас. Семейное положение: все сложно.

Алексей Малахов. Фото из личного архива

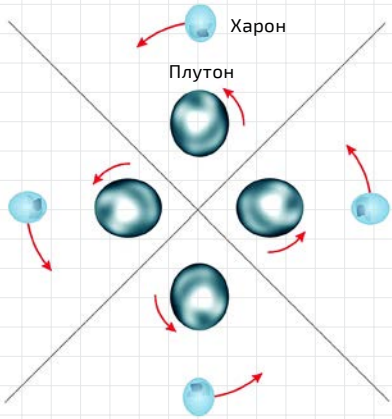
АЛЕКСЕЙ МАЛАХОВ, СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ОТДЕЛА ЯДЕРНОЙ ПЛАНЕТОЛОГИИ ИНСТИТУТА КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН

– Дня, когда Луна полностью «исчезнет», не будет. Дело в том, что Луна отдаляется от Земли из-за «рассинхронизации» приливных волн на Земле и Луны. И со временем эта рассинхронизация уменьшается. В какой-то момент, через миллиарды лет, Земля и Луна найдут такие орбиты, при которых и Земля, и Луна будут смотреть друг на друга одной и той же стороной, таким образом «прилив» будет существовать статично лишь в одной области планеты. Конечно, влияние на климат Земли это будет оказывать, однако, во-первых, заглядывать так далеко в будущее с точки зрения климата достаточно сложно, а во-вторых, к тому времени, скорее всего, наше Солнце превратится в красного гиганта и поглотит как Землю, так и Луну.

Сейчас самый точный способ измерить расстояние до Луны – лазером. На поверхности Луны есть несколько так называемых уголковых отражателей – их ставят почти на каждый посадочный аппарат, и по сути это просто зеркала. Если на них направить лазер с Земли, то по времени между включением лазера на Земле и приходом отраженного луча обратно на Землю легко вычислить расстояние до Луны – время просто умножаем на скорость света. Зеркала отражают любой свет, поэтому измерения проводят ученые по всему миру, и результаты хорошо сходятся у всех.



Приливное ускорение. Спутник вращается в том же направлении, что и основной объект. Более близкая приливная волна (красная) притягивает спутник больше, чем дальняя (синяя), придавая чистую положительную силу в направлении орбиты (пунктирные стрелки показывают силы, разложенные на их компоненты) и поднимая его на более высокую орбиту Иллюстрация: Cmglee, commons.wikimedia.org



Харон и Плутон. Иллюстрация: Addison Wesley physast.uga.edu

ЭФФЕКТ, ВЫЗВАННЫЙ ТАКОЙ ГРАВИТАЦИОННО-ПРИЛИВНОЙ СВЯЗЬЮ МЕЖДУ АСТРОНОМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ, называют приливным ускорением.

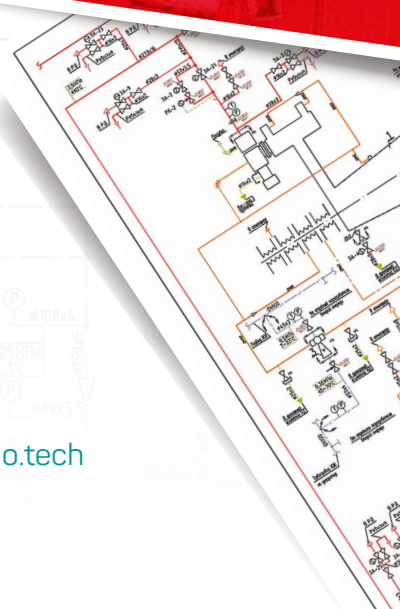
Оно наблюдается не только между Землей и Луной, но и между любой планетой и ее спутником. Например, в отношениях Плутон-Харон. Спустя миллионы лет эти два объекта уже оказались на синхронной орбите, поэтому Харон виден только с одной стороны Плутона.

4,5 млрд лет назад, когда на совсем юной Земле сформировались океаны, Луна была примерно на 44 тыс. км ближе к ней, чем сейчас. С тех пор она отдаляется, в среднем, на 3,8 см в год, а длительность суток на Земле увеличивается. В самом начале они составляли около 18 ч. Эта «канитель» продолжится до тех пор, пока период вращения Земли не сравняется с периодом вращения Луны вокруг нашей планеты. ■

ПРОМЭНЕРГО

Тепломеханика и генерация

- Проектирование
- Монтаж
- Сервис



+7 812 415-41-47

one@promenergo.tech | www.promenergo.tech

на правах рекламы

Хьюстон, «Орел» на Луне

В США Нил Армстронг такой же национальный герой, как и Юрий Гагарин в России. Он совсем не мечтал быть первопроходцем, не грезил Луной и даже не планировал первым спускаться с корабля на лунную поверхность. **Армстронга сделала легендой случайность, а еще – расстановка кресел в шаттле.**

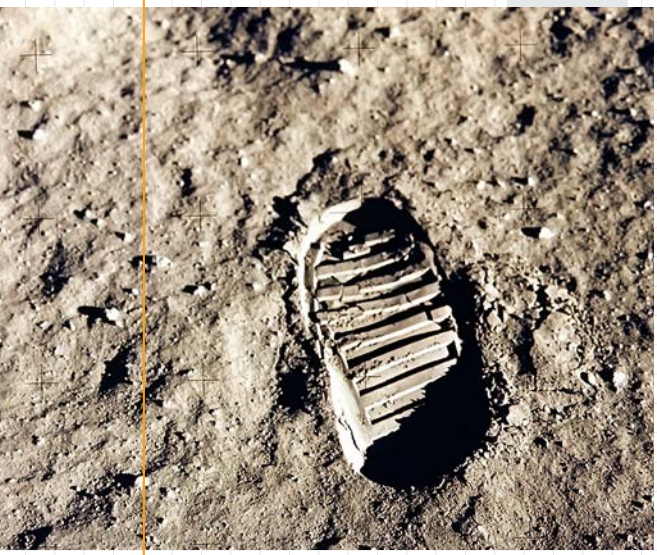
25 МАЯ 1961 года АМЕРИКАНСКИЙ ПРЕЗИДЕНТ **ДЖОН КЕННЕДИ** пообещал Конгрессу и миру, что человек высадится на Луну еще до конца десятилетия.

США начали вкладывать огромные средства в лунную программу, конструировать ракету «Сатурн-5» и выбирать среди астронавтов того, кто сделает необходимый первый шаг.

Нил Армстронг
nasa.gov

Нила Армстронга перспектива исследования космического пространства нисколько не привлекала. В первой группе астронавтов США «Первоначальная семерка», отобранной NASA в 1959 году, даже не рассматривалась его кандидатура. Но в 1962 году дочь Армстронга умерла от рака, и, чтобы справиться с потерей, Нил с головой ушел в работу. К тому времени он уже состоялся как летчик эскадрильи. В списке его авиационных заслуг было 78 боевых вылетов во время войны в Корее, испытание ракетоплана X-15, успешное катапультирование во время испытания тренажера для отработки посадки на Луну LLTV (Lunar Landing Training Vehicle LLTV). В 1962 году NASA проводило набор астронавтов для «лунной миссии» из списка 250 летчиков-испытателей. Среди них оказался и Армстронг.

Коллеги всегда рассказывали о хладнокровии и выдержке Нила, как они его называли, Ледяного капитана. Он умел решать экстремальные ситуации. В 1966 году во время управления Армстронга кораблем «Джемини-8» в паре с Дэйвом Скоттом произошло нештатное сближение корабля и стыковка с мишенью. Из-за неполадок в системе управления «Джемини-8» стал вращаться вокруг своей оси так, что у экипажа из-за перегрузок потемнело в глазах (скорость вращения достигала одного оборота в секунду). Армстронг сумел взять ситуацию под контроль и полностью отключить двигатели системы ориентации. Автоматический центр управления корабля принял решение о досрочном прекращении полета, и корабль благополучно приводнился в Тихом океане.

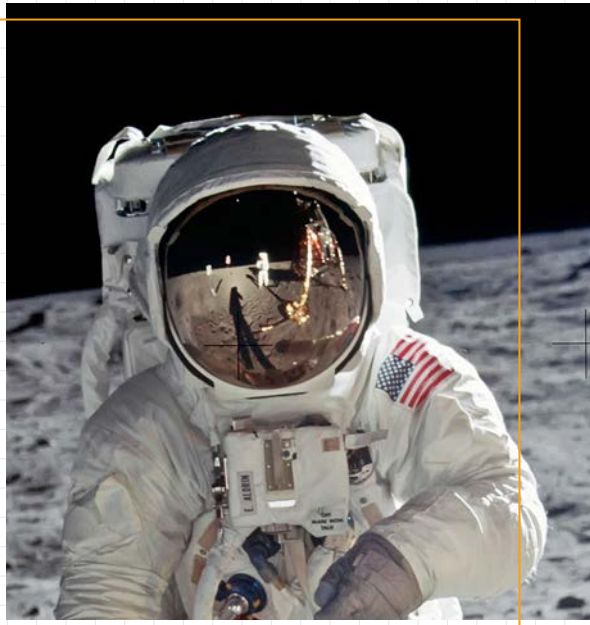


Одно из самых знаменитых фото с первой высадки на Луну. След от ботинка Базза Олдрина. На Луне нет ветров, которые могли бы сдуть отпечаток, так что он остался там надолго. nasa.gov

9 ЯНВАРЯ 1969 года NASA ОФИЦИАЛЬНО ОГЛАСИЛО СОСТАВ **ПЕРВОГО ЭКИПАЖА ДЛЯ ПОЛЕТА НА ЛУНУ.**

Командиром назначили Нила Армстронга, но в команду входили еще два астронавта: пилот лунного модуля Базз Олдрин и пилот командного модуля Майкл Коллинз. Право первым оставить отпечаток ботинка на поверхности Луны определила удача. Изначально роль первопроходца должна была достаться Баззу Олдрину. Руководство миссии утверждало, что капитану корабля Армстронгу лучше сохранять командование и беспрерывно находиться на борту. Но из-за расположения мест в кабине пилоту пришлось бы перелезать через командира, чтобы добраться до люка выхода. В отчетах об отработке выхода из тренажера зафиксировано, что Нил и Базз, одетые в лунные скафандры, попытались поменяться местами, чтобы первым вышел Олдрин, но в результате повредили тренажер. Поэтому право первого шага досталось Нилу Армстронгу. Правда, существует версия и политической стороны вопроса. Руководство NASA стремилось обозначить мирный характер миссии. Базз Олдрин – полковник Военно-воздушных сил США – как участник международной миссии выглядел бы более угрожающе, чем «немногословный, неброский герой», гражданский астронавт Нил Армстронг.

Медленно вращаясь вокруг своей продольной оси, шаттл «Аполлон-11» летел со скоростью 10,8 км/с. Направление лунного модуля «Орел» определял компьютер, который в какой-то момент сбился с намеченной траектории посадки. Как капитан корабля Нил Армстронг перешел на самостоятельное управление, и шаттл успешно сел в районе Моря Спокойствия на Луне. Первые 20 минут производилась тщательная проверка: Хьюстон, американский центр управления космическими полетами, дистанционно проводил обработку сигналов связи. Только после проверки соединения и безопасности была получена команда оставаться на Луне. В издании «Мировая пилотируемая космонавтика» зафиксирован устный отчет о посадке: «"Орел" покоится на широкой равнине, рябой от кратеров, с хаотично разбросанными кругом камнями».



И это тоже не Армстронг! Это Базз Олдрин. Однако Армстронга и часть лунного модуля можно увидеть в отражении в забрале Олдрина. nasa.gov

Пребывание на поверхности продолжалось 2 часа и 31 минуту. Перед астронавтами стояла задача уложиться во времени и выполнить все поставленные задачи: установить черно-белую камеру и отражатель лазерного излучения, собрать образцы лунного грунта и сделать снимки лунной поверхности. Самое дальнее расстояние, которое было пройдено Армстронгом от корабля, – 60 метров.

Приводнение «Орла» 24 июля в Тихом океане состоялось в присутствии президента США Ричарда Никсона и директора NASA Томаса Пейна. На первой официальной пресс-конференции команда астронавтов объявила, что, кроме американского флага, на Луне осталась табличка с изображением карты Земли и текстом:

«ЗДЕСЬ ЛЮДИ С ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ
ВПЕРВЫЕ СТУПИЛИ НА ЛУНУ.
Июль 1969 года новой эры.
Мы пришли с миром от имени всего человечества».

В 2009 году Нил Армстронг получил за свой полет Золотую медаль Конгресса США, высшую награду страны. Он умер 25 августа 2012 года. Астронавт редко давал интервью, оставался скрытным и немногословным, всегда подчеркивая, что его личной заслуги в высадке нет, а над «Аполлоном» работала команда из 400 тыс. человек. В интервью журналу *Esquire* первый человек на Луне признался, что когда он ступил туда, то поднял большой палец, закрыл им Землю и почувствовал себя «маленьким-маленьким-маленьким». ■

СЕРП *и море*

Увидев Луну на темном небе, прохожие часто пытаются сделать снимок и сетуют, что камеры телефонов до сих пор не могут передать всего ее великолепия. К счастью, живопись придумали гораздо раньше качественной фотоаппаратуры. Так что у нас есть множество лунных пейзажей, и единственный спутник Земли на них всегда разный – иногда меланхоличный, иногда таинственный, иногда совсем на себя не похожий.

«Буря на море лунной ночью», Иван Айвазовский ayvazovskiy.su

С любовью, Винсент

▲ «Звездная ночь», Винсент Ван Гог

Нидерландский художник Винсент Ван Гог с мая 1889-го по май 1890-го провел в больнице для душевнобольных Сен-Поль-де-Мозоль в городке Сен-Реми-де-Прованс. Он много наблюдал за миром из восточного окна небольшой больничной палаты и писал брату Тео: «Сквозь железную решетку я вижу огороженное поле пшеницы, над которым по утрам во всей красе восходит солнце». Для художника, несмотря на болезненные обстоятельства, время в клинике было достаточно плодотворным. Винсент написал «Ирисы», автопортрет 1889 года и «Звездную ночь». На последнем полотне, одном из самых известных у Ван Гога, вихри звезд изображены такими большими, какими никогда не бывают в реальной жизни: они занимают почти полнеба, и с ними соседствует луна, размерами больше похожая на солнце. На переднем плане – кипарис, позади – маленькая деревенька, собирательный образ цивилизации, которая мирно дремлет, пока над ее головой горят целые галактики. По одной из версий, в завитках звезд Винсент стремился повторить спиральные галактики, изображение которых подсмотрел в иллюстрациях французского астронома Камиля Фламмариона. По другой – завитки иллюстрируют турбулентность. К такому выводу пришли Джеймс Беатти (James Beattie) из Национального университета Австралии в Канберре и Неко Криель (Neco Kriel) из Технологического университета Квинсленда в Брисбене. Они использовали вычисления советского математика Андрея Колмогорова для описания турбулентности и выяснили, что вихри Ван Гога идеально ложатся в математическую модель. Они детально показывают, как турбулентные потоки воздуха взаимодействуют со светом галактик и туманностей.

«Феодосия. Лунная ночь», Иван Айвазовский ayvazovskiy.su

Даже школьник, вполуха слушавший курс мировой художественной культуры, знает, что Иван Айвазовский был маринистом. Он рисовал моря и днем, и ночью, и в шторм, и в штиль, по соседству с городами, горами, небом. Художник родился в крымской Феодосии и с детства наблюдал за морем, чтобы потом не срисовывать, а рисовать по воспоминаниям. Жить Айвазовский предпочитал в Крыму. Он писал: «Мой адрес – всегда Феодосия».

Кроме дневных морских пейзажей, у Айвазовского есть и ночные. Луна на них часто изображена единственным источником света. Но на картине «Феодосия. Лунная ночь», например, художник оставил ее за кадром. Расположение спутника подсказывают отчетливая лунная дорожка в море и свет в небе. Опустевшая безлюдная терраса, корабль далеко в море и едва различимые фигуры на берегу – кажется, что скоро начнется шторм. На картине «Вид Одессы в лунную ночь» луна, наоборот, расположилась у самого горизонта, но тоже оставляет привычную лунную дорожку. Краски яркие, кажется, будто день.

2 Соседство с морем

«Лунная ночь на Капри», Иван Айвазовский ayvazovskiy.su

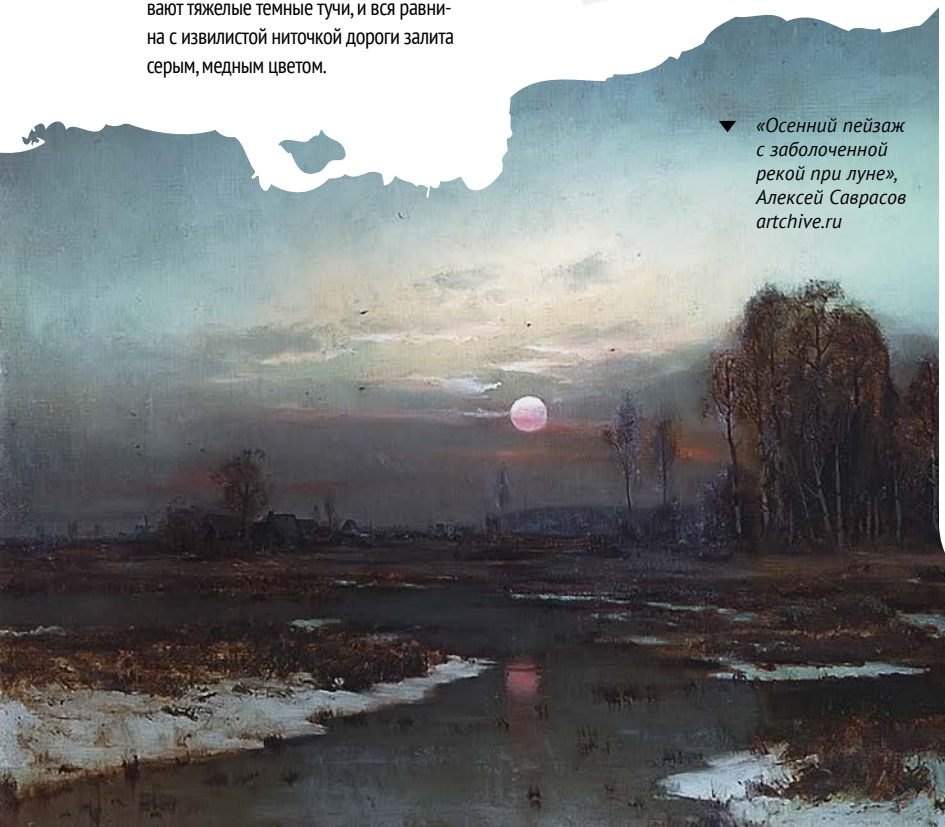
В «Лунной ночи на Капри» Айвазовский «поймал» луну особенно большой – по размеру всего чуть меньше, чем у Ван Гога. «Лунная ночь в Константинополе» 1884 года, «Неаполитанский залив в лунную ночь» 1842 года, «Морской вид при луне» 1899 года, «Лунная ночь» 1899 года, «Буря на море лунной ночью» 1849 года – и это лишь малая часть лунных полотен Айвазовского. Из них можно было бы сформировать отдельную выставку.

Тоска и прочие неприятности

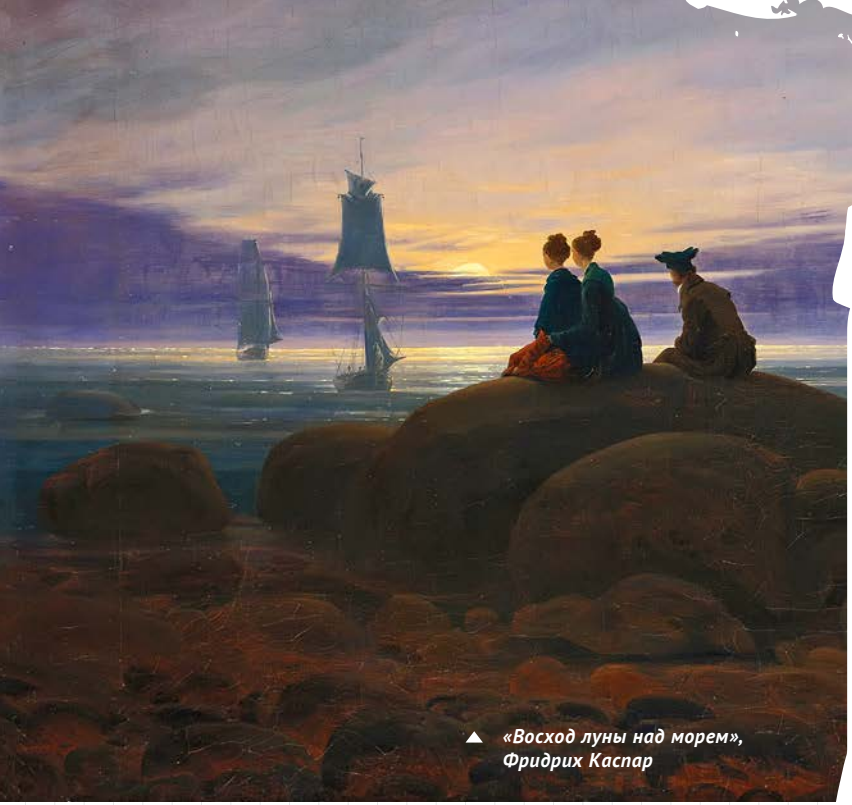
«Самый большой поэт» русской живописи Исаак Левитан тоже был пейзажистом. Его сложно принимали в обществе, он писал, что не может «быть хоть немного счастлив». Его работы – пейзажи настроения, часто меланхолические и тоскливые, а луна – давний символ меланхолии. «Сумерки. Луна» 1899 года и «Тишина» 1898-го передают состояние тревожности, осеннего увядания. Луна у художника совсем маленькая, ее лунная дорожка тоже небольшая, но единственная яркая деталь картины все равно притягивает взгляд. Интересна работа Левитана «Тени. Лунная ночь». Луну на ней можно найти только в названии. На самой картине ее закрывают тяжелые темные тучи, и вся равнина с извилистой ниточкой дороги залита серым, медным цветом.

▲ *«Тишина», Исаак Левитан muzei-mira.com*

Алексей Саврасов, автор работы «Грачи прилетели» и учитель Левитана в Императорской Академии художеств, использует похожий прием на картине «Вечер. Восход луны» 1872 года. Самого небесного тела там нет, только светлая полоска над горизонтом, которая намекает, что луна скоро появится. На картине «Осенний пейзаж с заболоченной рекой при луне» Саврасов рисует луну с едва краснова-тым отблеском заката. Страдающий алкоголизмом, переживший смерть дочери художник в то время часто обращался к мотивам тоски и печали.



▼ *«Осенний пейзаж с заболоченной рекой при луне», Алексей Саврасов artchive.ru*



▲ *«Восход луны над морем», Фридрих Каспар*

▼ *«Двое, созерцающие луну», Фридрих Каспар. wga.hu*

4 Спиной к зрителю

Но луна связана не только с трагической темой. Представитель немецкого романтизма Фридрих Каспар вписывал ее, как важную деталь, в большие и амбициозные сюжеты. На картине «Восход луны над морем» он изобразил трех горожан, наблюдающих за тем, как луна поднимается из-за горизонта. По одной из трактовок, троица в центре рассматривает светило как символ Иисуса Христа, и корабли тогда – сама жизнь, подходящая к концу. По другой, Каспар стремился написать обычную историю дружбы. Вероятно, у картины есть «напарник» – полотно «Деревенский пейзаж в утреннем свете». Предполагаемый диптих построен на контрастах: утро-вечер, солнце-луна, равнина-море.

Другая лунная работа художника, «Двое, созерцающих луну», изображает мужчин, повернувшихся спиной и наблюдающих за ночным небом с яркой луной по центру. Из-за именно такого расположения центральных персонажей и сам зритель чувствует себя частью пейзажа. Как и в «Восходе луны над морем», здесь, вероятно, аллегорично переданы идеи жизни (дорога) и смерти (засохшее дерево). Художник нарисовал еще одну похожую картину – «Мужчина и женщина, созерцающие луну». Идентичная вплоть до изгибов дерева, она меняет фигуру мужчины на женщину. Но луна остается прежней – символом далекого другого мира в лучших традициях романтизма.

5

▲ *«Лунная ночь над Днепром», Архип Куинджи rusmuseumvrm.ru*

Выбор Константина

Русский художник Архип Куинджи всегда придирчиво выбирал, где и как ему представить новые картины. Особенно сильно он переживал из-за «Лунной ночи над Днепром». Куинджи сомневался, какой зал подобрать картине, и иногда приглашал советоваться друзей, в том числе – Ивана Тургенева. Тот был от картины в абсолютном восторге и не скрывал этого. Восхищение дошло до Великого Князя Константина Константиновича, который тут же навестил художника в его мастерской. Картина даже не была закончена, но князь купил ее за огромную по тем временам сумму в 5 тыс. рублей. Когда Куинджи устроил, наконец, моновыставку только для одной картины, люди приходили за несколько часов до открытия, их пускали группами, чтобы избежать давки. Куинджи задрапировал окна темной тканью и оставил в полумраке гореть только один софит, направленный на картину. Зрители, отстояв огромную очередь, заходили в темный зал и видели зеленоватый изгиб реки и маленькую точку луны, разгоняющую облака над Днепром. Эффект был ошеломительным. По словам Ильи Репина, люди стояли перед картиной в «молитвенной тишине», а из зала уходили со слезами. Поэт Яков Полонский писал, что все они будто бы видели картину не в золотой раме, а «в открытое окно».

Великий Князь Константин Константинович не захотел расставаться с собственностью даже в кругосветном путешествии на своем фрегате. Естественно, влажный морской воздух повредил полотно, поэтому сейчас картина, выставленная в Русском музее, выглядит гораздо темнее, чем изначально. Можно только представить, каким было серебро красок раньше. ■

Толпа во Фримантле (Австралия) наблюдает за восходом Луны во время суперлуния Фото: Paul Kane / Getty Images gettyimages.com

Тайный спонсор

Поглядывая на небо ночью, мы вряд ли догадываемся, что за нами наблюдает… **спонсор**. **Он не вкладывает деньги в нефть, золото или валюты и не ворочает финансовыми пирамидами, а «спонсирует» приливы и отливы по всей Земле. Речь о единственном и неповторимом спутнике Земли – Луне.** Это не легенды и не домыслы: небесное тело, кружащее вокруг Земли на расстоянии почти 384 тыс. км, действительно воздействует на многие сферы нашей жизни.

ОСТАНОВИТЕ ЗЕМЛЮ

Одна из главных, но «забытых» функций Луны – стабилизация климата на нашей планете. Сейчас экватор находится под углом 23,5° к орбите Земли, которая движется вокруг Солнца. Благодаря силе притяжения Луны этот угол достаточно стабилен. Чтобы понять действие Луны, сравните вращение двух яиц – сырого и вареного. Сырое яйцо быстрее останавливается за счет того, что «жидкое яйцо» внутри тоже крутится. Если бы Луны не было, то за прошедшие 4 млрд лет угол наклона Земли сместился бы приблизительно на 85° и сравнялся с уровнем своей орбиты. Наглядным примером может быть Уран, угол наклона которого – 97°. Из-за такого расположения его северное полушарие на протяжении первого полугодия повернуто к Солнцу, а в течение второго полугодия – южное. В случае с нашей планетой это бы значило, что на одной половине Земли царила бы адская жара, а на другой – могильный холод.

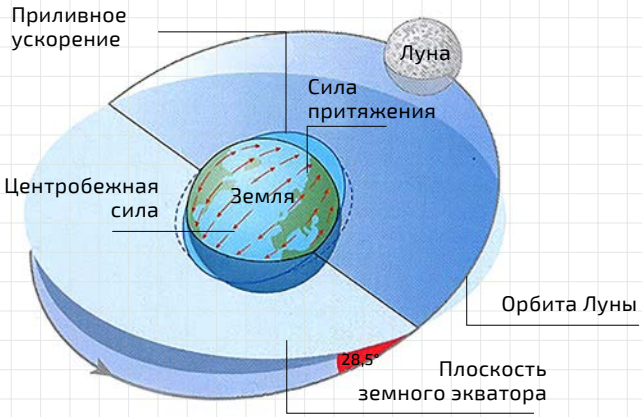
НА ОДНОЙ ПОЛОВИНЕ ЗЕМЛИ ЦАРИЛА БЫ АДСКАЯ **ЖАРА**, А НА ДРУГОЙ – МОГИЛЬНЫЙ ХОЛОД

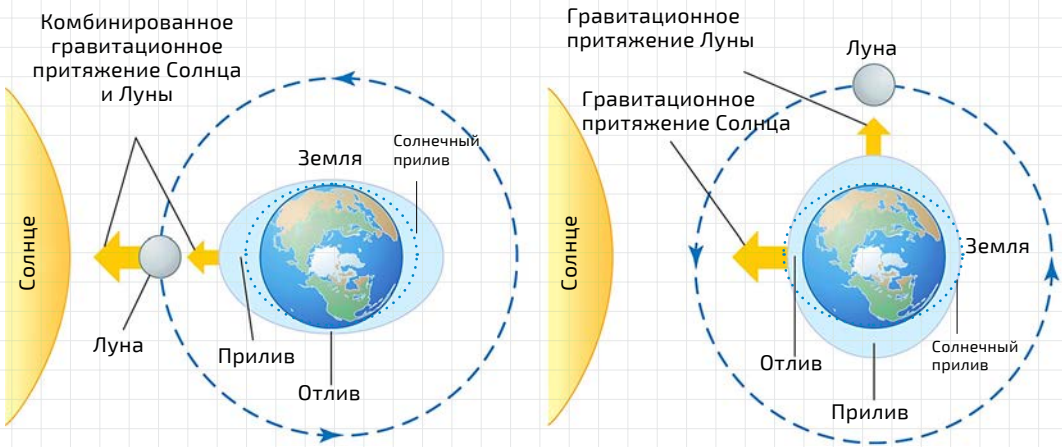
Не менее важные «лунные побочные эффекты» – приливы и отливы. Говоря научным языком, это периодические колебания уровня океана или моря, вызванные силами притяжения Солнца и Луны. Приливный эффект выражается в смещении гравитационного поля Земли в сторону массы Луны. Вследствие этих колебаний один или два раза в сутки, в зависимости от географических особенностей объектов, может повышаться или понижаться уровень воды. Вообще-то у природы приливов и отливов две причины: суточное вращение Земли и деформация водной оболочки планеты в форме эллипсоида.

Под действием силы притяжения Луны вода мирового океана «выгибается» в сторону спутника и в противоположную от него сторону, образуя эллипсоид. Большая ось эллипсоида не совпадает с осью вращения Земли, но при этом массы воды мирового океана участвуют в ее вращении вокруг этой оси. Такой эффект приводит к возникновению двух «двугорбых» волн, которые направлены по взаимно противоположным сторонам Земли, поднимая уровень воды на одних и вызывая отток на других участках берега.

Солнце также имеет свою силу притяжения, и она почти в 200 раз больше, чем у Луны. Но светило оказывает значительно меньшее влияние, чем спутник. Это связано с удалением Солнца от Земли – неоднородность поля уменьшается, а приливные силы, которые вызваны солнечным притяжением, оказываются слабее. Сила приливно-отливных явлений зависит от поло-

жения Солнца и Луны по отношению к Земле. Самые высокие, сигизийные приливы происходят в новолуние и полнолуние, когда Солнце, Луна и Земля выстраиваются в один ряд, а самые слабые, квадратурные, – когда связка Солнце-Луна-Земля действуют друг на друга под прямым углом.





Когда Солнце, Луна и Земля образуют прямую линию (слева), возникают приливы выше и ниже, чем обычно. В противоположность этому, когда линии между Солнцем и Землей и Луной и Землей перпендикулярны друг другу (справа), высокие и низкие приливы замедляются. Иллюстрация: Encyclopædia Britannica britannica.com, sea-wave.ru

ФАЗЫ ЛУНЫ

Кровавая Луна, суперлуние, голубая Луна… Сотни сказок, легенд и преданий рассказывают о мистических свойствах этих фаз. Верить в сказки приятно и удобно, но в «практическом» мире желательно разбираться в природе явлений. Даже если эта информация пригодится, только чтобы поддержать разговор.

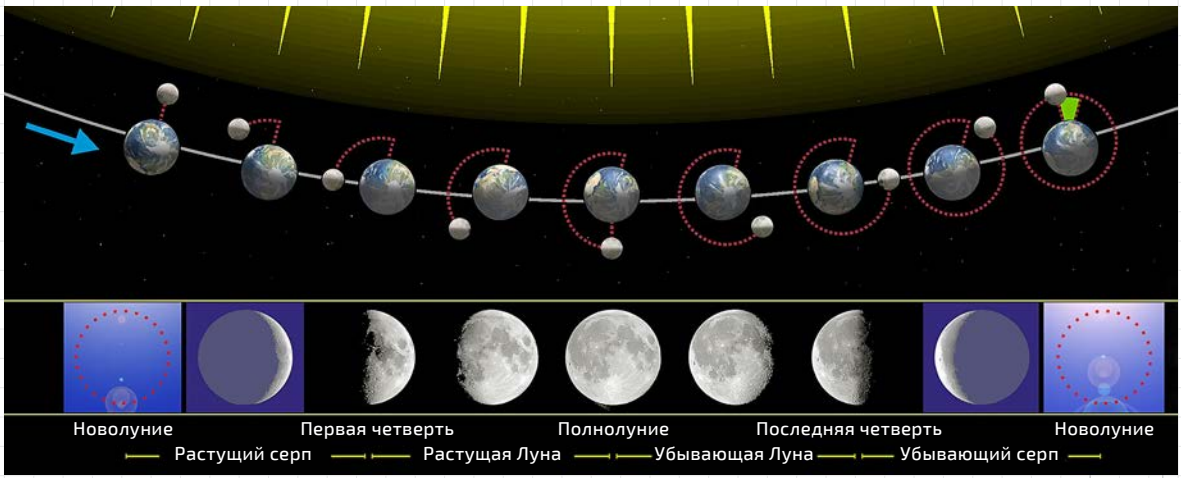
Что такое лунный цикл? Наш спутник постоянно вращается по орбите вокруг Земли – из-за этого меняется угол между Землей, Луной и Солнцем, и Луна освещается по-разному.

Для нас это выглядит как несколько основных «состояний» Луны – **новолуние, первая четверть, полнолуние и последняя четверть**. С новолунием Луна только начинает «рождаться», и ее называют растущей. Узкий светящийся серп на небосводе – это молодая Луна. Освещенный ровно наполовину спутник – первая четверть. Прибывающая Луна – когда освещено чуть больше половины спутника. После этого наступает полнолуние, все повторяется в обратном порядке, и снова происходит новолуние. Весь этот цикл проходит за 29,5 дня и называется синодический месяц. Обычно на «человеческий» месяц выпадает по одному полнолунию, но поскольку у Луны месяц длится 29,5 дня и фазы меняются быстрее, чем 12 раз в год, за один «наш» месяц могут случиться два полнолуния. Второе часто называют «голубой Луной» – название произошло от английской идиомы «Once in a Blue Moon», что аналогично нашему выражению «После дождичка в четверг».

Кроме «официальных» фаз, у Луны есть особенные состояния. Например, суперлуние. Его можно наблюдать в момент совпадения новолуния или полнолуния с пери-

Связь фаз Луны с ее вращением вокруг Земли. Размеры Земли и Луны, а также расстояние между ними, которое вы видите здесь, далеки от реальности. На этом изображении также показано следующее: синхронное вращение Луны, движение Земли вокруг общего центра масс, разница между сидерическим и синодическим месяцами (зеленая метка), наклон земной оси
Иллюстрация: Orion 8
commons.wikimedia.org

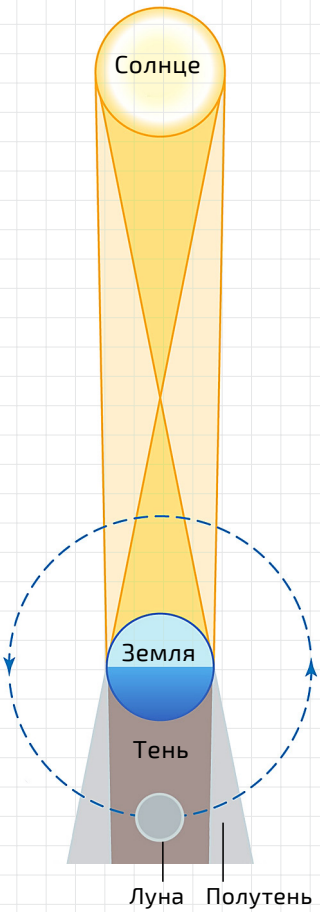
ВО ВРЕМЯ СУПЕРЛУНИЯ СПУТНИК ВЫГЛЯДИТ ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО НА **14 %** БОЛЬШЕ В ДИАМЕТРЕ



геем – максимальным сближением Земли и Луны. Во время суперлуния спутник выглядит приблизительно на 14% больше в диаметре и на 30% ярче обычного. Ученые мало заинтересованы в этом явлении, так как считается, что оно не несет практической пользы для науки.

«Кровавую» красную Луну еще пару столетий назад приняли бы за дурное предзнаменование, а то и предвестник Армагедона. Но времена изменились, и теперь причина этого феномена известна. Два раза в год во время полнолуния происходит лунное затмение. Солнце, Земля и Луна выстраиваются в одну линию, вследствие чего спутник попадает в умбру, тень от Земли. Проходя через земную атмосферу, солнечные лучи частично рассеиваются. Проскользнуть удается лишь лучам красно-оранжевой части спектра, которые и окрашивают лунный диск в красный или оранжевый цвет. «График» солнечных и лунных затмений повторяется каждые 18 лет в аналогичной последовательности, а этот период называется сарос, что в переводе с греческого – «повторение». Кстати, 2020 год – особенный по части лунных затмений и красной Луны, ведь их в этом году будет целых четыре вместо «обычных» двух.

▼ *Лунное затмение*
Иллюстрация: Encyclopædia Britannica, britannica.com



ЛУННЫЙ **КАЛЕНДУРЬДАРЬ**

По статистике, один из семи человек на планете верит в лунный календарь и считает его авторитетным источником. А это более миллиарда человек! Кто-то не выходит в огород без своего «космического помощника», кто-то стрижется или делает маникюр только в «правильную» фазу Луны. Есть и те, кто отказывается рожать или делать срочную операцию в неблагоприятный период. И непонятно, кто прав: астрологи со своими прогнозами или ученые со статистикой и фактами.

В основе лунного календаря лежит синодический месяц, то есть внесистемная единица времени, связанная с обращением Луны вокруг Земли. Средняя продолжительность лунного месяца – 29,5 суток, а «лунный год» составляет 354 дня. Каждый год лунный календарь сдвигается относительно солнечного почти на 11 дней. Это значит, что за каждые 34 солнечных года набегает один лунный.

Один из главных аргументов лунного календаря – влияние гравитационного поля Луны на живые организмы: так как вода содержится в растениях, животных и лю-

дях, значит, действие приливных сил распространяется на всех в полной мере. Однако в большинстве случаев утверждения о таком воздействии спутника Земли не находят научного подтверждения. По всему миру ежегодно проводят десятки экспериментов, которые выявляют закономерность воздействия Луны на человека или отсутствие таковой. Например, ученые из трех немецких университетов в 2013 году проверили известную байку, что роды чаще попадают на полнолуние. Подняв документы о рождаемости в стране за период 1920–1989 годов и проанализировав данные, удалось установить, что никакой закономерности нет.

Еще одно исследование ученых из Германии показало, что среди 178 историй болезней пациентов, которым в период 1994–2009 годов пересадили почку, никакой зависимости от лунного цикла не оказалось. За основу брали дату операции, которую сопоставляли с фазами Луны, а затем отслеживали смертность или успешность операции, скорость выздоровления пациентов, а также их состояние в течение следующих лет.

Ученые из Университета Небраски (США) проверили 559 историй местной клиники в попытках сопоставить влияние различных факторов, в том числе фазы Луны, на обострение мочекаменной болезни. Всего 16,1% случаев пришлись на полнолуние, остальные 83,9% обострений произошли в обычные дни. Еще в одном мета-анализе исследований ученые из США изучили 1857 случаев госпитализации пациентов с психическими расстройствами в попытке узнать, как много из них пришлись на полнолуние. Вывод был опубликован в журнале *Pubmed*: вызовы и госпитализация оказались приблизительно одинаковыми во все фазы Луны. При этом авторы исследования подтверждают некоторое влияние спутника на людей, но делают поправку на невозможность фиксации этого параметра с помощью научных приборов.

Ученые не обошли вниманием и нарушения сна в полнолуние. Швейцарские исследователи из психиатрической больницы Базельского университета вместе с коллегами из Лаборатории солнечной энергии и физики в течение 64 ночей наблюдали за 33 волонтерами, снимая во время их сна электроэнцефалограммы мозга. Результаты показали, что в полнолуние у испытуемых на 20 минут снизилась длительность сна, а время засыпания увеличилось на пять минут. Аналогичные опыты в Германии, Нидерландах и еще одной группы из Швейцарии такой зависимости не обнаружили, поэтому точной информации о нарушении сна до сих пор нет.

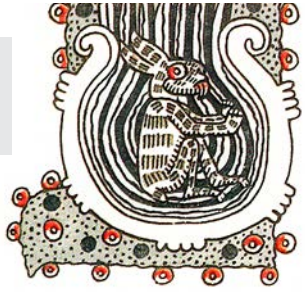
ЕСТЬ И ТЕ, КТО ОТКАЗЫВАЕТСЯ РОЖАТЬ ИЛИ ДЕЛАТЬ СРОЧНУЮ ОПЕРАЦИЮ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫЙ ПЕРИОД

Тайны Луны будоражили умы не одного поколения. Может, через десять или тридцать лет мы еще на несколько шагов приблизимся к их разгадке. А пока этого не случилось, давайте верить в науку… с легким налетом мистики. Ведь что за жизнь без тайн и секретов? ■

Про зайцев и лунатиков

НА ЛУНЕ ЖИВЕТ ЗАЯЦ – ПО КРАЙНЕЙ МЕРЕ, в сказках разных народов.

Появился этот персонаж неспроста: темные пятна на поверхности Луны похожи на силуэт зайца или кролика.



Лунный заяц варит эликсир. Иллюстрация из книги «Китайская мифология» Энтони Кристи

Заяц на Луне. Иллюстрация из «Кодекса Борджиа» (месоамериканский манускрипт) mexicolore.co.uk

На Луне похоронен планетолог Юджин Шумейкер. Он мечтал стать астронавтом-геологом, но не смог из-за проблем со здоровьем, поэтому посвятил себя изучению спутника на Земле. В 1999 году аппарат Lunar Prospector доставил капсулу с прахом ученого в кратер Шумейкер.

ИЛЛЮЗИЯ ЛУНЫ – ТАК НАЗЫВАЮТ ОБМАН ЗРЕНИЯ. Когда Луна низко висит над горизонтом, КАЖЕТСЯ, ЧТО ОНА НАМНОГО БОЛЬШЕ, ЧЕМ КОГДА ОНА ВЫСОКО В НЕБЕ.

Лунная пыль в 50 раз меньше диаметра человеческого волоса. У нее очень острые края, потому что на спутнике нет ветров и дождей, которые бы стачивали их.

На Земле растет около 450 деревьев, «побывавших» на Луне, – их семена путешествовали на спутник на борту корабля миссии «Аполлон-14».

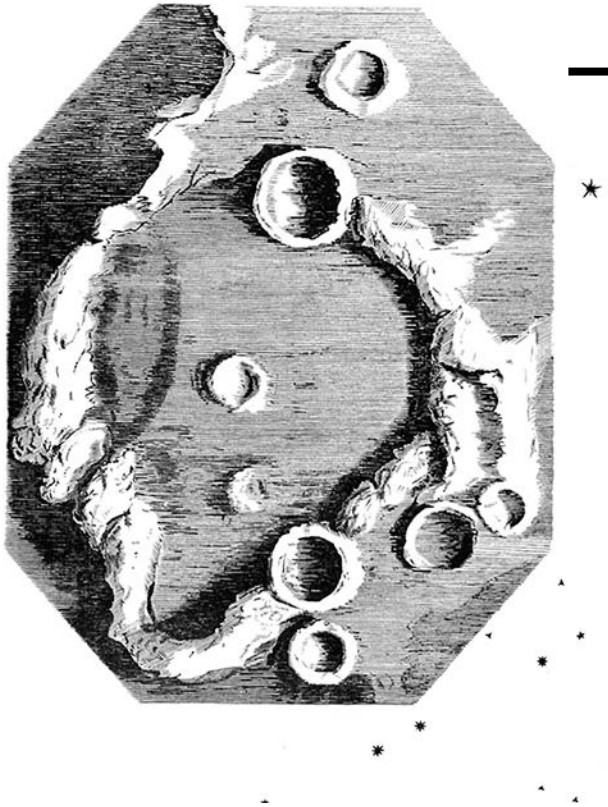
Так выглядит многократно увеличенная лунная пыль. Фото: David McKay, NASA/JSC, science.nasa.gov

Лунатиков так называют еще с древних времен – **считалось, что люди встают по ночам из-за влияния Луны, особенно во время полнолуния.**

Чтобы проверить вулканическую и метеоритную гипотезы возникновения кратеров на Луне, естествоиспытатель Роберт Гук проводил «метафоричные» опыты. В одном он бросал горошины в жидкую глину, в другом – кипятил масло и наблюдал за его поверхностью.

НА ВИДИМОЙ СТОРОНЕ ЛУНЫ ОКОЛО **300** ТЫС. ударных кратеров. ■

СКВОЗЬ терНии *и звезды*

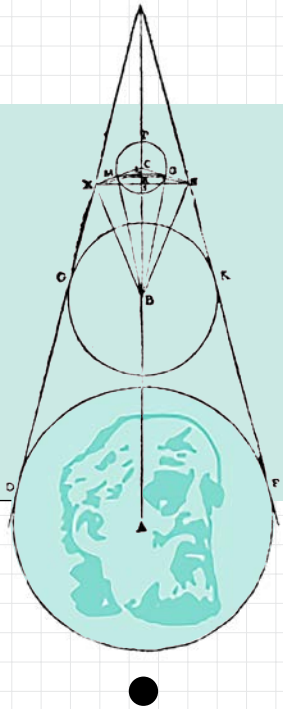


На сайте агентства NASA несколько десятков фото с миссии «Аполлон-11». Поверхность Луны видна на снимках в мельчайших подробностях – все ее трещинки, кратеры и ямы. Сейчас это кажется чем-то привычным, хотя на самом деле исследование Луны далось нам с большим количеством проб и ошибок.

Изучение Луны по микрофотографии Роберта Гука
de.wikipedia.org

Часть 1.
ПОДГЛЯДЫВАНИЕ

Светящийся диск на ночном небе интересовал людей всегда – не имея оборудования, достаточных знаний и возможностей, самые ранние астрономы все равно пытались изучить Луну. Первые зарисовки спутника относят к очень далеким неолитным временам. Нарисованные в 3330–2790-х годах до н.э. схемы, напоминающие лунную карту, нашли в кургане Наут в Ирландии. Как люди, живущие в новокаменном веке, узнали строение Луны – загадка. Вероятно, мы чего-то не знаем. Зато знаем наверняка, что первые достоверные сведения о нашем спутнике появились благодаря древним грекам. Приборов вроде телескопа у них еще не было, поэтому они полагались только на какие-никакие знания о Земле и математические расчеты.



▲ *Луна (сверху), Земля (посередине) и Солнце (снизу) изображены на диаграмме Аристарха Самосского 1572 года «О размерах и расстояниях Солнца и Луны» britannica.com*

▶ *Карта Луны невооруженным глазом (сверху), карта, вырезанная на найденном в Ирландии камне (снизу), и их наложение (в центре), чтобы показать, как они похожи. knowth.com*

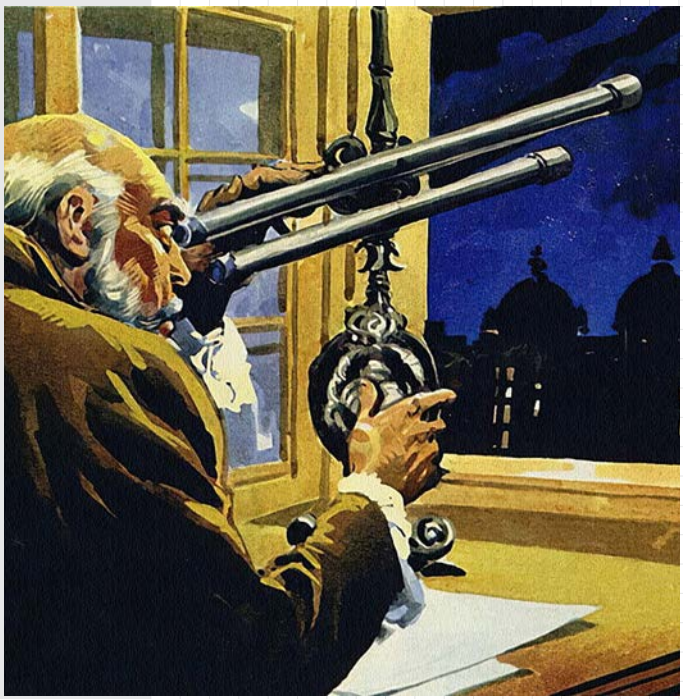
Первых успехов добился математик **Аристарх Самосский**, когда вычислил примерный размер Луны – по его версии, она в 19 раз ближе к Земле, чем Солнце, и меньше на столько же. До Самосского это тоже пытались вычислить, но полагались на «астрономическую интуицию» – просто представляли. Аристарх же наблюдал за лунными фазами и затмениями и производил вычисления на основе идеи, что угол между Землей, Луной и Солнцем – прямой.

ВО МНОГИХ ВЫВОДАХ АРИСТАРХ ОШИБСЯ, НО ЕГО ГЛАВНАЯ ЗАСЛУГА В ТОМ, ЧТО БЛАГОДАРЯ ЕМУ АСТРОНОМЫ ВСТУПИЛИ НА ТАК НАЗЫВАЕМУЮ «ТРЕТЬЮ КООРДИНАТУ» И ИЗУЧИЛИ МАСШТАБЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ, МЛЕЧНОГО ПУТИ И ВСЕЛЕННОЙ.

Вскоре к лунной гонке присоединились и другие – древнегреческий механик **Гиппарх** изучал движение Луны по орбите, астролог **Клавдий Птолемей** опубликовал в 140 году книгу «Альмагест» – собрание всех астрономических данных, доступных ученым на тот момент. Основная идея работы – геоцентрическая система мира, согласно которой Земля находится в центре Вселенной, а все небесные тела обращаются вокруг нее.

Часть 2.

РАССМАТРИВАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ

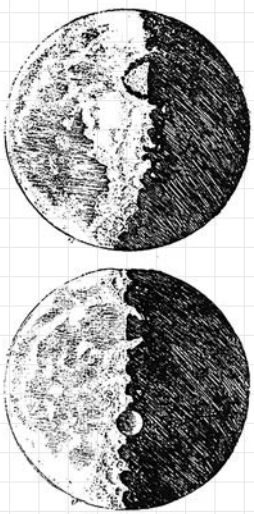


Слева: Галилео Галилей использует телескоп, 1620 г. Иллюстрация: English School, fineartamerica.com. Справа: зарисовки Луны из книги Галилея Sidereus Nuncius

Многое изменилось, когда Галилео Галилей изобрел телескоп и люди получили возможность чуть ближе познакомиться с Луной. Трехкратного увеличения оказалось достаточно, чтобы составить первый отчет о Луне. В своем труде *Siderius Nuncius* («Звездный вестник», 1610) Галилео описал, что поверхность Луны покрыта темными областями и углублениями – их он назвал кратерами (взяв из греческого языка слово Κρατήρ, обозначавшее сосуд для смешивания воды и вина). А в середине XVII века с легкой руки астрономов **Джованни Риччоли и Франческо Гримальди** «моря» на Луне стали называть морями, а географическим объектам на спутнике давать имена в честь известных ученых.

Два итальянских астронома опубликовали книгу «Новый Альмагаст» в 1651 году, собрав в ней все известные сведения о спутнике Земли. Там же впервые упоминались кратеры Гиппарха, Платона, Аристотеля и Архимеда, Море Дождей и Море Спокойствия. В те времена астрономы познавали лунную поверхность через земную: кратеры считали бывшими вулканами, а моря – водоемами. От обеих гипотез со временем отказались.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ КРАТЕРОВ ПРИПИСАЛИ МЕТЕОРИТАМ, А «МОРЯ» ПЕРЕСТАЛИ СЧИТАТЬ НАСТОЯЩИМИ ВОДОЕМАМИ, КОГДА В 1753 ГОДУ АСТРОНОМ РУДЖЕР БОШКОВИЧ ДОКАЗАЛ, ЧТО НА ЛУНЕ НЕТ АТМОСФЕРЫ, А ЗНАЧИТ, И НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ЖИДКОЙ ВОДЫ.



Слева Луна в мае 1859 года, а справа — в феврале 1858 г. Фото: Warren De la Rue getty.edu

Лунный модуль «Аполлон-12» перед посадкой Фото: NASA en.wikipedia.org

Часть 3.

ПРОЩУПЫВАНИЕ ПОЧВЫ

В середине XIX века на помощь астрономам пришли две области: физика и фотография. Первая помогла изучить поляризацию лунного света, движение спутника и его гравитацию, а вторая – делать снимки Луны с детальным отображением поверхности.

В 1853 ГОДУ ПЕРВЫЕ ФОТОГРАФИИ ЛУНЫ СДЕЛАЛ УОРРЕН ДЕ ЛА РЮ, ИСПОЛЬЗУЯ НЕЗАДОЛГО ДО ЭТОГО ОТКРЫТЫЙ ВЛАГОКОЛОДИОННЫЙ ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС.

Ну, а с наступлением XX века и развитием техники люди стали задумываться о буквальном исследовании своего верного спутника. Сначала к нему отправили космические аппараты: **АКС «Луна-3»** в 1959 году пролетела над Луной и получила очень близкие снимки ее поверхности, а мягкая посадка на спутник удалась **АКС «Луна-9»** в 1966 году. Спустя еще три года состоялась знаменитая высадка людей на Луну, о которой вы, скорее всего, и так знаете. С 1969 по 1972 год на Луну регулярно отправлялись автоматические космические станции и еще несколько экспедиций, которые доставили на Землю около 400 кг породы с разных участков видимой стороны Луны. И то ли еще будет. В начале XXI века многие страны заявили о своих лунных амбициях – США запустили программу «Артемида», в ходе которой доставят людей на Луну к 2024 году. Китай планирует строительство своих баз на Луне, а к изучению нашего спутника начинают присоединяться частные компании. Они же развивают идею космического туризма. ■

Вся наша жизнь – игра?

Утомительнее, чем сами теории заговора, только попытки переубедить их сторонников. 51 год назад человек впервые ступил на поверхность Луны, **но по сей день остаются скептики, считающие, что вся экспедиция была подделкой.**

Сторонники теорий заговора любят называть свою деятельность конспирологией – буквально, «наукой о заговорах». И они даже проводят исследования – правда, только на просторах Интернета. Ищут доказательства, несостыковки и разоблачают тайные амбиции разных групп. То же случилось и с высадкой на Луне – нашлись те, кто посчитал все пилотируемые миссии «Аполлон» фальсификацией. Может неверно показаться, что эту версию поддерживают только настроенные против США люди, но все еще интереснее: большинство сторонников «Лунного заговора» – это сами американцы. Их ряды пополняются каждый день, о чем говорят и представители NASA. «Интернет дал людям возможность говорить все, что им нравится, более широкой аудитории, чем когда-либо прежде. Правда в том, что американцы обожают теории заговора. Каждый раз, когда происходит что-то важное, у кого-то найдется встречное объяснение», – рассказал *The Guardian* Роджер Лауниус, бывший главный историк NASA.

Теории заговора, впрочем, любят не только американцы. Повсеместный доступ к информации в Интернете только усилил подозрения сторонников «Лунного заговора» по всему миру. Так, по данным ФОМ и ВЦИОМ, в период с 2000 по 2018 год количество людей в России, не верящих в то, что американские астронавты побывали на Луне, выросло с 28 до 57% и немного снизилось (до 49%) в этом году.

Обосновать причины популярности теорий заговора можно по-разному, в том числе и с точки зрения психологии. Помимо «Лунного заговора», в мире несколько десятков антинаучных теорий. «Инопланетный заговор» предполагает, что мировая элита заключила договор с инопланетянами с целью поработить землян. «Мондиалистский заговор» – о том, что тайное «мировое правительство» управляет политиками всех стран. «Заговор официальной науки» – ученые искажают истину, обслуживая финансовые интересы политических групп. «Доктрина Даллеса» – план США по моральному разложению населения СССР. И это далеко не все теории заговора, а самые популярные. Но почему они так привлекают людей?

БОЛЬШИНСТВО СТОРОННИКОВ **«ЛУННОГО ЗАГОВОРА»** – это сами американцы.

Павел Зыгмантович. Фото из личного архива

***ПАВЕЛ ЗЫГМАНТОВИЧ**, психолог, популяризатор доказательной психологии*

***На сегодняшний день выявлено минимум три причины, побуждающие людей верить в теории заговора**. Во-первых, это стремление к безопасности. Человек чувствует себя спокойнее, если контролирует ситуацию. Теория заговора дает ему такое ощущение. Да, он не влияет на тех злодеев, которые это все устроили, но он знает их гнусные планы. Следовательно, он уже защищен, его уже не провести, они все у него как на ладони. Это очень успокаивает людей, особенно тех, кто с трудом переносит неопределенность.*

Во-вторых, это стремление быть особенным. Если человеку хочется выделиться, посчитать себя не таким как все, то теория заговора предоставляет ему отличную возможность. Другие не видят, как их обманывают, а вот он – не такой, он видит! Такие мысли очень греют человека и повышают его психологическое благополучие.

В-третьих, это стремление к эмоции интереса. Как показывают исследования, скучающие люди часто обращаются к политике. Теории заговора не всегда политические, но в них всегда есть интересная история – самое то для скучающего человека. В любой теории заговора есть противостояние отдельного человека (смельчака, раскрывающего заговор, или нескольких смельчаков) и могущественной системы. Давид и Голиаф на современный лад. Нам, людям, такие истории очень нравятся.

Нужно отметить, что сторонники «Лунного заговора» пошли дальше своих коллег-конспирологов и выдвинули несколько прикладных, а не мифических аргументов, оспаривающих высадку людей на Луну в 1969 году. Но для начала – немного предыстории: к моменту той экспедиции Советский Союз и США находились в состоянии холодной войны и гонки вооружений, частью которых была и научная конкуренция. К 1969 году лидировал социалистический блок, который уже отправил Юрия Гагарина и Алексея Леонова сначала на земную орбиту, а затем и в открытый космос. Чтобы «поспеть за одноклассниками», американское правительство поставило перед своими учеными амбициозную цель – отправить человека на Луну раньше, чем это сделают советские специалисты. Миссия завершилась успехом, и NASA опубликовало кадры, на которых их астронавт стоит на поверхности Луны. Эти же кадры и подверглись наибольшей критике от скептиков.

1

РЯБЬ НА ФЛАГЕ

АРГУМЕНТЫ «ЗАГОВОРЩИКОВ»

На знаменитом видео Нил Армстронг и Базз Олдрин устанавливают американский флаг на поверхности земного спутника. На записи отчетливо видно, как полотно развевается, словно попав под ветер. Казалось бы, идеальный аргумент в пользу теории заговора – ну какой может быть ветер в безвоздушном пространстве Луны?

АРГУМЕНТЫ УЧЕНЫХ

В статье 1993 года одного из главных исследователей высадки на Луну, Анны Платофф (Anne Platoff), говорится, что развевание флага могло быть вызвано затухающими колебаниями, которые возникли во время установки конструкции в лунном грунте. Оно также могло появиться из-за крепления флага – не только к флагштоку, но и к горизонтальному складному стержню. Астронавты не смогли раздвинуть его полностью, из-за чего ткань оказалась смята и создала иллюзию того, что флаг развевается на ветру.

2

ИСТОЧНИКИ СВЕТА

АРГУМЕНТЫ «ЗАГОВОРЩИКОВ»

Основным источником света на поверхности земного спутника могут быть только лучи Солнца. Исходя из этого, можно сделать вывод, что, находясь в тени, астронавты должны были оказаться в полной темноте. Но на представленном NASA видео освещено все происходящее. По мнению скептиков, это указывает на то, что лунная экспедиция использовала какие-то дополнительные источники света.

АРГУМЕНТЫ УЧЕНЫХ

Все дело в том, что лунная поверхность не поглощает свет от Солнца, а отражает его, таким образом освещая даже те объекты, которые находятся в тени.

3

НЕБО БЕЗ ЗВЕЗД

АРГУМЕНТЫ «ЗАГОВОРЩИКОВ»

Ни на одном из кадров высадки на Луну не видны звезды, которые должны были стать только ярче в условиях безвоздушного пространства. Исходя из этого, скептики предположили, что съемки астронавтов происходили в каком-то закрытом павильоне на Земле.

АРГУМЕНТЫ УЧЕНЫХ

Причина такого явления оказалась куда банальнее. Запись видео на поверхности Луны производилась с использованием короткой выдержки, благодаря которой фокус направлен на астронавтов и окружающие их объекты. Специалисты NASA вынужденно заглушили яркие источники света на фоне, среди которых были и звезды. Наблюдать подобный эффект можно не только при съемках в космосе, но и в любой ситуации, когда на фоне интересующих нас объектов находится яркое освещение. Попробуйте сделать селфи на фоне солнечного пейзажа, наведя фокус на свое лицо. На получившемся изображении вы легко разглядите себя, но не окружающее пространство. Та же ситуация произошла и с лунными фотографиями.

4

СИЛА ТЯЖЕСТИ НА ЛУНЕ

АРГУМЕНТЫ «ЗАГОВОРЩИКОВ»

Просматривая запись того, как астронавты перемещаются по Луне, скептики отметили, что высота прыжков Нила Армстронга и Базза Олдрина недостаточно высока для пониженной силы тяжести Луны. Что же это может значить? Конечно же то, что съемки астронавтов происходили на Земле!

АРГУМЕНТЫ УЧЕНЫХ

Ситуация оказалась намного прозаичнее. Дело в том, что высота прыжков первых людей на Луне была ограничена сразу несколькими факторами: опасностью потери равновесия при резких скачках, весом, увеличенным за счет системы жизнеобеспечения и скафандра, а также наддувом и трением в шарнирах последнего.

ПОДВОДЯ ИТОГИ

Но, как бы мы не относились к «Лунному заговору», сегодня он уже лишен смысла. Ведь со спутника астронавты привезли не только фотографии и видео, но и образцы лунного грунта, которые прошли десятки проверок при участии американских и европейских специалистов. Недалеко от Хьюстона находится Лаборатория проб лунного грунта, а образцы лунных пород исследуются до сих пор – всего опубликовано около 4 тыс. научных работ по теме. После самой первой высадки астронавтов в мире ежегодно устраивают международные конференции по лунному грунту. Первая называлась Apollo Conference, спустя время название сменили на Lunar and Planetary Science Conference.

Кроме того, факт пребывания Нила Армстронга и Базза Олдрина на Луне сегодня успешно подтверждается и снимками разных зондов. Китайский аппарат «Чандраян-1» еще в 2009 году заснял на камеру следы высадки астронавтов на нашем спутнике. И что это, как не самое убедительное и материальное доказательство успеха NASA? ■

битва за луну

Ученые исследуют Луну вдоль и поперек, но для человека она остается почти такой же далекой, как и раньше.

К концу 2020 года люди высаживались на Луне только шесть раз: все высадки совершили американцы в рамках программы «Аполлон». Первая состоялась в 1969 году, последняя – в 1972-м. Одна из главных причин такого положения дел – «космическая» цена полетов. Но никто не отчаивается и продолжает строить планы по покорению Луны.

США: повторение успеха

Сейчас накал страстей (при всех сложностях международных отношений) несравнимо меньший, чем в годы холодной войны. Нет главного – идеологического противостояния. Луна из «задачи номер один» превратилась в абстрактную самоцель, призванную оправдать разработку сверхтяжелых носителей и пилотируемых космических аппаратов. В связи с этим часто звучат призывы отказаться от Луны в пользу Марса. Однако решение давно принято. Еще в 2017 году президент США Дональд Трамп подписал «Директиву № 1», предполагающую возвращение США на спутник нашей планеты. Было бы заманчиво высадить людей на Марсе, но он несоизмеримо дальше от Земли, что означает гигантские расходы, даже на фоне «Аполлона». Таких денег сейчас ни у кого нет, а кроме

▲ *Орбитальная станция Gateway*
Иллюстрация: NASA
flickr.com/photos/nasa2explore

ЭТАПЫ «АРТЕМИДЫ»

- **ARTEMIS 1.**
Первый полет: космический корабль без экипажа должен провести 25 дней на орбите вокруг Луны, удалившись на 60 тыс. км.
- **ARTEMIS 2.**
Первый полет корабля с экипажем. Он облетит Луну по траектории свободного возврата. Предполагаемая дата – 2023 год.
- **ARTEMIS 3.**
Астронавты совершат высадку на Луну. Предполагаемая дата – 2024 год.

того, нет гарантий, что в ближайшие десятилетия появятся технические средства, которые смогут обеспечить высадку человека на Красной планете.

Представленная в 2019 году американская программа по возвращению на Луну получила название «Артемида». Фактически она стала главной целью американской космонавтики на долгие годы вперед. Главные компоненты для «Артемиды» почти готовы, но пока ни один из них не использовался для пилотируемых запусков. Пока запланированы три первых этапа, после которых США намерены создать на Луне постоянно действующую базу. По всей вероятности, этого стоит ждать не раньше конца 2020-х. Предполагается, что эффективно осваивать спутник поможет орбитальная станция Lunar Gateway. Многие рассматривают ее как «идейного наследника» МКС, которую могут свести с орбиты примерно в середине 2020-х.

КОМПОНЕНТЫ «АРТЕМИДЫ»

Space Launch System – сверхтяжелая ракета-носитель, самая мощная из ракет, которые появятся в ближайшем будущем. В базовой версии может вывести на низкую опорную орбиту грузы массой 95 тонн. Разработчик – корпорация Boeing.

Космический корабль Orion Multi-Purpose Crew Vehicle, или просто Orion. Многоцелевой частично многоразовый пилотируемый космический корабль. Его хотят использовать во всех трех этапах. Разработчик – корпорация Lockheed Martin.

Орбитальная станция Lunar Gateway, которую хотят построить на орбите Луны.

БЫЛО БЫ ЗАМАНЧИВО ВЫСАДИТЬ ЛЮДЕЙ НА МАРСЕ, НО ОН НЕСОИЗМЕРИМО ДАЛЬШЕ

Новый российский космический корабль «Орел» roscosmos.ru

РОССИЯ: БОЛЬШЕ МИССИЙ

Россия хочет высадить на спутник своего первого астронавта. «Роман» между Луной и космическим ведомством РФ тянется долгие годы. Еще в 2014 году тогдашний заместитель председателя правительства РФ Дмитрий Рогозин заявил, что «ближайшую перспективу полетов на Луну мы видим в создании посещаемой лунной и первой инопланетной лаборатории. Первые высадки человека на Луну планируется совершить в 2030 году, после чего должна развертываться посещаемая лунная база».

С тех пор планы не изменились, а вот реалии – да. Американцы перестали платить за места на российских «Союзах», выбрав вместо них новые корабли США. С учетом цены за место более чем в 80 млн – потеря ощутимая. Тем не менее, отказываться от планов по высадке на Луну Россия не хочет. Альтернативы ей сейчас просто нет: в противном случае Россия должна будет признать, что ей не нужна пилотируемая космонавтика, планы создать «национальную орбитальную станцию» не имеют смысла с практической стороны.

В ближайшее время Россия планирует несколько беспилотных запусков, направленных на освоение Луны. Эти планы можно назвать «первым этапом», но полет к Луне человека (а тем более – высадка на спутнике) потребует несравнимо больших материальных, научных и технических затрат. Для этого Россия создает два основных комплекса.

ОТКАЗЫВАТЬСЯ ОТ ПЛАНОВ ПО ВЫСАДКЕ НА ЛУНУ РОССИЯ НЕ ХОЧЕТ

Ракета-носитель «Енисей». Сверхтяжелая ракета, которая, согласно оценкам, позволит доставить к Луне корабль и взлетно-посадочный комплекс. Более мощный вариант носителя получил обозначение «Дон».

«Первая ракета имеет стартовую массу 3167 тонн и способна доставить на низкую околоземную орбиту полезный груз массой не менее 100 тонн, на геостационарную орбиту – 26 тонн, к Луне – 27 тонн. Вторая, более мощная ракета имеет показатели, соответственно, 3281 тонна, 140 тонн, 29,5 тонны и 33 тонны», – заявил в 2019 году глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин.

Космический корабль «Орел». Аппарат также знают под обозначением «Федерация», что можно считать условной отсылкой к советским кораблям серии «Союз». «Орел» должен быть относительно небольшим, частично многоразовым и рассчитанным примерно на четыре-шесть человек экипажа. Именно этот корабль видят в качестве инструмента для доставки российских космонавтов на Луну.

РОССИЙСКИЕ ПЛАНЫ ПО ЗАПУСКАМ

- ***«Луна-25».*** В 2021 году должен состояться старт экспериментального спускаемого аппарата, который проверит технологию мягкой посадки на южный полюс Луны. Вторая часть программы – запуск орбитального аппарата (примерно через год).
- ***«Луна-26».*** Первая «серьезная» миссия России на естественном спутнике. В рамках нее в 2024 году хотят запустить к Луне орбитальный аппарат. Предполагаемый носитель – «Союз-2.1б» с разгонным блоком «Фрегат».
- ***«Луна-27».*** В 2025 году должна начаться совместная российско-европейская миссия по доставке на Луну автоматического спускаемого аппарата. Его возможности позволят извлечь из глубины и проанализировать образцы лунного льда. Предполагаемая масса аппарата – 2,2 тонны.
- ***«Луна-28».*** В 2027 году Россия хочет запустить на Луну автоматический спускаемый аппарат, который смог бы доставить на Землю образцы лунного грунта. Масса «Луны-28» – 4000 кг.
- ***«Луна-29».*** Доставка на спутник лунохода. Предварительная дата – 2028 год.

КИТАЙ: ДОКАЗАТЬ ВСЕМ, КТО ГЛАВНЫЙ

Китай очень хочет быть космической державой номер один, и Луна должна стать своего рода плацдармом для амбиций Поднебесной в этой области. Китайцам уже есть чем похвастаться – 3 января 2019 года автоматическая межпланетная станция «Чанъэ-4» впервые в истории села на обратной стороне Луны. Станция доставила на спутник мини-луноход, который, помимо всего, может зондировать слой реголита. Миссия «Чанъэ-4» стала частью второго этапа лунной программы Китая. Первый – полеты по окололунной орбите – успешно выполнен еще десять лет назад. В рамках третьего предполагается запуск беспилотных аппаратов, которые смогли бы доставить образцы лунного грунта на Землю.

Но как быть с высадкой тайконавтов (так называют китайских космонавтов) на поверхности спутника? Китай никогда не отказывался от этого, однако пока находится объективно далеко от высадки человека на Луну. Вот основные (перспективные) компоненты китайской программы по высадке тайконавтов.

Модель китайской сверхтяжелой ракеты «Чанчжэн-9» twitter.com/LiuyiYiliu

Ракета «Чанчжэн-9» – сверхтяжелая ракета-носитель, которая станет ключевым элементом китайской лунной программы. Ракета должна обладать центральной ступенью диаметром 9,5 мм. Длина носителя составит 100 м. Грузоподъемность будет примерно в пять раз выше грузоподъемности «Чанчжэн-5», которая сейчас является самой тяжелой ракетой Китая: «Чанжэн-9» сможет вывести на низкую опорную орбиту Земли до 130 тонн полезного груза.

Многоразовый космический корабль. Сейчас Китай имеет только один пилотируемый корабль – «Шэньчжоу». Это одноразовый аналог советского «Союза», который трудно рассматривать в качестве инструмента для полетов на Луну. Он не соответствует такой цели хотя бы в плане комфорта, не говоря уже о безопасности. Поэтому КНР создает новый. 5 мая 2020 года с космодрома Вэньчан был осуществлен первый беспилотный запуск ракеты-носителя Long March-5B с этим космическим аппаратом. Вообще, его чаще всего рассматривают как средство для доставки тайконавтов на будущую китайскую многомодульную станцию. И лишь потом – как инструмент для освоения Луны.

Как видим, Китай далеко продвинулся в деле освоения Луны беспилотными средствами, и предстоящие запуски «Чанъэ-5» и «Чанъэ-6» должны закрепить успех. Но, несмотря на оптимистичные прогнозы, тайконавты едва ли обгонят астронавтов США. У американцев больше опыта и ресурсов. Они дальше продвинулись в деле разработки технических средств для высадки на Луну и уже имеют конкретный план действий. Их ракета Space Launch System скоро будет собрана и готова к первому старту в 2021 году. «Лунный» корабль Orion совершил первый испытательный полет еще в 2014-м. Иными словами, технически США опережают Китай, как минимум, на годы. Если учесть, что первый полет «Чанчжэн-9» намечен примерно на 2030-й, то разница становится еще более ощутимой. Тем не менее, именно Китай – главный оппонент США.

МИССИИ ЧАНЪЭ: ЗАПУСКИ ПО-КИТАЙСКИ

«Чанъэ-5». Запуск намечен на конец 2020-го. Станция должна будет доставить на Землю несколько килограммов лунного грунта. Посадочный модуль будет располагать оптическими камерами, минеральным спектрометром, анализатором почвенного газа, инструментом анализа почвы, анализатором температуры проб и роботизированной буровой установкой.

«Чанъэ-6». Цели и задачи этой станции пересекаются с таковыми у «Чанъэ-5». Запустить станцию хотят после 2020 года. В обоих случаях китайцы хотят применить тяжелую ракету «Чанчжэн-5».

СТАНЦИЯ «ЧАНЪЭ-4» **ВПЕРВЫЕ В ИСТОРИИ** СЕЛА НА ОБРАТНОЙ СТОРОНЕ ЛУНЫ

ДРУГИЕ ИГРОКИ

ИНДИЯ. 22 июля 2019 года индийцы запустили автоматическую межпланетную станцию «Чандраян-2», а 27 сентября посадочный модуль совершил «жесткую посадку». То есть разбился. Накопленный опыт Индия хочет применить для другой миссии – **«Чандраян-3»**. Комплекс должен состоять из посадочного модуля и лунохода. Орбитального аппарата не предполагается. Запуск миссии могут провести в 2021 году. Если все пройдет так, как планируют индийцы, то инструменты посадочного модуля и лунохода позволят исследовать лунную поверхность, что, несомненно, будет огромным успехом для Индии.

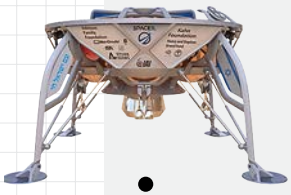
Лунный вездеход от Toyota. wheels.ca

ЯПОНИЯ. Страна планирует в 2022 году запустить на Луну **Smart Lander for Investigating Moon** (SLIM). Это посадочный модуль, который разрабатывает Японское агентство аэрокосмических исследований (JAXA). Он продемонстрирует технологию точной посадки на спутник. Вслед за этим, в 2023 году должен последовать запуск международной исследовательской экспедиции к лунному полюсу. Ее цель – подтверждение наличия водных ресурсов и возможности их извлечения. Примечательно также, что не так давно Toyota представила концепт **лунного вездехода**, который позволит экипажу перемещаться по поверхности Луны без скафандров. Появится ли нечто подобное в реальности – сказать тяжело.

ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ. В 2020 году ОАЭ заявили о запуске программы по исследованию спутника Земли. В рамках нее в 2024 году планируется высадить на поверхность Луны четырехколесный **луноход**, который будет изучать реголит. Если ОАЭ справятся, то станут четвертым государством, которое доставит автоматический аппарат на спутник Земли.

Арабский луноход gulfbusiness.com

«Берешит» Фото: spaceIL jewishjournal.com



ЕЩЕ ОДНОЙ СТРАНОЙ, которая могла высадиться на Луне, должен был стать Израиль. *Увы, в 2019 году аппарат «Берешит», созданный израильской частной компанией SpaceIL, потерпел катастрофу при посадке на Луну. В том же году израильтяне отказались от создания второго аппарата – «Берешит 2». В своем заявлении компания отметила, что миссия не даст науке революционных открытий. При этом первую миссию, по мнению израильтян, можно рассматривать как успех.*

Интерес к Луне из года в год растет, и страны готовы тратить миллиарды долларов на ее изучение. При этом уже сейчас можно утверждать, что «полноценное» освоение Луны возможно лишь совокупными усилиями нескольких стран. Скорее всего, первопроходцами здесь будут американцы и их союзники. В рамках «Артемиды» это будет сделано или вне ее – другой вопрос. ■

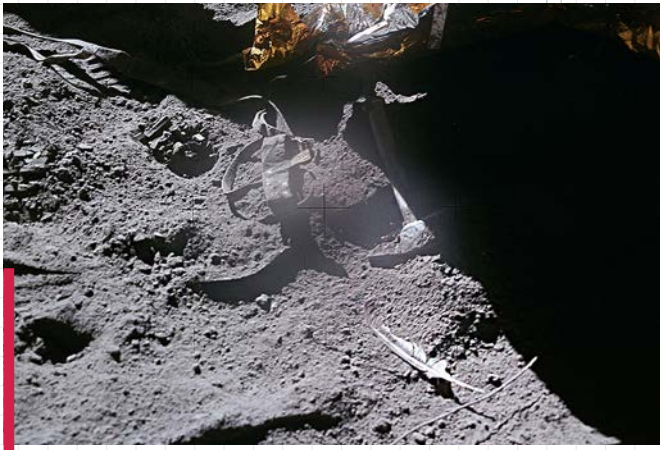
▲ *Иллюстрация: Allan Sanders newyorker.com*

Одолжить у соседа

Луна – объект заинтересованности поэтов, философов, астрономов, влюбленных и просто мечтателей. А еще она очень полезна для всего человечества **благодаря ресурсам, которых стало так не хватать на Земле.** Ближайший космический бастион принялись штурмовать, как только подвернулась подходящая возможность. И правильно.

РАСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ

В 2019 году Управление науки и технологии США выдвинуло предложение о защите рукотворных объектов на Луне. А то мало ли какой недобросовестный исследователь-чужестранец на них посягнет. До этого, в 2011 году, NASA сформулировало требования по защите лунного «имущества» – недопустимы инициативы и нерегулируемая деятельность частных компаний, а также иностранных государств.



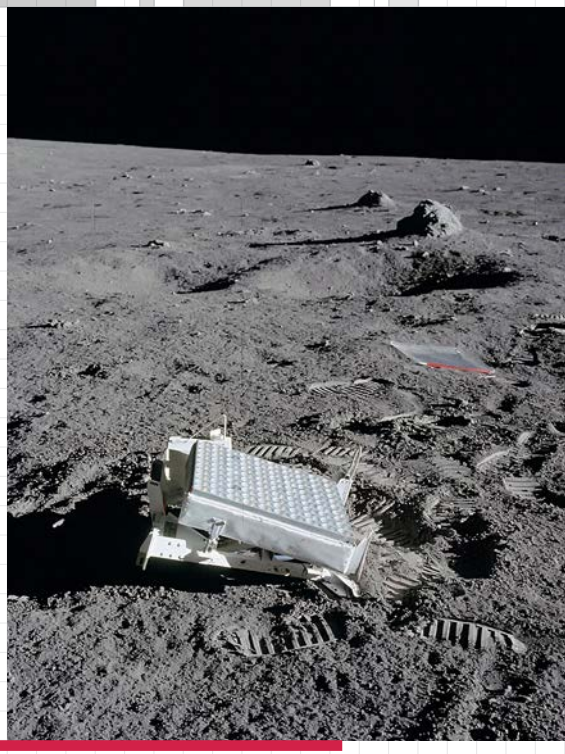
▲ *Перо и молоток, оставшиеся на Луне hq.nasa.gov*

ПО ПОДСЧЕТАМ ТОГО ЖЕ NASA, НА ЛУНЕ ОКОЛО **200** Т МУСОРА

ЧТО ЗА РУКОТВОРНЫЕ ОБЪЕКТЫ и лунное имущество? Если вы подумали о загадочных монументах, возведенных лунными гуманоидами, то... спешим вас разочаровать. Дело не в «лунатиках», а в нас самих. За 60 лет освоения космоса люди успели изрядно наследить на своем естественном спутнике. По подсчетам того же NASA, на Луне около 200 т мусора. Полковник NASA Эдвин Олдрин описывает поверхность спутника как magnificent desolation («великое запустение»). На сайте агентства опубликован список всех предметов, оставленных человеком на Луне. Чего только нет на этих 22 страницах: молоток, рюкзак, красные и голубые салфетки, беруши, антенны и «железяки», брошенные во время лунных миссий.

Все началось 20 июля 1969 года, когда три славных американца посетили естественный спутник на корабле «Аполлон-11». Команда провела целых 22 часа в районе Моря Спокойствия, находящегося на видимой стороне Луны. А по возвращении сбросила кучу бесполезного «хлама»: ступени лунного модуля, фотокамеры, ботинки, щипцы и другие сувениры. Полетом «Аполлона-11» дело не ограничилось. С 1959 по 2019 год люди нанесли Луне еще множество визитов. СССР, США, КНР, Япония, Индия, Израиль – все эти государства оставили там следы своего техногенного пребывания. Кстати, среди этих следов – советские космические аппараты «Луна-2» и «Луна-3».

ЕСТЬ НА ЛУНЕ и якобы загадочные артефакты «исчезнувших цивилизаций». Так, например, известный американо-тайваньский уфолог Скотт Уаринг (Scott Waring) убежден, что на Луне побывали инопланетяне. Изучив советские снимки, сделанные АМС «Луна-13», виртуальный археолог заявил, что катушки и втулки в районе Океана Бурь оставлены инопланетянами, поскольку человек там никогда не высаживался. Однако каждая из находок легко объясняется не инопланетным, а человеческим присутствием. Из-за не совсем гладкой посадки АМС какие-то детали от корабля запросто могли отвалиться и упасть далеко от места его прилунения. В общем, даже кажущиеся следы другой цивилизации – и те всего лишь скопление нашего, человеческого, мусора. Но это не делает Луну свалкой, вращающейся вокруг Земли на средней дистанции в 384 400 км.



Уголковые отражатели были развернуты на лунной поверхности астронавтами «Аполлона-11», «Аполлона-14» и «Аполлона-15» и до сих пор используются для измерения расстояния до спутника. nasa.gov

КЛАДЕЗЬ РЕСУРСОВ

Во-первых, даже космический мусор на естественном спутнике настолько ценен, что его не спешат вывозить. По словам главного историка NASA Уильяма Барри, наблюдать за фрагментами технических средств на Луне – уже само по себе дорогого стоит. Благодаря этому исследователям удается узнать много нового об излучении и вакууме в условиях иного небесного тела. Например, до сих пор используется уголковый отражатель с легендарного «Аполлона-11». Ученые на Земле могут направлять лазер на этот отражатель и таким образом измерять расстояние между нашей планетой и ее спутником.

ВО-ВТОРЫХ, ЛУНА – это самый настоящий кладезь бесценных ресурсов, пригодных для применения по всему земному шару. Если человечество научится выжимать из такого великолепия максимум пользы, то, вероятно, станет жить на порядок лучше и комфортнее. Как минимум, на Луне обнаружена вода, закованная в ледники. Она составляет примерно 30% затененной области спутника. Причем с начала 60-х высказываются предположения, что она может быть пресной и пригодной для питья. Казалось бы, ничего особенного: воды полным-полно и на Земле. Однако, по данным ООН, 40% населения Земли испытывают острую нехватку этого ресурса. Если когда-нибудь нам удастся транспортировать воду с Луны на Землю, то качество жизни миллиардов людей радикально улучшится.

УСТАНОВЛЕНО, ЧТО НА ЛУНЕ есть железо, алюминий и титан. Их количество планируется выявить в ходе геологических экспедиций. С учетом форсированного развития техники и борьбы за ресурсы такие кампании могут быть осуществлены уже в течение 20–30 лет.

НО ЧТО, ПОЖАЛУЙ, ГОРАЗДО ВАЖНЕЕ – это обнаруженный на Луне гелий и особенно его изотоп гелий-3. Сейчас нам неведома термоядерная энергетика. В этом направлении ведутся исследования, но вот уже почти 60 лет они не дают полезных результатов. Использование термоядерных реакций для получения электрической и тепловой энергии на данном этапе невозможно – вероятно, в силу недостаточности ресурсной базы. Термоядерные реакторы продолжают оставаться лишь в обнадеживающих проектах, тянущихся десятилетиями. А вот лунный гелий-3 – это как раз то, что нужно, чтобы цепь замкнулась. Но ведь гелия хватает и на Земле. Почему же за одной-единственной его вариацией нам непременно нужно летать на Луну?

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРПЕТУУМ МОБИЛЕ

Гелий – инертный газ без вкуса, цвета и запаха, используемый во множестве отраслей науки, производства и техники. Микроэлектроника, медицина, фундаментальные исследования, охлаждение ядерных реакторов, даже металлургия – неполный перечень направлений, в которых применим гелий. Получают его из природного газа, и, в основном, его запасы сосредоточены на территории США, России, Катара и Алжира. Общий объем гелия на Земле на сегодняшний день составляет порядка 41 млрд м^3. Это предполагаемый лимит, доступный человечеству. Казалось бы, цифра весьма внушительная. Однако гелий – газ летучий, и в атмосфере нашей планеты

ДО СИХ ПОР ИСПОЛЬЗУЕТСЯ УГОЛКОВЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ С ЛЕГЕНДАРНОГО **«АПОЛЛОНА-11»**

Амбициозная схема добычи воды с поверхности Луны – «термальная добыча». Исследователи из Университета в Колорадо предложили перенаправлять солнечные лучи, используя гелиостаты, установленные на краю кратера. Вода, захваченная в реголите, превратится в пар, который соберется в большой шатер, а затем выйдет в охлажденные холодные ловушки, где он будет конденсироваться в виде чистого водяного льда. Illustration: John MacNeill, spectrum.ieee.org

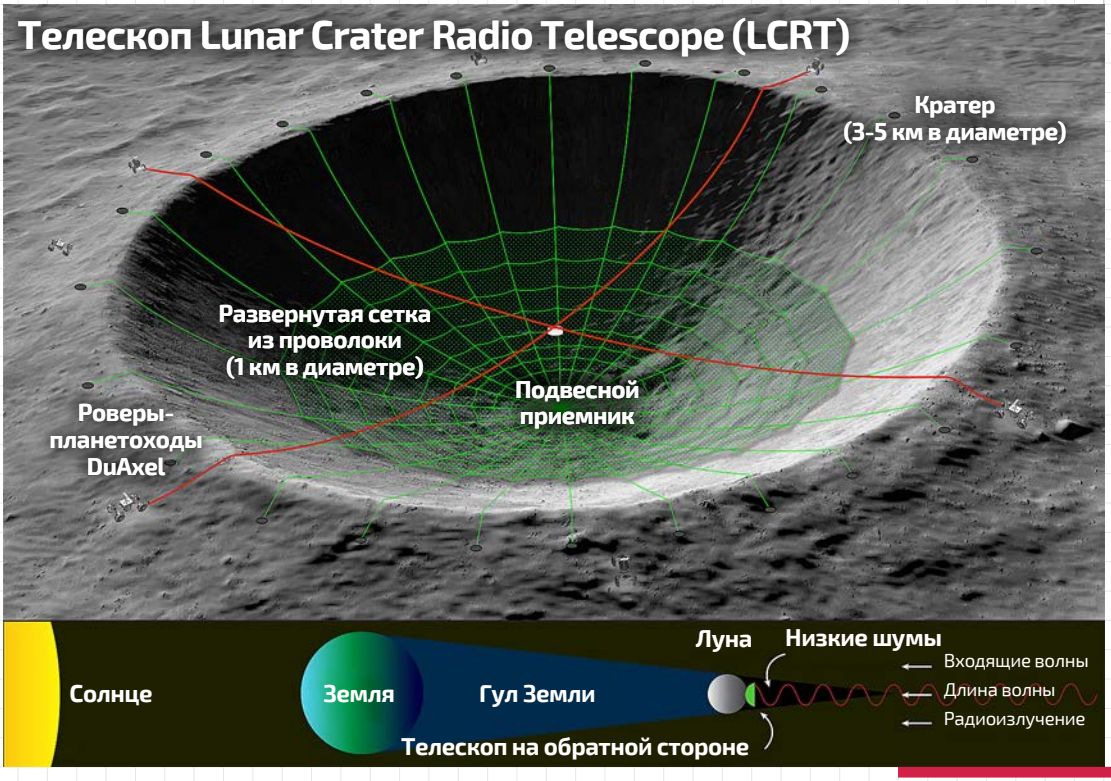
▲ *Станция по добыче гелия-3 на Луне глазами художника*
Иллюстрация: Christopher Barnatt, explainingthefuture.com

В 2020 году ученые из Университета Колорадо в Боулдере (США) разработали «пылесос для Луны». Устройство способно предварительно зачищать лунную пыль, чтобы она не липла к техническим средствам и не выводила их из строя. Зачистка происходит при помощи потока отрицательно заряженных частиц с низкой энергией.

ПО САМЫМ СКРОМНЫМ ОЦЕНКАМ, НА ЛУНЕ БОЛЕЕ **500** ТЫС. Т ГЕЛИЯ-3

ему непросто удержаться, сколько бы его ни было. ООО «Газпром ВНИИГАЗ» оценивает потребление гелия к 2030 году в 238–312 млн м^3, а производства – всего в 213–238 млн м^3. Проще говоря, острейшего дефицита гелия, скорее всего, не избежать. Это если ограничиться исключительно земными гелиевыми запасами.

НА ЛУНЕ ИМЕЕТСЯ ГЕЛИЙ-3 – в таких количествах, что землянам его хватит на 5 тыс. лет вперед. К такому выводу пришел заведующий отделом исследований Луны и планет Государственного астрономического института МГУ Владислав Шевченко. По самым скромным оценкам, на Луне более 500 тыс. т гелия-3. Вроде бы немного, но одна тонна гелия-3, задействованная в перспективной термоядерной энергетике, равносильна 15 млн т сжигаемой нефти. Планы по добыче гелия-3 есть и у NASA, и у «Роскосмоса», но пока только на словах. Хотя нынешнее научно-техническое развитие вполне позволило бы ввозить его на нашу планету, это требует больших финансовых и человеческих ресурсов.



▲ *Условный вид LCRT на обратной стороне Луны*
Иллюстрация: Saptarshi Bandyopadhyay, nasa.gov

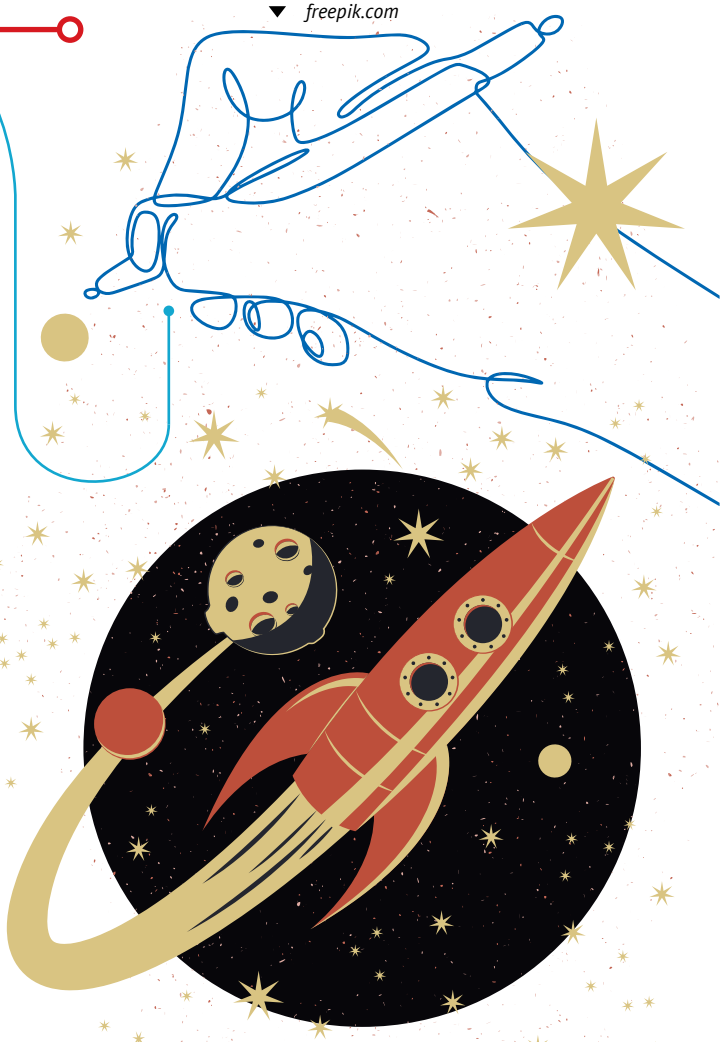
НАПОЛЕОНОВСКИЕ ПЛАНЫ

Сейчас в сторону Луны смотрят многие страны – свои планы имеются у США, Индии, Китая и Израиля (подробнее об этом читайте на с. 46). Отдельно хочется сказать о грандиозной затее NASA, которая похожа, скорее, на научно-фантастический сюжет. Речь о лунном телескопе Lunar Crater Radio Telescope. Его хотят разместить на обратной стороне Луны в кратере диаметром до 5 км, чтобы собирать информацию о нашем естественном спутнике, о ранней Вселенной, о космосе в целом. Предполагаемый диаметр чуда техники составит километр, а построят его роботы-планетоходы DuAxel. Сначала они растянут проволочную сетку и закрепят ее на стенках кратера, после чего над центром получившейся антенны телескопа установят подвесной облучатель. Телескоп будет максимально защищен от помех, поэтому сможет отчетливо транслировать нужные сигналы.

ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ ВСЕГДА БЫЛО ТЕСНО на его собственной планете, даже с плотностью населения в сотни раз меньше нынешней. Теперь же численность нашей популяции растет беспрецедентными темпами, иссякают природные богатства, доступ людей к ресурсам неравномерен. В этом плане Луна может дать человечеству значительно больше возможностей, чем принято считать. ■

По законам космоса

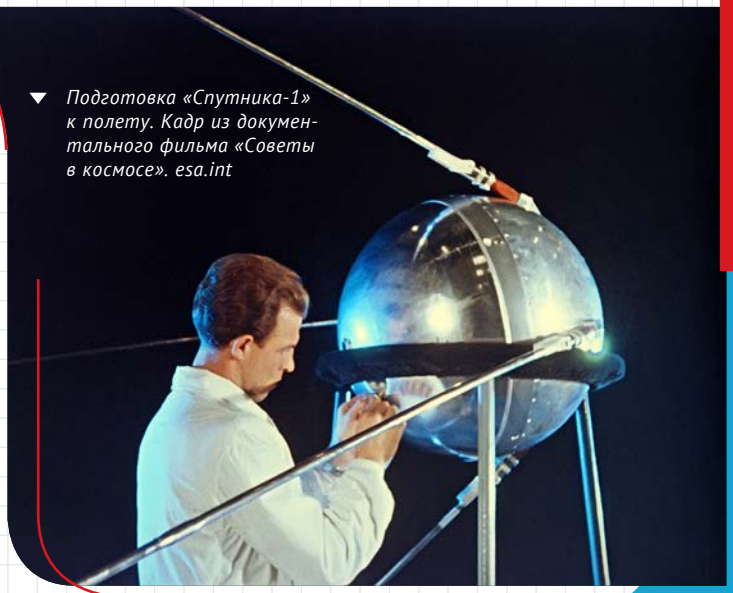
freepik.com



«Наша борьба способна уничтожить мир. Мы заключаем Великий Договор о перемирии», – так решают Иные из Вселенной Дозоров Сергея Лукьяненко, когда понимают, что вечная война непродуктивна. В реальном мире подобные договоры тоже есть. Они закрепляют нормы международного права. Соглашения о разоружении, конвенции о защите прав, декларации о запрете ядерного оружия – стопки документов обеспечивают мир и взаимодействие между государствами. И не только на Земле, но и за ее пределами.

1957 ГОД.

СОВЕТСКИЙ СОЮЗ УСПЕШНО ЗАПУСТИЛ «СПУТНИК-1» – ПЕРВЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ СПУТНИК ЗЕМЛИ. Это был не только прорыв в советской космонавтике, но и большая победа над США в гонке вооружений. Радиосигнал от «Спутника-1» могли поймать в любой точке мира. Повестка средств массовой информации по всему миру состояла исключительно из новостей о маленькой точке в космосе. Рэй Брэдбери, смотревший на нее ночью (за спутник в разных частях мира принимали вторую ступень ракеты-носителя, сам он не был виден невооруженным глазом), думал, что это летит «будущее всего человечества». Александр Несмеянов, президент Академии наук СССР, назвал этот день «праздником рождения новой эры», а в Америке появилось выражение sputnik moment – на русском что-то вроде «мы на грани провала».



Подготовка «Спутника-1» к полету. Кадр из документального фильма «Советы в космосе». esa.int

Спутник Explorer-I, 1958 г. Фото: NASA sciencesource.com

АМЕРИКАНЦЫ В ОТВЕТ СОЗДАЛИ NASA – Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства. И в 1958 году запустили в небо свой Explorer-I. Он должен был быть военным спутником, но испытания провалились. И Советы, и Штаты с подозрением ждали друг от друга следующего шага. Обе стороны понимали, что потенциал космоса в вопросах ведения войны неисчерпаем. Ядерное оружие, размещенное на орбите, сделает своего владельца победителем в течение пары часов. Еще в 1957 году Дуайт Эйзенхауэр, президент США, обозначил в ООН необходимость космического права. Советские дипломаты тоже были в нем заинтересованы. Традиционные законы суверенитета, позволяющие любому государству претендовать на необитаемые и нецивилизованные земли, не могли регулировать вопросы космических территорий. А такие маячили на горизонте.

Специальный комитет по использованию космического пространства в мирных целях Фото: ООН, unoosa.org

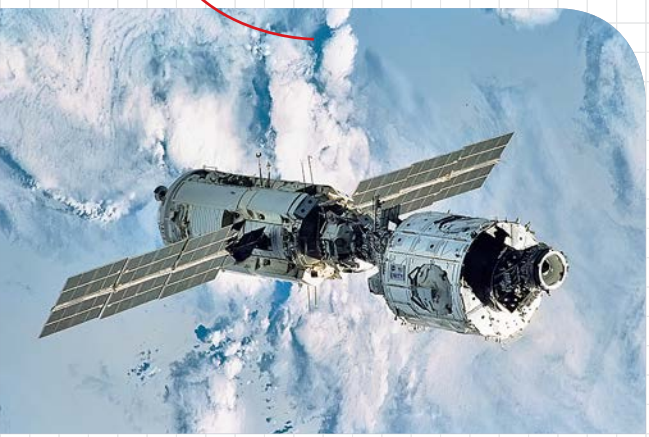
Подписание Договора по космосу, 27 января 1967 г. Фото: NASA, astronautical.org

В 1959 ГОДУ создали Постоянный Комитет по космосу при ООН. Его участниками стали 26 стран с наибольшим космическим потенциалом. В 1963 году был подписан Договор о запрещении ядерных испытаний, за которым последовала резолюция Комитета по космосу о запрещении испытаний ядерного оружия в космосе. В области международного права появился новый раздел – космическое право. ***Ключевой его документ был подписан 27 января 1967 года в трех столицах – Лондоне, Вашингтоне и Москве*** – Советским Союзом, США и Великобританией. Он ратифицирован 63 участниками Организации Объединенных Наций. Сейчас его поддерживают свыше 100 стран.

ДОКУМЕНТ БЫЛ НАПЕЧАТАН в трех экземплярах и передан трем депозитариям, хранителям бумаг – СССР, США и Великобритании. Официальное название договора – Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела. Он содержит 17 статей и провозглашает, что Луну и другие небесные тела нельзя присвоить одному государству, даже путем оккупации, и что они будут использоваться только в мирных целях. Договор запрещает размещение на космических объектах и на орбите Земли ядерного оружия (правда, про обычное вооружение сказано не было, что спровоцировало в США в 1985-х интерес к программе «звездных войн»). Государства-участники Договора согласились рассматривать космонавтов как посланников человечества и обязались помогать им вне зависимости от национальной принадлежности, сообщать об опасностях и способствовать безопасному приземлению в экстренных случаях. Страны, ратифицировавшие Договор, несут ответственность за ущерб, причиненный их объектами в космосе или на Земле. В Договоре также указано, что доставка внеземных образцов не должна нести опасность для нашей планеты.

ЕСЛИ КТО-НИБУДЬ ИЗ КОСМОНАВТОВ МКС СЕРЬЕЗНО ЗАБОЛЕЕТ, ВОЗВРАЩАТЬ ЕГО НА ЗЕМЛЮ БУДУТ С ПОМОЩЬЮ РОССИЙСКОГО КОРАБЛЯ «СОЮЗ» – ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГРАЖДАНСТВА. *24 мая 2011 года при посадке корабля «Союз ТМА-20» стало плохо итальянскому астронавту Паоло Несполи. Российская сторона оперативно оказала ему медицинскую помощь. В том числе потому, что это предусмотрено Договором о космосе.*

▲ *Астронавт Паоло Несполи вскоре после посадки в Казахстане Фото: NASA/Bill Ingalls spaceflight.nasa.gov*



◀ *Соединенные блоки «Заря» и «Юнити» на фоне облаков. Начало МКС Фото: NASA, archive.org*

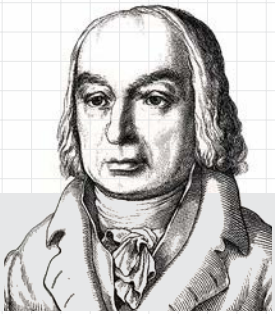
С тех пор страны, имеющие выход в межзвездное пространство, подписали и ратифицировали еще несколько документов – например, Конвенцию о регистрации объектов, запускаемых в космическое пространство (1975). Но небольшой договор 1967 года на 17 пунктов до сих пор остается центральным и самым важным документом космического права. В 1998 году Россия вывела на орбиту функционально-грузовой блок «Заря», через пару недель к нему пристыковался американский модуль «Юнити». В течение следующих лет ключевые игроки космической арены вместе собрали на орбите Международную космическую станцию. ■

Город, которого нет

В 1822 году весь мир облетела шокирующая новость – баварский ученый Франц фон Груйтуйзен обнаружил на Луне искусственно созданный город.

ВО ВСЕ ВРЕМЕНА ЛЮДЕЙ ОЧЕНЬ ПРИВЛЕКАЛА МЫСЛЬ о внеземной жизни, инопланетянах и существах, обитающих на Луне.

То же было и в XIX веке, когда астрономия бурно развивалась, – по всей Европе увеличивалось количество обсерваторий, телескопы становились лучше и эффективнее. Все чаще случались разговоры о том, есть ли в мире кто-то, кроме нас. Поэтому «открытие» Груйтуйзена так пришлось всем по душе – оно будто бы подтвердило то, во что многим хотелось верить.



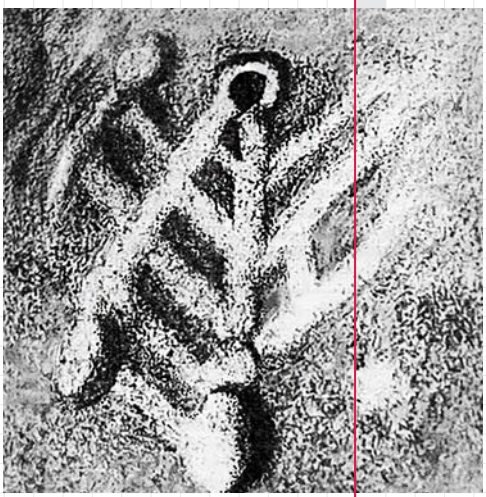
В ОДНУ ИЗ ИЮЛЬСКИХ НОЧЕЙ 1822 ГОДА

профессор медицины и систематик живой природы Франц Паула фон Груйтуйзен наблюдал за поверхностью Луны вблизи Центрального Залива и кратера Шрётер. Для этого у него был шестисантиметровый телескоп-рефрактор. В него он и разглядел то таинственное образование неизвестного происхождения, которое вскоре навело столько шума по всей Европе. Область на поверхности Луны, похожую на часть паутинной сети, исследователь посчитал местом жительства лунатиков. Так и появился **Валлверк** (с немецкого «окруженный крепостной стеной»). Город, в котором «жили» обитатели нашего спутника, и город, которого нет.

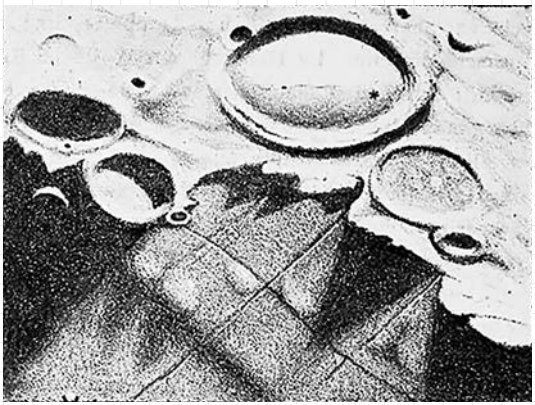
▲ *Франц Паула фон Груйтуйзен library.si.edu*

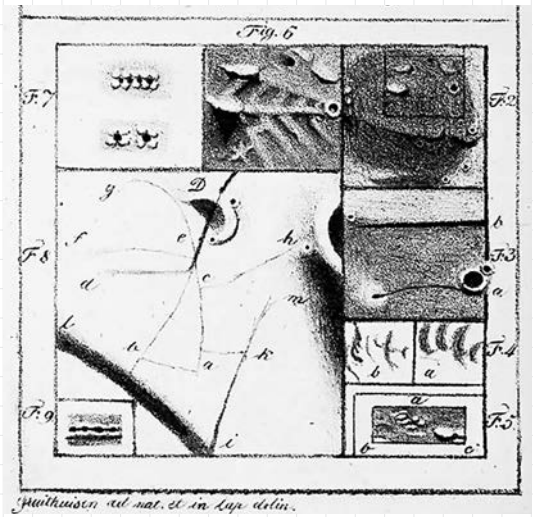
▶ *Рисунок города Груйтуйзена skyandtelescope.org*

В своей статье «Обнаружение многочисленных следов разумной жизни на Луне» Груйтуйзен описал увиденное: укрепления, улицы, дороги и даже звериные тропы. Вскоре ученый отправился в путешествие по Европе, во время которого встречался с исследователями, философами и королями и рассказывал им о загадочном городе на Луне. Новость о найденном поселении произвела настоящий фурор в обществе. В 1828 году Груйтуйзен опубликовал новую статью в Берлинском астрономическом ежегоднике, где еще детальнее описал инфраструктуру Валлверка – добавил описание крепости и арены.



▼ *Иллюстрация из работы Груйтуйзена «Обнаружение многочисленных следов разумной жизни на Луне»*





НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО РАЗДЕЛИЛОСЬ НА ДВА ЛАГЕРЯ: яростно верующие в существование Валлверка и отрицающие сам факт жизни на Луне.

Первые иногда доходили до безумных идей – например, немецкий математик Иоганн Гаусс предлагал покрыть равнины в Сибири сетью огромных каналов в виде геометрических фигур и заполнить их горящим керосином. По его твердому убеждению, это помогло бы лунатикам понять, что мы хотим с ними связаться.

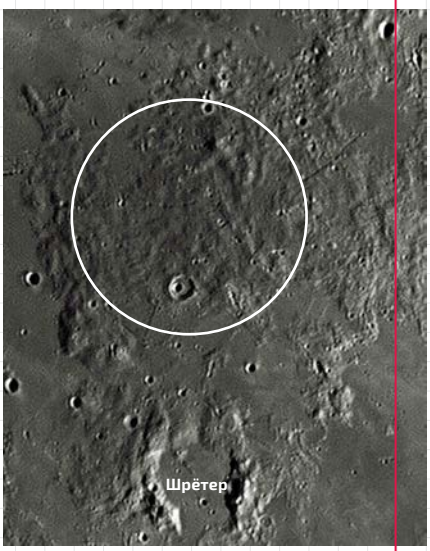
Противники открытия высмеивали Груйтуйзена и его сторонников, критикуя их гипотезы, которым «не может быть места в науке». Спустя два столетия после «открытия» все предположения о рукотворности города действительно не воспринимаются всерьез и легко опровергаются.

ВО-ПЕРВЫХ, два слова: ШЕСТИСАНТИМЕТРОВЫЙ ТЕЛЕСКОП.

На первых изображениях, составленных по наблюдениям Груйтуйзена, город выглядел как четкая геометрическая структура. Но все увиденное в такой телескоп наверняка было настолько размытым, что при желании получилось бы разглядеть что угодно – в зависимости от фантазии смотрящего. Сегодня, наблюдая за районом кратера Шрётер с помощью современного оборудования, невозможно увидеть хоть какого-то намека на геометрически построенный город. Кстати, ярче всего этот район освещен в первую четверть Луны и при спокойной атмосфере. Чтобы его увидеть, достаточно небольшого телескопа.

ВО-ВТОРЫХ, большую роль играют ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ НАБЛЮДАТЕЛЯ –

человек может разглядеть на поверхности любого небесного объекта что-то схожее с «земными» или «человеческими» постройками и ландшафтами. Но чаще всего это оказывается обычным нагромождением пород или просто характерными для конкретного объекта вещами.



Место, где Груйтуйзен увидел «город»
Фото: David Campbell commons.wikimedia.org

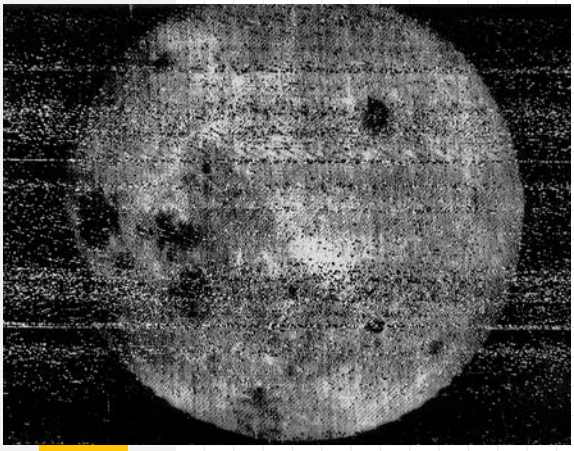
Сейчас это место никто не исследует – просто нет смысла изучать один регион Луны, когда-то кому-то показавшийся городом. И подтвердить его естественную или рукотворную природу мы сможем, только если район Центрального Залива станет объектом интереса для новых лунных миссий. А пока оставим фантазии о лунатиках авторам научно-фантастических рассказов, журналистам, запускающим «утки», и Эдгару Аллану По. ■

Ложный цветной вид южных широт Луны. Большая синяя область в нижней части кадра – это Южный полюс с кратером Эйткен, огромным и очень древним объектом на дальней стороне Луны
Фото: NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio, nasa.gov

ВЫЙТИ ИЗ Сумрака

На темной стороне Луны разбиты базы инопланетян. На темной стороне Луны живут лунатики. На темной стороне Луны – секретная стоянка нацистов, сбежавших туда после поражения во Второй мировой войне. По числу конспирологических теорий и тайн Луна обгоняет даже Марс. А все потому, что одна ее часть всегда скрыта от глаз наблюдателей – так называемая темная сторона.

НА САМОМ ДЕЛЕ НИКАКОЙ ТЕМНОЙ СТОРОНЫ **У СПУТНИКА ЗЕМЛИ НЕТ** – есть обратная. Но солнечный свет между ними распределяется равномерно. Вращение Луны вокруг своей оси и вокруг нашей планеты совпадает, поэтому к нам спутник всегда повернут только одним боком. Нам видна не половина Луны, а примерно 60 % ее поверхности из-за того, что она движется вокруг планеты с переменной скоростью: у перигея (ближайшей к Земле точки лунной орбиты) быстрее, а у апогея (самой дальней точки) медленнее. Луна как бы раскачивается в люльке, и площадь нашего обзора благодаря этим либрациям увеличивается. Но 40 % остаются недоступными для наблюдения.



Первая фотография обратной стороны Луны, сделанная советским спутником «Луна-3». Наиболее заметно отсутствие лунных морей, характерных для видимой стороны. nssdc.gsfc.nasa.gov

Обратная сторона Луны изучена мало, хотя первые ее фотографии мир получил еще в 1959 году. Многие тогда сомневались, что это возможно. Еще в 1957 году французский винодел Анри Мэр заключил пари с советским консулом в Париже, что инженеры СССР не смогут взглянуть на обратную сторону Луны. Мэр поставил на свою уверенность тысячу бутылок шампанского. Советский Союз запустил зонд «Луна-3» 4 октября 1959 года, а уже 7 октября тот сфотографировал лунную поверхность двумя объективами, охватив почти половину спутника – именно ту, которую обычно с Земли не видно. Фотографии вышли на первой полосе газеты «Правда». На следующий день их перепечатал весь мир. Мэр сдержал слово, но консул, заметив, что он к успеху отношения не имеет, попросил отправить ящики шампанского в Академию наук СССР.

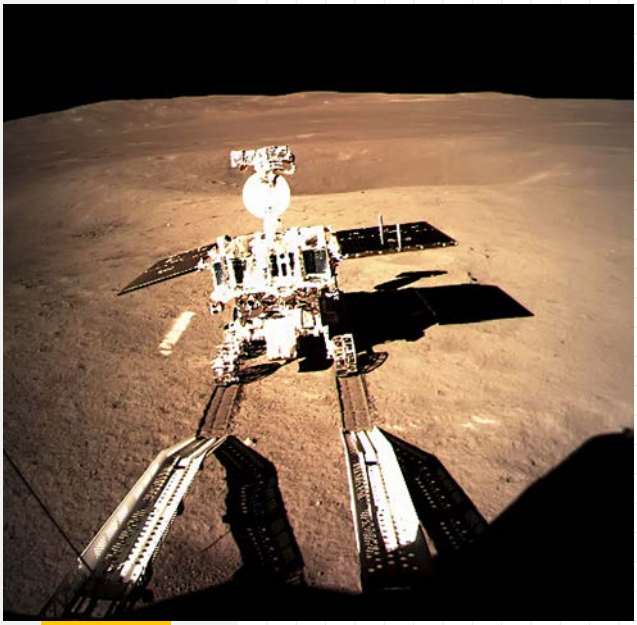
Темной стороной Луны ее стали называть после выхода одноименного альбома группы Pink Floyd, в котором музыканты попытались осмыслить совсем не астрономию, а давление общества и сумасшествие. Альбом был таким популярным, что название всем запомнилось и постепенно стало частью реальности. Сейчас эту формулировку используют в кино, сериалах и даже пресс-релизах научных открытий.

СССР ПОЛУЧИЛ ПРАВО НАЗВАТЬ ЭЛЕМЕНТЫ **ЛУННОГО РЕЛЬЕФА.**

Так на обратной стороне нашего спутника появилось **Море Москвы** и **Море Мечты**. Первое нарушало традицию называть лунные моря словами, обозначающими состояния, – например, Море Ясности, Море Спокойствия. Но в 1961 году Международный астрономический союз официально принял название «Море Москвы». Астроном Одуэн Дольфюс, стремясь утихомирить споры, сказал: *«Москва – в некотором роде тоже душевное состояние»*. На лунных картах поверх черного пятна на обратной стороне до сих пор значится Mare Moscoviense. Так что если инопланетяне там все-таки живут, то даже у них есть московская прописка.

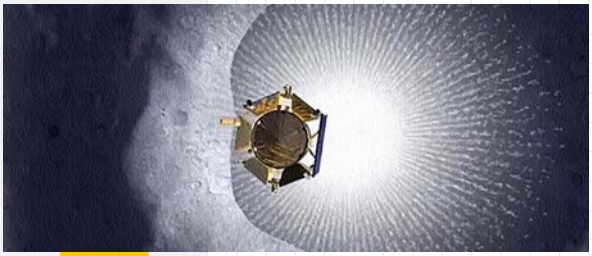
В 1968 ГОДУ АСТРОНАВТЫ КОРАБЛЯ «АПОЛЛОН-8» ПРОЛЕТАЛИ НАД ОБРАТНОЙ СТОРОНОЙ ЛУНЫ И ВИДЕЛИ ЕЕ СВОИМИ ГЛАЗАМИ.

И только в 2019 году китайская межпланетная станция **«Чанъэ-4»** впервые в истории села на обратную сторону, высадив туда луноход **«Юйту-2».** Передача сигнала оттуда на Землю невозможна, связь полностью блокируется лунной поверхностью, так что нужен спутник-ретранслятор в космосе – своего рода будка, которая будет перенаправлять сигнал. Вариантов его установки два: он может либо летать по лунной орбите, периодически контактируя то с лунной базой, то с земной, либо располагаться вблизи точки Лагранжа – места между двумя космическими телами, в котором маленькое третье тело не испытывает никаких сил, кроме гравитационных, а значит, может оставаться практически неподвижным.



Один из первых снимков обратной стороны Луны, сделанных с ее поверхности. В роли фотографа – китайский посадочный модуль «Чанъэ-4», В центре фото — ровер «Юйту-2» Фото: CNSA/CLEP phys.org

В случае с «Чанъэ-4» использовали второй вариант. Луноход «Юйту-2» исследовал поверхность с помощью радаров, спектрометров и датчиков нейтральных атомов. Китайские ученые даже проводили на посадочном модуле биологический эксперимент. Они поместили внутрь станции контейнер с водой, землей, воздухом и несколькими видами организмов: семенами рапса и картофеля, яйцами плодовой мухи, дрожжевыми грибами, которые должны были сформировать замкнутую биосферу. На старте контейнер законсервировали, а при посадке семена автоматически полили водой. Примерно через неделю камеры зафиксировали прорастание семян хлопка. Позже команда отключила питание контейнера из-за наступления лунной ночи и слишком низких температур. Но этот проект дает надежду, что в перспективе на Луне можно будет что-то выращивать.



Разгонный блок «Центавр» врезается в лунную поверхность. alicesastroinfo.com

Еще в 1959 году было понятно, что рельеф обратной стороны отличается от рельефа видимой.

НА «ТЕМНОЙ» СТОРОНЕ БОЛЬШЕ КРАТЕРОВ, ОНИ ГЛУБЖЕ И ТЕМНЕЕ.

Ученые пытались объяснить эту разницу воздействием гравитации Земли, неравномерным нагреванием и застыванием пород на этапах рождения спутника или столкновением Луны с другим небесным телом как раз обратной стороной. **Мартин Ютци** (Martin Jutzi) из Бернского университета и его коллега **Эрик Аспхог** (Erik Asphaug) из Калифорнийского университета в 2011 году предположили, что кратеры обратной стороны образовались из-за столкновения Луны с другим спутником Земли, гораздо более маленьким. Теория Ютци и Аспхога допускает, что изначально Луна была не одинока, но со временем маленькие мини-луны разбились о свою большую соседку и сдвинули магму к видимой стороне, поэтому поверхность там более гладкая. В 2011 году запуск зондов Эбб и Флоу в рамках проекта NASA GRAIL должен был частично подтвердить или опровергнуть теорию, составив гравитационную карту Луны. Аппараты обнаружили, что кора обратной стороны примерно на 10–20 км толще видимой.

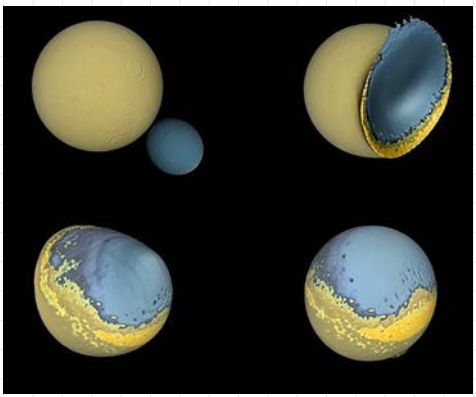


Диаграмма показывает четыре стадии столкновения Луны с другим спутником Земли размером в четыре процента лунной массы, произошедшее около 4 млрд лет назад Иллюстрация: Martin Jutzi, Erik Asphaug sandiego-uniontribune.com

На основании данных GRAIL в 2019 году группа ученых из Института космических исследований в Макао (Китай) составила математическую модель – она сталкивала Луну с небесными телами разного размера и анализировала последствия. Ученые пришли к выводу, что в Луну врезался не второй спутник Земли, а протопланета, которая, скорее всего, тоже вращалась вокруг Солнца. Эта космическая авария, по их мнению, и стала причиной обломков на лунной поверхности и разного распределения титана и вольфрама в коре. **Обломки зафиксировали в 2009 году, когда американский разгонный блок «Центавр» врезался в лунную поверхность и поднял столб пыли и кусков пород.** Несмотря на гармоничность этой теории, научный мир воспринимает ее скептически. Мы пока еще знаем об обратной стороне Луны слишком мало, чтобы утверждать наверняка. В конце концов, видимую сторону мы разглядываем каждую ночь, просто закинув голову. А что там на обратной стороне, точно знают только 12 астронавтов США, пролетавших мимо нее. Все остальные просто смотрят на фотографии. ■

Звезда – для тебя

Однажды я поехала за город, чтобы понаблюдать за ночным небом в телескоп. Привычные маленькие звезды, лунные кратеры, и вдруг – светящаяся точка медленно ползет куда-то. «Пришельцы», – подумала я. «МКС», – спокойно ответил Google. Луна – самый яркий объект на небосклоне после Солнца. К ней все привыкли. **Но, чтобы не испугаться лишний раз, полезно знать, какие еще фонари зажигаются на ночном небе.**

Иридиум

«Иридиум» – это не комета и не галактика, а название международного оператора телефонной связи, который покрывает своими спутниками всю поверхность земного шара, включая оба полюса. «Иридиум» организует связь моряков, пилотов, правительств, корпораций и вообще всех людей. Вокруг Земли вращаются 66 перекрестно связанных спутников компании. И они мигают. Массив антенн на каждом из устройств состоит из трех плоскостей, расположенных под углом к корпусу. Во время полета солнечный свет от них отражается на Землю. Раньше даже существовали специальные сайты, где можно было найти «Иридиум» рядом с собой и понаблюдать за ним в небе. Но к 2019 году компания вывела с орбиты все спутники первого поколения, заменив их новыми. Современные модели не сильно отличаются от старых, но из-за изменений в комплектации аппараты перестали «мигать» так ярко, и невооруженным глазом их уже не увидеть. Интернет откликнулся на эту модернизацию заголовками: «Эпоха Иридиума закончилась».

А спутник Iridium 33 стал виновником первого в истории космического ДТП (нет, не между Землей и Тейей). 10 февраля 2009 года он врезался в спутник «Космос-2251», принадлежавший Космическим войскам России. Аппараты столкнулись над полуостровом Таймыр, скорость их движения по орбите была примерно одинаковой – около 7470 м/с. Оба разрушились при взрыве, и на орбите образовалось больше 2 тыс. обломков. «Космос-2251» вывели из строя еще в 1995 году, он был не способен уйти от столкновения.

Национальное аэрокосмическое агентство США опасалось, что куски аппаратов могут повредить Международную космическую станцию. С помощью двух корректирующих двигателей служебного модуля «Звезда» МКС в 2012 году провела маневр уклонения от обломка. Небольшой фрагмент Iridium 33 благополучно прошел мимо станции, но шести космонавтам все же пришлось укрыться в двух космических кораблях «Союз» в качестве меры предосторожности. И это был всего лишь третий случай в истории МКС, когда у ее обитателей возникла такая необходимость.

ДЕЛИТЬ ЗВЕЗДЫ ПО ЯРКОСТИ ПРИДУМАЛ ЕЩЕ ГИППАРХ ВО II ВЕКЕ ДО Н. Э. ДЛЯ НЕГО ЗВЕЗДЫ ПЕРВОЙ ВЕЛИЧИНЫ С ПОКАЗАТЕЛЕМ M = 1 БЫЛИ САМЫМИ ЯРКИМИ. СОВРЕМЕННАЯ АСТРОНОМИЯ ДАЕТ НЕКОТОРЫМ ОБЪЕКТАМ, ТАКИМ КАК ЛУНА ИЛИ ВЕНЕРА, «УХОДИТЬ В МИНУС».

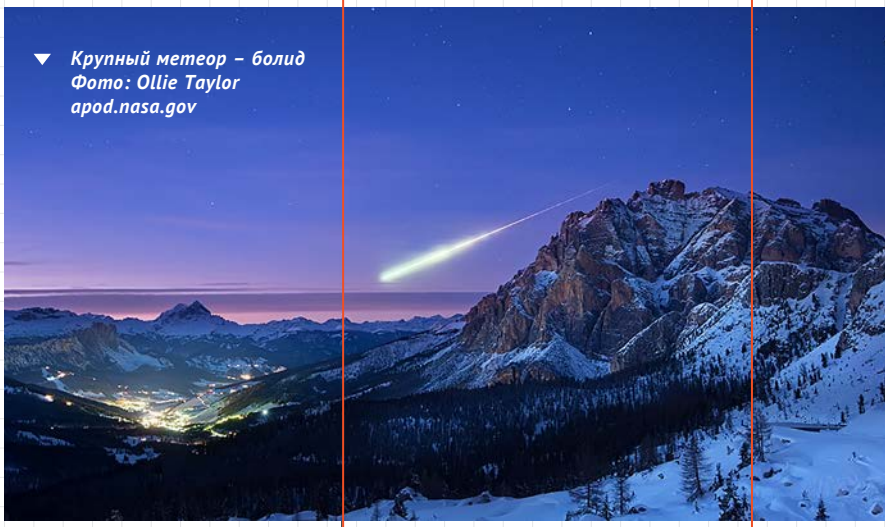
▲ *Астрономы наблюдают за закатом в Паранальской обсерватории. Видны полумесяц Луны и слева от него планета Венера Фото: ESO/Y. Beletsky, eso.org*

Венера

Венера – вторая по удаленности от Солнца планета нашей Солнечной системы, соседка Земли. После Луны это самый яркий объект на вечернем небосклоне. Для определения яркости небесного тела с точки зрения земного наблюдателя обычно пользуются специальной мерой – видимой звездной величиной (m). Она становится тем меньше, чем ярче объект на небосклоне. У Венеры этот показатель –4,6m. Для сравнения аналогичные данные Луны –12,7.

Планету обычно видно либо перед восходом, либо после заката, поэтому ее часто называют «утренней звездой» или «вечерней звездой». Искать Венеру нужно рядом с Солнцем, а узнать можно по ровному белому цвету. Планета довольно яркая, так что в телескоп за ней лучше подглядывать утром, днем или вечером. Правда, кратеры, как в случае с близкой Луной, разглядеть не удастся, Венера вечно прячется за слоем атмосферы. Но светлые и темные пятна будет видно.

Это наземное изображение было сделано японским астрономом-любителем Акирой Фуджи и показывает крупный план Сириуса
Фото: Akira Fujii
spacetelescope.org



Крупный метеор – болид
Фото: Ollie Taylor
apod.nasa.gov

Сириус

Самая яркая звезда на ночном небе – это Сириус из созвездия Большого Пса. Его светимость в 25 раз выше, чем у Солнца. Название этой звезды даже переводится с греческого как «светящийся». Но в перечне ярких объектов земного неба Сириус занимает только шестое место, уступая нашим соседям – Юпитеру и Марсу. Он, по сравнению с ними, далековат. На самом деле, формально Сириусов два. Это дуэт из звезд-компаньонов, вращающихся вокруг общего центра.

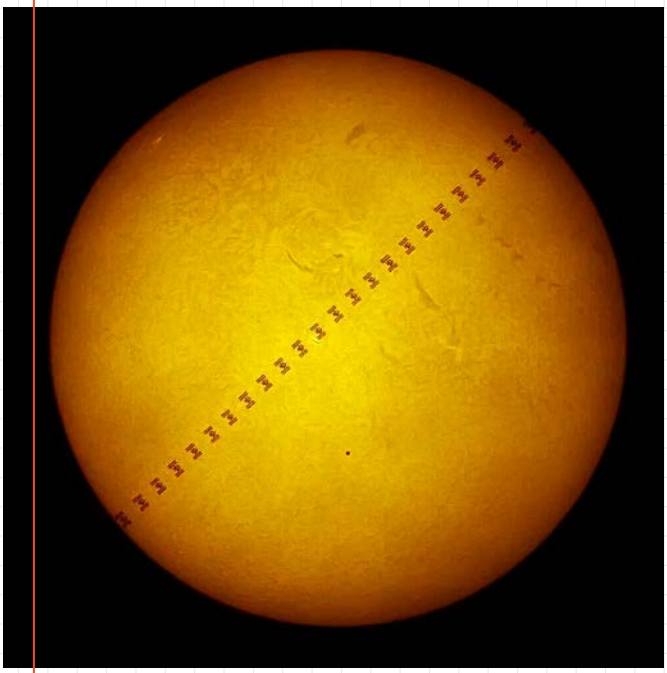
Сириус виден из любой точки земного шара, кроме самых северных регионов. В России его еще можно наблюдать даже в Мурманске, Норильске и Петрозаводске. Карта довольно простая: найдите три звезды Пояса Ориона, они укажут на Сириус внизу слева. Ну а вообще, просто ищите самую яркую звезду на небосклоне.

Дуэт Сириуса медленно приближается к нашей Солнечной системе, так что со временем он будет становиться ярче. Но как в «Меланхолии» Ларса фон Триера не случится, мы не будем наблюдать огромный тандем звезд на горизонте. У Сириуса слишком медленная скорость, чтобы можно было предположить, что он жаждет встречи.

Болиды

Болиды – это метеоры ярче Венеры и Сириуса, часто за ними тянется светящийся след из пыли и газов. Один из самых известных болидов, Тунгусский метеорит, предположительно упал в сибирскую тайгу в 1908 году. Еще несколько недель после его падения астрономы наблюдали повышенную яркость ночного неба. Жители села в 70 км от эпицентра взрыва рассказывали, что «на севере небо раздвоилось, и в нем широко и высоко над лесом появился огонь». При падении Сихотэ-Алинского метеорита в 1947 году очевидцы сообщали о небесном теле «ярче Солнца». В общем, болиды на ночном небе искать не нужно, они сами вас найдут. Не заметить огромный падающий на Землю горящий шар с ярким хвостом – сложно. Главное, чтобы это было не последнее красивое зрелище в нашей общей жизни.

КОМИТЕТ ПО МЕТЕОРИТАМ РАН ПРОСИТ ВСЕГДА СООБЩАТЬ, ЕСЛИ ВЫ ВДРУГ УВИДИТЕ БОЛИД, ПОТОМУ ЧТО ВСЕ УПАВШИЕ НА ЗЕМЛЮ МЕТЕОРЫ ДОЛЖНЫ ФИКСИРОВАТЬСЯ. ПРАВДА, В ВЕК ИНТЕРНЕТА О ВСПЫШКАХ БОЛИДОВ СТАНОВИТСЯ ИЗВЕСТНО ВСЕМУ МИРУ В ТЕЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ МИНУТ БЛАГОДАРЯ СОЦСЕТЯМ. ТАК, ЧЕЛЯБИНСКИЙ МЕТЕОРИТ, УПАВШИЙ 15 ФЕВРАЛЯ 2013 ГОДА, ФИКСИРОВАЛИ И НА ВИДЕОРЕГИСТРАТОРЫ МАШИН, И НА КАМЕРЫ ТЕЛЕФОНОВ, И СО СПУТНИКОВ.



Международная космическая станция летит перед Солнцем, вид с Земли
Фото: Thierry Legault, astrophoto.fr

МКС

Международная космическая станция – самый масштабный совместный проект человечества в истории освоения космоса. Она состоит из 15 основных модулей, среди которых жилые помещения, стыковочные узлы и лаборатории, где проводят исследования. Станция весит больше 417 т, а площадь ее помещений примерно сравнима с площадью 13 однокомнатных квартир. И МКС – третий по яркости объект в ночном небе после Луны и Венеры. Естественно, что ее можно рассмотреть даже невооруженным глазом. Правда, выглядит станция, как маленькая звезда или далекий самолет с необычной траекторией. Она светится, когда лучи Солнца падают на ее солнечные батареи. За сутки экипаж МКС успевает увидеть 16 рассветов, а у наблюдателей с Земли есть много возможностей зафиксировать станцию.

Следить за полетом МКС можно на сайте Spot the Station NASA. Достаточно оставить свой e-mail вместе с физическим адресом в нужной строке и выбрать, когда удобнее наблюдать за станцией – утром или вечером. За 12 часов перед пролетом МКС над вами NASA пришлет сообщение. Иногда Роскосмос тоже предупреждает о зоне видимости космического объекта с территории России, публикуя графики перемещения. Если хотите сами контролировать процесс, то приложения «МКС Детектор» и ISS Spotter помогут найти станцию в режиме реального времени. Можно будет помахать космонавтам. А если интересно, наоборот, взглянуть на мир из иллюминаторов станции, то Иван Вагнер, который в настоящее время там работает, ведет блог. И даже отвечает на сообщения подписчиков – можно чатиться с космонавтом! ■

Третья лишняя

Фото: HelloRF Zcool
shutterstock.com

Шерлок Холмс в сериале от BBC однажды раскрыл преступление, увидев на картине сверхновую звезду, которой не могло быть во времена создания полотна. Так он понял, что работа поддельная. Если предположить подобную ситуацию в будущем, фальшивки можно будет находить по второй Луне на небе – уже есть планы по ее выводу на орбиту.

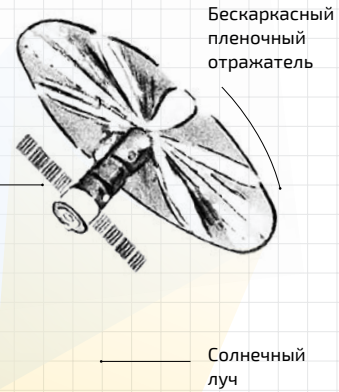
В 2018 году КИТАЙСКИЕ (И НЕ ТОЛЬКО) **СМИ** ПЕСТРИЛИ НОВОСТЯМИ **ОБ «ИСКУССТВЕННОЙ ЛУНЕ»,** которая скоро появится над 11-миллионным Чэнду. Причина банальна до невозможности – власти захотели сэкономить. По предварительным подсчетам китайского ученого У Чуньфэня, висящий на ночном небе искусственный диск позволит экономить до $174 млн ежегодно, если сможет освещать площадь хотя бы в 50 км². Тогда город откажется от части уличных фонарей, не тратя миллионы на электричество. Проект уже поддержали Харбинский политехнический университет, Китайская аэрокосмическая научно-производственная корпорация и Китайский Институт исследований микроэлектронных систем для космоса.

Вывод спутника на орбиту будет проводиться в два этапа. Первый – экспериментальный, когда аппарат запустят с космодрома Сичан в провинции Сычуань. Если испытания пройдут по плану, в небо запустят постоянную «луну». Устройство представляет собой спутник со специальным покрытием, которое будет отражать солнечные лучи по аналогии с Луной. Его разместят на высоте **500 м**, и за счет такой близости света будет в восемь раз больше, чем от настоящей Луны. Диаметр освещения отражателя – **от 10 до 80 км**, и его можно будет регулировать: хотите чуть тусклее – не проблема. В пасмурную погоду свечение также будет рассеиваться и тускнеть. К тому же искусственную Луну можно будет использовать в поисково-спасательных операциях, направляя ее свет на определенные районы.

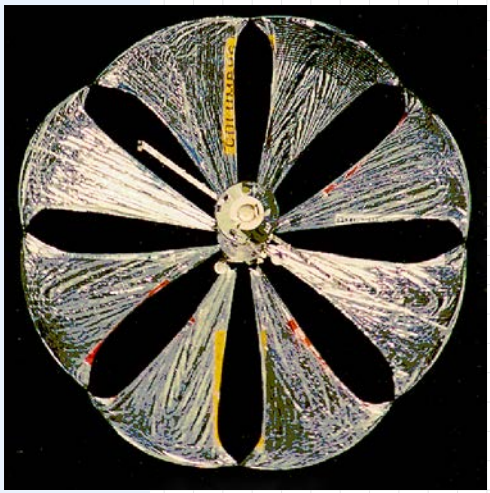
▼ *thetimes.co.uk*

У ИНИЦИАТИВЫ ТУТ ЖЕ ПОЯВИЛИСЬ ПРОТИВНИКИ. ИХ ОСНОВНОЙ СТРАХ В ТОМ, ЧТО ПОСТОЯННЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ СВЕТ ВО ВРЕМЯ ИСПЫТАНИЙ СПУТНИКА И ДАЖЕ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАРУШИТ ПРИВЫЧНЫЕ БИОРИТМЫ ЛЮДЕЙ, СОН И МЕТАБОЛИЗМ, ТАК КАК ГРАНЬ МЕЖДУ ДНЕМ И НОЧЬЮ СОТРЕТСЯ.

У ЧУНЬФЭНА НАШЕЛСЯ **КОНТРАРГУМЕНТ** – тестирования, по его словам, будут проводиться в ненаселенной пустыне, чтобы не вмешиваться в жизнь людей и животных. А когда спутник введут в эксплуатацию, свет от него будет восприниматься не ярче обычного фонарного – нам же удается спать, когда на улицах включаются фонари.



Справедливости ради стоит отметить, что Китай не первый додумался до такого проекта. В начале 90-х Россия провела несколько экспериментов с большими космическими «зеркалами». 4 февраля 1993 года корабль «Прогресс», запущенный с космодрома Байконур, успешно развернул первый отражатель недалеко от станции «Мир». Зеркало, отражая солнечный свет, создало яркое свечение радиусом 8 км, которое прошло с юга Франции на запад России со скоростью 8 км/с. По насыщенности освещения это было похоже на свет от полной Луны. Второй запуск **«Знамя-2,5»** был амбициознее – с поверхности Земли отражатель должен был восприниматься по своей яркости как десять полных Лун. Но провалился – оболочка устройства зацепилась за антенну, корабль спустили с орбиты и затопили в океане. После неудачной попытки Роскосмос закрыл проект «Знамя-3» и больше к идее не возвращался.



Солнечный парус на борту корабля «Прогресс». Эксперимент «Знамя-2» aboutspacejornal.net

КАК БЫ ТАМ НИ БЫЛО, ПОДОБНЫЕ ПРОЕКТЫ, ПОХОЖЕ, СЛИШКОМ ЗАТРАТНЫ. ПЕРВЫЙ ЗАПУСК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЛУНЫ В КИТАЕ ОЖИДАЛСЯ В 2020 ГОДУ – НО НА ДВОРЕ НОЯБРЬ, А НОВОСТЕЙ ОБ ИСКУССТВЕННОМ СПУТНИКЕ ПОКА НЕТ. ■

Невская Силовая Компания

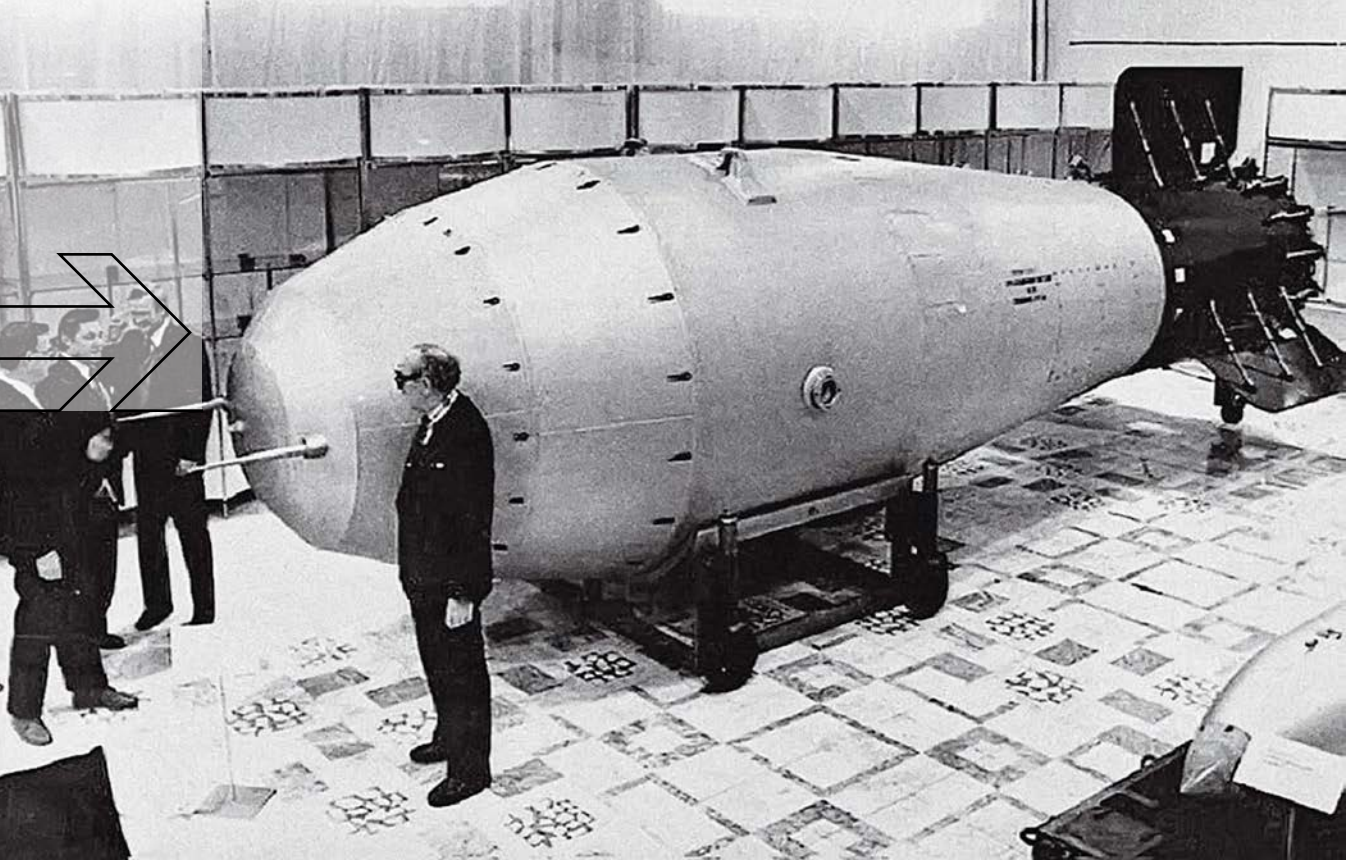
ООО «Невская Силовая Компания» -

строительно-монтажное предприятие, специализирующееся на строительстве, монтаже, ремонте и модернизации сложных технических объектов в области электроэнергетики.

Созидание - высшая цель движения вперед!

на правах рекламы

www.nsk.one



▲ *«Царь-бомба» АН602*
histrf.ru

Потрясти МИР.

Буквально

«Царь-бомбой» (Tsar Bomba) на Западе называют созданную в СССР термоядерную бомбу АН602. Она стала самым разрушительным взрывным устройством за всю историю человечества. Книга рекордов Гиннесса считает ее мощнейшей испытанной термоядерной бомбой, а Никита Хрущев ласково называл ее **«Кузькина мать».**

ВЗРЫВ СВЕРХНОВОЙ

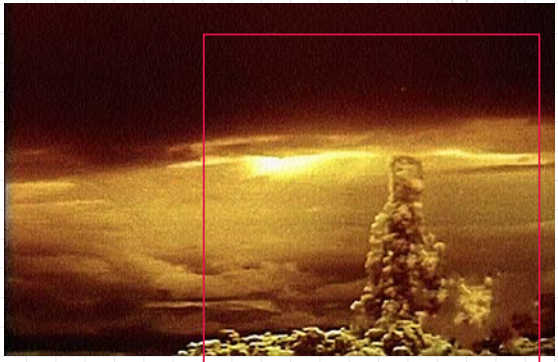
Ощутимая сейсмическая волна от взрыва «Царь-бомбы» три раза обогнула планету, на острове Диксон за 800 км от полигона выбила стекла в окнах, а вспышку видели в Норвегии и на Аляске, за тысячу километров. Испытание этого супероружия потрясло планету в обоих смыслах, взорвав еще и умы по обе стороны Атлантики.

▲ *Игорь Курчатов mipt-museum.ru*

СЕЙСМИЧЕСКАЯ ВОЛНА ОТ ВЗРЫВА «ЦАРЬ-БОМБЫ» ТРИ РАЗА ОБОГНУЛА ПЛАНЕТУ

А начиналось все в голове Игоря Курчатова, советского физика-ядерщика, которого называют «отцом советской атомной бомбы». В 40-х он возглавлял атомный проект страны, куратором которой был лично Сталин. Такое внимание объяснимо – от успеха «оружия мира» зависело существование СССР, и на создание первой атомной бомбы бросили лучшие умы.

В короткие сроки удалось построить промышленный реактор А-1, комбинат «Маяк», ряд секретных «ящиков», по сути, городов-предприятий. И такой штурм дал результат: уже в 1949 году страна испытала РДС-1 – свою первую атомную бомбу. Однако группа физика Курчатова пошла дальше и разработала первую в СССР водородную бомбу РДС-6с.



▲ *Слева: вспышка от взрыва «Царь-бомбы». Справа: гриб после взрыва wikipedia.org*

Именно Курчатовский коллектив создал термоядерную бомбу АН602, получившую народное имя «Царь-бомба». Ее мощность стала рекордной – 52 мегатонны. Для сравнения: заряд взрывчатого вещества в ручной гранате Ф-1 («лимонка») – это всего лишь 60 г тротила. В конструкции супербомбы было много серьезных новшеств. По сути, это бомба в бомбе, ее выполнили по «бифилярной» схеме. С двух сторон основного подрывного вещества разместили два других термоядерных заряда для синхронного (с разницей во времени не более 0,1 мкс) поджига ядерного «горючего».

РОЖДЕНИЕ «ЦАРЯ»

АН602 взорвали 30 октября 1961 года, место действия – Новоземельский ядерный полигон, архипелаг Новая Земля, и этому предшествовала кропотливая подготовка. В августе 2020 года «Росатом» опубликовал ранее засекреченный фильм о «Царь-бомбе», в котором открылось много подробностей. Так, для доставки бомбы к самолету сконструировали особый вагон, который собирали вокруг нее, как конструктор. Железнодорожную ветку подвели прямо к сборочному цеху. На испытательный аэродром «изделие» доставил спецпоезд, внешне обычный, – все делалось в обстановке сверхсекретности.

Бомба весила 26,5 т, в длину достигала 8 м. Для ее перемещения по воздуху пришлось переоборудовать тяжелый бомбардировщик дальнего действия Ту-95. Его модифицированный вариант Ту-95В создали в единственном экземпляре. Подъем АН602 к самолету проводился максимально осторожно. Внушительные размеры бомбы не позволяли расположить ее в бомболюке самолета, поэтому она была закреплена снаружи, под фюзеляжем. Когда бомбардировщик поднялся в воздух, территорию испытаний контролировали десятки радиолокационных станций. Бомбардировщик летел в сопровождении самолета-лаборатории для замера параметров взрыва.

Ядерная (атомная) и термоядерная (водородная) бомбы обладают схожими поражающими факторами, однако у термоядерной гораздо большая мощность, чем у «просто» атомной. Они отличаются ядерной реакцией, проходящей внутри взрывчатого вещества. В атомной бомбе идет процесс распада изотопа (урана, плутония), в водородной – слияния. На слух разница невеликая, по сути – разительная. В водородной бомбе происходит термоядерный синтез, когда легкие элементы преобразуются в более тяжелые.

Сила у водородной бомбы получается сумасшедшей: одна килотонна – это 1 млн кг тротила, притом что в первой атомной бомбе РДС-1 было всего 400 килотонн.

▼ *Принцип действия водородной бомбы commons.wikimedia.org*

Боеголовка перед взрывом; первая ступень вверху, вторая ступень внизу. Оба компонента термоядерной бомбы.

Взрывчатое вещество подрывает первую ступень, сжимая ядро плутония до сверхкритического состояния и инициируя цепную реакцию расщепления.

В процессе расщепления в первой ступени происходит импульс рентгеновского излучения, который распространяется вдоль внутренней части оболочки, проникая через наполнитель из пенополистирола.

Вторая ступень сжимается вследствие абляции (испарения) под воздействием рентгеновского излучения, и плутониевый стержень внутри второй ступени переходит в сверхкритическое состояние, инициируя цепную реакцию, выделяя огромное количество тепла.

В сжатом и разогретом дейтериде лития-6 происходит реакция слияния, испускаемый нейтронный поток является инициатором реакции расщепления тампера. Огненный шар расширяется.

САМОЛЕТ-НОСИТЕЛЬ УСПЕЛ ОТЛЕТЕТЬ НА 45 КМ, НО УДАРНАЯ ВОЛНА ДОГНАЛА ЕГО НА РАССТОЯНИИ 115 КМ

«ЦАРЬ-БОМБУ» ВЗОРВАЛИ в воздухе, на высоте около 4 км. К моменту взрыва самолет-носитель успел отлететь на 45 км, но ударная волна догнала его на расстоянии 115 км, серьезно встряхнула, вызвав километровую потерю высоты. Уже через несколько секунд после взрыва диаметр пылевого столба «ядерного гриба» составлял около 10 км. На максимуме диаметр купола взрыва достигал 90 км, в высоту «гриб» вырос до 60–65 км, фактически это уже около границ ближнего космоса.

Владимир Львов. Фото из личного архива

НА ВОПРОСЫ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ «ЦАРЬ-БОМБЫ» ОТВЕТИЛ СПЕЦИАЛИСТ «РОСАТОМА», СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК РФЯЦ-ВНИИЭФ ВЛАДИМИР ЛЬВОВ:

– «Царь-бомбу» считают самой мощной в истории. С чем можно сравнить ее разрушительную силу? Сколько это традиционных авиационных бомб?

– Мощность стандартных авиабомб времен Второй мировой войны составляла около 100 кг тротилового эквивалента (т ТЭ). Наиболее мощные бомбы тех лет имели мощность около 5 т ТЭ. Сброшенная на Хиросиму бомба «Малыш» – это уже порядка 18 тыс. т ТЭ. Мощность же «Царь-бомбы» в испытании была не меньше 50 млн т ТЭ, что в 3000 раз больше, чем у «Малыша» и свыше миллиона раз больше, чем у самой мощной неядерной бомбы. Сравнить это с чем-то на Земле довольно сложно. Например, мощность взрыва, произошедшего при падении Челябинского метеорита, оценивается в 300–500 кт, то есть в 100 раз меньше «Царь-бомбы». Миллионы тонн выделились, по оценкам ученых, при падении Тунгусского метеорита, но до 50 Мт ТЭ не дотягивает и он.

– Сообщается, что это одна из самых «чистых» бомб, дающая минимальное радиационное заражение территории. Это действительно так?

– Под чистотой бомбы подразумевается отношение мощности, выделившейся в результате реакций деления, к общей мощности взрыва. Поэтому, действительно, «Царь-бомба» чистая, так как в реакциях деления выделилось менее 3 % мощности. Не стоит забывать и о том, что чем выше в атмосфере происходит взрыв, тем ниже радиационное заражение территории. Взрыв «Царь-бомбы» происходил на высоте более 4 км над землей. Хотя даже 1,5 Мт ТЭ, выделившиеся в реакциях деления, – это довольно значительная величина.

– Одни источники утверждают, что на о. Диксон за 800 км от взрыва «слышали звук», другие – что «стекла в окнах выбило взрывом». Но не сообщается ни о каких разрушениях в других, более близких местах. Неужели их не было?

– Действительно, очевидцы утверждают, что звуковая волна от взрыва докатилась до о. Диксон. Но это всего лишь звук, разрушений не было. Возможно, в более близких к центру взрыва населенных пунктах население было настолько привычным к взрывам, что на звук не обратили внимания.

– Почему «Царь-бомба» так и осталась единственной в своем роде? Разработчики по обе стороны океана поняли, что дальнейшее нагнетание мегатонн уже опасно?

– Самый мощный заряд, стоявший на вооружении Советской и Российской Армии, имел мощность 20 Мт, что по порядку величины сравнимо с «Царь-бомбой» и вполне достаточно для нанесения неприемлемого ущерба противнику. Дальнейшее увеличение мощности ядерных зарядов было бы связано также с увеличением веса и размеров, а следовательно, разработкой других средств доставки, что требовало больших затрат. Поэтому овчинка не стоила выделки.

– Вокруг бомбы много мифов. Некоторые даже опасались, что во время взрыва «Царь-бомбы» сдетонирует водород воздуха и океанов, по сути, взорвется планета. Неужели это возможно?

– Гремучий газ при атмосферном давлении горит при температуре 510 °С. Поэтому довольно маловероятно, чтобы это стало главной опасностью, возникающей при воздушном взрыве, пусть даже такой мощности.

– Ядерное и термоядерное оружие называют «оружием мира», гарантом стабильности. Но разве не возможен технологический сбой, неконтролируемый запуск ракет? Какие существуют механизмы, чтобы этот сценарий не стал реальностью?

– Конечно, механизмы защиты существуют, но они составляют государственную тайну. Разработке таких механизмов правительства ядерных держав уделяют много внимания, над этим работают квалифицированные специалисты. А вот свою роль гаранта стабильности ядерное оружие действительно выполняет, удерживая «горячие головы» политиков от масштабных военных конфликтов.

ЛЕГЕНДЫ И МИФЫ

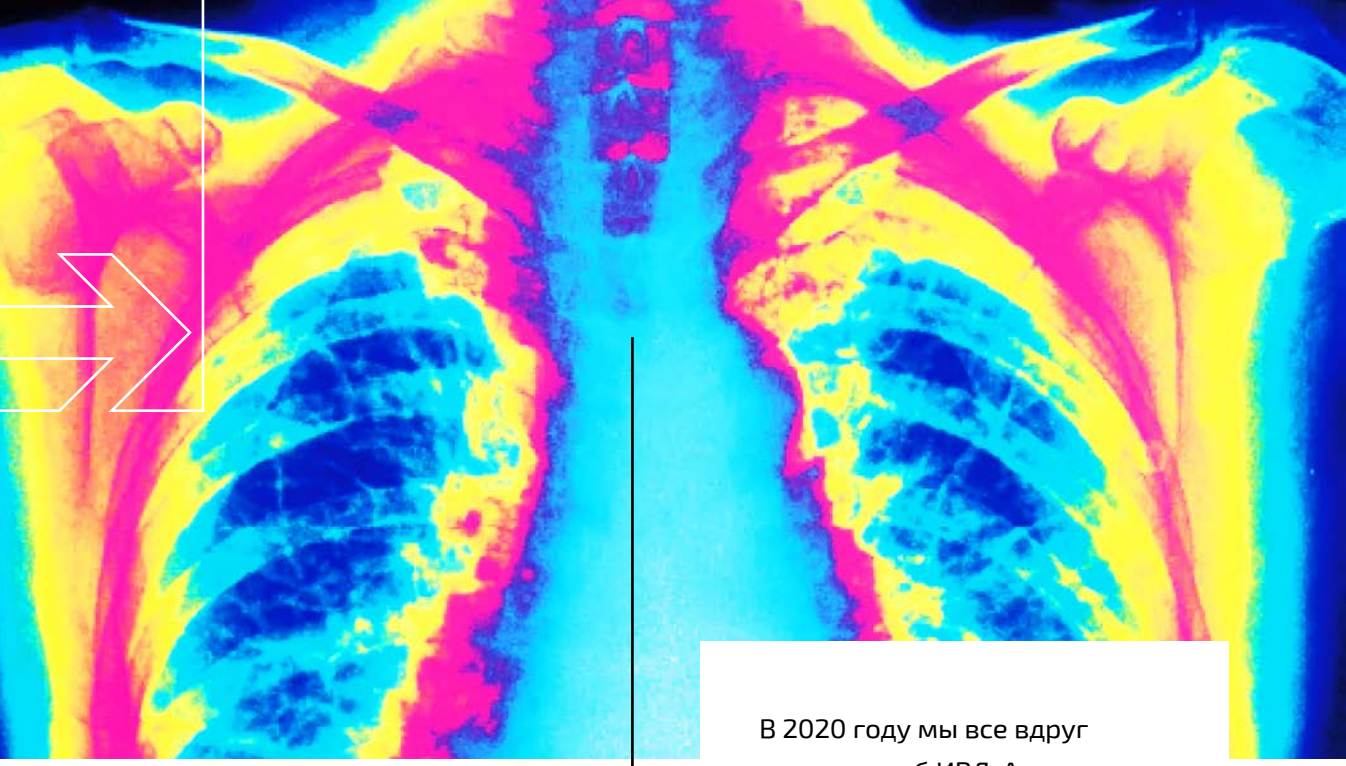
Испытание сверхбомбы вызвало и «ударную волну» всевозможных слухов. Говорили, что мощность АН602 преуменьшили вдвое. Будто бы ученых терзали сомнения – не вызовет ли столь мощный взрыв уже неконтролируемую цепную термоядерную реакцию в атмосфере Земли. Такая реакция якобы могла вовлечь в процесс водород из воздуха и океанов, а затем привести к выгоранию кислорода. Также есть легенда, что сверхбомбу по поручению Хрущева создали в рекордно короткие сроки – 112 дней. Некоторые газеты даже уверяли, что это «подарок» физиков-ядерщиков к партийному съезду. На самом деле разработку устройства начали в 1956 году, а испытание произвели только в 1961-м.

СЕГОДНЯ ЯДЕРНЫМ ОРУЖИЕМ легитимно обладают лишь пять стран, члены «Ядерного клуба»: Россия, США, Великобритания, Франция и Китай. В 2015 году глава КНДР Ким Чен Ын заявил, что и у его страны в арсенале есть водородная бомба. Создание и использование такого вооружения регламентируется международным Договором о нераспространении ядерного оружия. Несмотря на то что в преамбуле документа прописана необходимость сокращения и уничтожения ядерных запасов, страны-обладательницы не стремятся выполнять это обязательство, все еще воспринимая ядерное оружие гарантом мира на планете. ■

УЧЕНЫЕ ДОКАЗАЛИ, ЧТО ОГРАНИЧЕНИЕ МОЩНОСТИ ТЕРМОЯДЕРНОЙ БОМБЫ ФАКТИЧЕСКИ **ОТСУТСТВУЕТ**

При этом сверхбомба даже не являлась оружием и имела больше политическое значение – доказать, что СССР достиг больших научных высот. До взрыва «Царь-бомбы» самым мощным испытанным термоядерным зарядом была американская бомба «всего лишь» в 15 Мт. Тактические цели взрыва сверхбомбы оказались достигнуты. Уже в 1963 году в Москве обе сверхдержавы подписали Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой.

СОЗДАНИЕ «ЦАРЬ-БОМБЫ» имело не только особое политическое, но и сугубо практическое, научное значение. Ученые доказали, что ограничение мощности термоядерной бомбы фактически отсутствует. Кроме того, боевую ракету УР-500, которую разрабатывали специально под сверхтяжелые бомбы, позже переориентировали для вывода на околоземную орбиту космических аппаратов. На ее базе создали ракету-носитель «Протон».



НА ДВОИХ ОДНО ЛИШЬ дыхание

▲ *csp.org.uk*

В 2020 году мы все вдруг услышали об ИВЛ. Аппараты искусственной вентиляции легких срочно заказывали в государственные и частные клиники, их дарили друг другу страны, а заводы, производящие медицинские машины, работали буквально сутками. **В марте в России было 43 тыс. аппаратов ИВЛ. В сравнении с общим числом населения это очень мало**. Но больше нужно, только если грозит эпидемия. История «железного легкого», начавшаяся еще в Средние века, активно развивалась именно во время массовых заболеваний, когда врачи уже не справлялись с притоком больных.

Том Ситас, рекордсмен по задерживанию дыхания charlotteginsborg.com

ВДОХ – ВЫДОХ

Все живые организмы на Земле дышат, даже микробы. Человек способен прожить без еды примерно 50–70 дней, отказаться от воды может на десять суток, а от воздуха – лишь на минуты. Первыми без кислорода гибнут клетки мозга.

Обычный человек может задержать дыхание (такая остановка называется апноэ) примерно на минуту, ама – японские ныряльщицы за жемчугом – на 4–5 минут. Самое длительное апноэ в 22 минуты – если верить Книге рекордов Гиннесса – принадлежит немецкому дайверу Тому Ситасу, но перед этим он усиленно дышал чистым кислородом.

Этот газ нужен организму постоянно, наши клетки «работают» на кислороде. Кислород попадает в кровь через легкие, их площадь составляет 100 м², достигая площади теннисного корта. Мы с вами дышим даже… кожей, но лишь на 3–5% объемов дыхания, так что именно легкие – врата для кислорода.

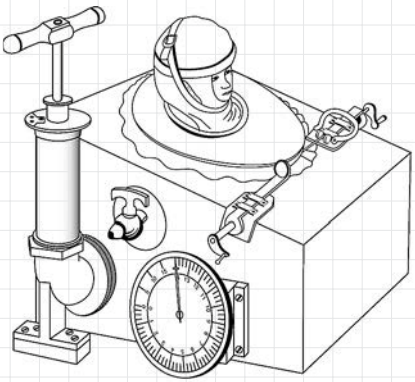
Если человек ослаб так, что не может дышать, либо площадь поражения легких слишком велика, ему нужна ИВЛ – искусственная вентиляция легких. Обеспечить ее можно и без всякого аппарата. При спасении тонувшего, когда времени ждать «скорую» нет, дыхательную реанимацию выполняют «рот в рот» или «рот в нос», если у человека нельзя разжать сведенные от шока челюсти. Но этот метод забирает кислород не из окружающей среды, а из легких спасателя. Это малоэффективно и не очень гигиенично.

ИМЕННО ГАЛЕН ПОНЯЛ, *ЧТО ФИЗИЧЕСКИЙ АКТ ВДОХА И ВЫДОХА ЗАСТАВЛЯЕТ СЕРДЦЕ БИТЬСЯ*

Трахеостомия Гравюра XII в.

ДЫХАНИЕ ИСТОРИИ

Первым, кто исследовал процессы внутри человека, считают Галена, известного греческого врача и ученого, жившего во II веке. Именно Гален начал изучать дыхание и понял, что физический акт вдоха и выдоха заставляет сердце биться. На следующие 1500 лет наука «задержала дыхание» – наступили Темные века, на которые не приходится почти никаких открытий. Однако Андреас Везалий в середине XVI века «разбудил» спящую науку. Он первым описал тот метод, который сегодня применяется современными медиками в отделениях интенсивной терапии. Это методика трахеостомии, когда человеку вставляют в гортань эндотрахеальную трубку и применяют искусственную вентиляцию легких.

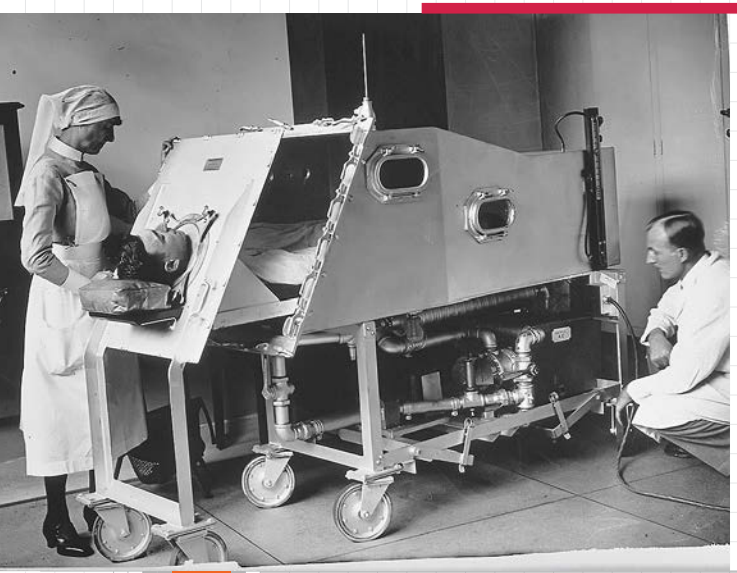


Барокамера, в которую помещали тело пациента, снаружи оставалась только голова atsjournals.org

Железное легкое в госпитале Святого Варфоломея, Лондон, 1930 г. sciencemuseum.org.uk

ВАКУУМ КАК РЕШЕНИЕ

Механический аппарат ИВЛ придумали Филипп Дринкер и Луис Агазиз Шоу мл. в 1927 году. Они разработали аппарат «железное легкое», который строился на принципе отрицательного давления. Пациента клали в барокамеру, оставляя снаружи только голову. Из камеры откачивали воздух, создавая не космический, но все же вакуум, из-за которого ребра, а значит и легкие расправлялись, как крылья. В итоге воздух снаружи попадал в организм человека.



Правда, такой метод спасал далеко не всех заболевших. Дело в том, что капли слюны и даже содержимое желудка могли попадать в легкие, потому что люди были настолько слабы, что не могли глотать. При этом защитить дыхательные пути «железное легкое» было не способно.

Железные легкие во время эпидемии полиомиелита, 1950-е гг. Фото: New York Public Library sciencesource.com

И тогда изобретатели сменили минус на плюс, предложив метод уже положительного давления, когда воздух подавался сразу в легкие. Аппараты были простейшие, в виде мешочков с кислородом. С начала прошлого века их применяли спасатели, когда происходили трагедии на шахтах. Затем на фронтах Второй мировой войны они помогали летчикам не задохнуться на большой высоте. Но появилась проблема – обеспечивать дыхание человеку в течение нескольких дней таким способом было нельзя.

ОЗАРЕНИЕ В РАЗГАР ЭПИДЕМИИ

Новый шаг был сделан с появлением ручного аппарата ИВЛ – механического агрегата, который называют мешком Амбу. Это устройство, действительно, напоминает мешок с воздуховодом. Чтобы обеспечить больного кислородом, оператор ритмично сжимает мешок с частотой около 12–20 раз в минуту. Сегодня такое устройство есть в стандартном комплекте каждого реанимобиля.

Мешок Амбу, кстати, создали сравнительно недавно (это сделали датский профессор Хеннин Рубен и немецкий инженер Хольгер Хессе) – в 1952 году, когда Дания столкнулась с эпидемией полиомиелита и люди массово умирали от дыхательной недостаточности.

▲ *Первые мешки Амбу*
ambu.fr

И ВОТ ТОГДА, В 1952 ГОДУ, положение спас анестезиолог Бьёрн Ибсен, подавший идею, которая направила современную медицину по новому курсу развития. Во время кризиса полиомиелита Ибсен предложил кардинальный шаг – обеспечить попадание воздуха прямо в легкие, используя трахеостомию. Ту самую, предложенную Везалием. На шее делали разрез, пропускали трубку для дыхания внутрь, прямо в легкое, создавая положительное давление вентиляции.

***СМЕРТНОСТЬ ПРИ ПОЛИОМИЕЛИТЕ УДАЛОСЬ СОКРАТИТЬ** С ЖУТКОГО УРОВНЯ В 80 % НА СТАРТЕ ЭПИДЕМИИ ДО 23 %*

ТЯЖЕЛОЕ «ЛЕГКОЕ»

Людей тогда, в Дании, спасали руками. Почти полторы тысячи студентов-медиков сидели с мешками Амбу у постелей больных, впавших в паралич, и вручную удерживали пациентов на дыхании. Смена длилась шесть часов. Реанимация продолжалась неделями и даже месяцами, но ее результаты оправдывали усилия. Смертность при полиомиелите удалось сократить с жуткого уровня в 80% на старте эпидемии до 23% в финале. К тому же медики смогли сделать ряд выводов, повлиявших на будущее медицины.

Ибсен смог доказать, что удерживать человека в живых, используя вентиляцию положительного давления, вполне возможно. И делать это лучше, со-

Полиомиелит (детский паралич, болезнь Гейне-Медина) – опасное острое инфекционное заболевание, при котором вирус-агрессор атакует спинной мозг и двигательное ядро ствола головного мозга, что ведет к параличу мышц и атрофии. Паралич настолько силен, что человек не может даже дышать. Сейчас заболевание встречается эпизодически, но в прошлом возникали эпидемии.

Вентиляция с положительным давлением бодрствующего больного полиомиелитом через трахеостому и ручное сжатие резинового мешка
Фото: Lassen HCA, gue.com

ПРИ КОНТРОЛЕ ДАВЛЕНИЯ ПАЦИЕНТУ *УЖЕ НЕ ГРОЗИТ БАРОТРАВМА*

брав вместе персонал, который способен помогать людям с острой дыхательной недостаточностью. Так в медицине и появились отделения интенсивной терапии, которые затем распространились по всему миру. Анестезиологи и врачи интенсивной терапии и сейчас продолжают отмечать 26 августа как день Бьёрна Ибсена – день, когда этот датчанин подарил человечеству идею вентиляции положительного давления.

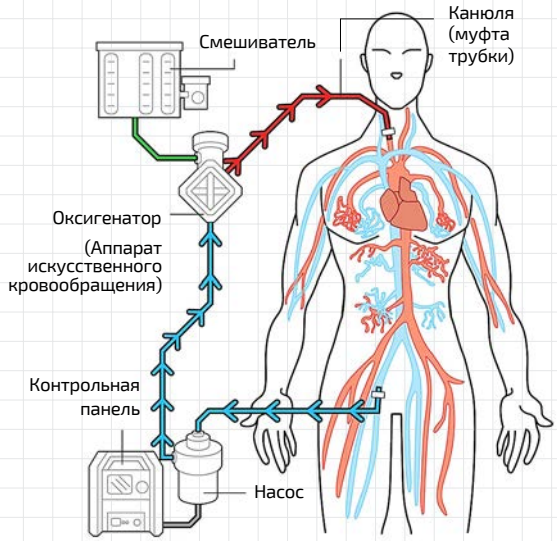
Еще стало понятно: ручной аппарат ИВЛ прост и безотказен, но процесс его использования очень утомителен. К тому же давление нагнетаемого воздуха можно контролировать лишь «на глаз», а ведь это важно, чтобы избежать баротравмы легких. Было очевидно – нужно двигаться дальше, изобретая механическую ИВЛ.

МАШИНА, «ЧУВСТВУЮЩАЯ ЧЕЛОВЕКА»

Со временем агрегаты модернизировались, становясь все более сложными технологически. Аппараты ИВЛ стали подавать человеку воздух с помощью дыхательной трубки, которую помещали в рот или присоединяли к маске, накладывая ее на лицо, в крайних случаях делали отверстие в шее.

Но главное – устройство стало автономным и уже не требовало постоянного участия медиков в реанимации. Такой аппарат снабжен высокочувствительными датчиками, кроме того, конструкция согревает и увлажняет смесь газов, прежде чем подавать ее больному. Давление воздуха тщательно контролируется и приближается к естественному.

При контроле давления пациенту уже не грозит баротравма. Подобный удар по организму очень опасен. Можно вспомнить случаи, когда аквалангисты, у которых ломался подводный дыхательный аппарат, слишком быстро всплывали на поверхность. Из-за резкого скачка давления в крови появляются пузырьки воздуха, и кровь буквально «закипает», а это грозит разрывом легких.



Как работает ЭКМО
Иллюстрация: Michelle Guerrero sandiegouniontribune.com

Современный аппарат ИВЛ. healthymendocino.org

ИВЛ ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

В наши дни такие устройства имеют ручное, пневмомеханическое либо электронное управление, то есть работают от компьютера. Они «чувствуют», мониторят легкие и сами определяют, сколько воздуха нужно подавать на каждый вдох. Устройства используются в отделениях реанимации при оживлении новорожденных, в случаях клинической смерти, а с недавнего времени – при тяжелой форме коронавирусной инфекции.

Современные аппараты ИВЛ синхронизируются с пациентом, чтобы агрегат стал продолжением человеческого тела. Происходит нейроконтролируемая вентиляция легких, когда устройство улавливает сигналы, идущие из дыхательного центра – он расположен в продолговатом мозге человека и отвечает за снабжение организма кислородом.

Но дышать помогает не только аппарат ИВЛ. Существует еще ЭКМО, экстракорпоральная мембранная оксигенация (искусственное кровообращение). С помощью двух катетеров, которые вводят прямо в вены, кровь пропускают через специальное устройство, которое и насыщает ее кислородом. Однако удовольствие это весьма дорогостоящее. Сегодня, по сведениям врачебного альянса РОСЭКМО, доступом к технологии ЭКМО обладают врачи лишь в 31 клинике России, да и используется она нечасто. За десять лет этот метод применялся лишь 176 раз. Оборудование стоит от 6 до 13 млн рублей, а расходные материалы для одного клинического случая – 250–500 тысяч. Себестоимость лечения тяжелого пациента, подключенного к ЭКМО, достигает в среднем 1,5–1,8 млн рублей. Проведение ЭКМО – одна из самых дорогих услуг системы ОМС (дороже разве что замещение функции печени).

В некоторых случаях пациента могут оставлять на искусственной вентиляции годами, если он впадает в кому. Тогда механический аппарат ИВЛ сам подает сигнал тревоги, предупреждая медиков, если что-то пошло не так. Этот звук мы все знаем по фильмам, когда главный герой балансирует на грани. ■

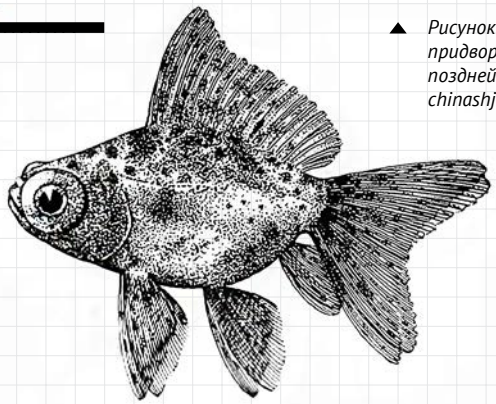
Небесное око

▲ *Рыба-телескоп bangaloreaquarium.com*

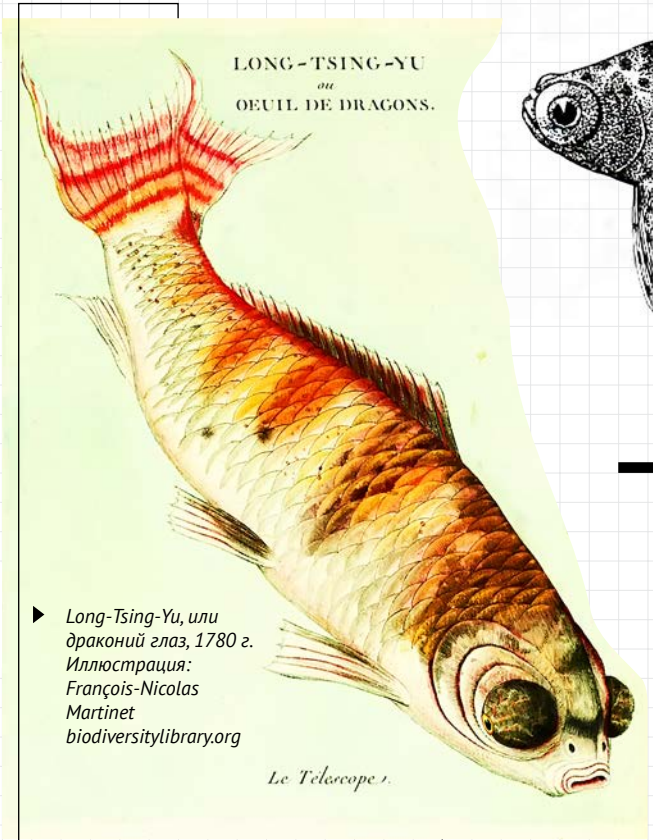
Китай знаменит телескопами. В начале года в провинции Гуйчжоу был официально открыт FAST – самый большой в мире прибор для исследования небесной динамики. Но это не единственное «небесное око», созданное в Китае. В 960 году до н. э. там вывели особый вид золотой рыбки. А сегодня эта рыба-телескоп – один из самых популярных домашних питомцев.

Телескопом ее называют из-за формы глаз: выпуклых, круглых, с золотой каймой. В Японии, куда эту рыбу завезли из Китая, порода получила название «глаз дракона». Ее сравнивают с яркими звездами из-за металлического блеска чешуек. Телескоп – один из первых видов золотой рыбки. Ее появление тесно связано с национальной культурой традиционных китайских садов. Наличие пруда в богатых домах – свидетельство утонченной любви к природе. А плескающийся в нем «свет» считается дополнением к палитре нежных красок. Такой поэтичный образ золотой рыбки можно встретить в ранних памятниках китайской живописи. Особенно ярко он отражен на картинах, выполненных в традиционной технике могуфа.

▲ *Рисунок Ма Вэньлиня, придворного художника поздней династии Цин chinashj.com*



▲ *Ранняя рыба-телескоп. Иллюстрация из книги Goldfish Varieties and Tropical Aquarium Fishes, William T. Innes*



▶ *Long-Tsing-Yu, или драконий глаз, 1780 г. Иллюстрация: François-Nicolas Martinet biodiversitylibrary.org*

Рыбу-телескоп выводили не одно столетие. Китайские селекционеры трудились над вариацией глаз, трансформировали их форму от стандартной шаровидной до выпуклой цилиндрической. В XVIII веке в Шанхае вывели особей, диаметр глаз которых составил 5 см. Экспериментировали над окрасами и расцветкой чешуи: она может быть золотисто-желтой, оранжево-красной, серебристо-жемчужной и даже глубокой черной.

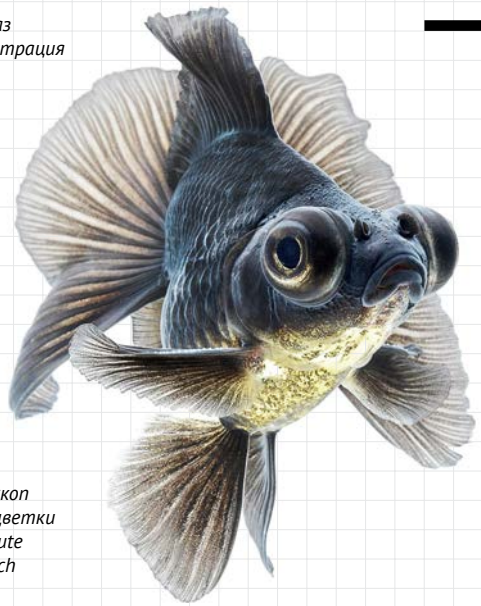
ГЛАЗА ЗОЛОТОЙ РЫБКИ

1. Плоская форма, как у самых популярных золотых рыбок
2. Сферическая форма
3. Овоидная форма
4. Форма усеченных конусов
5. Форма сегментированных сфер
6. Сферическая форма, но зрачки повернуты в обратную сторону

Пьер Карбонье commons.wikimedia.org

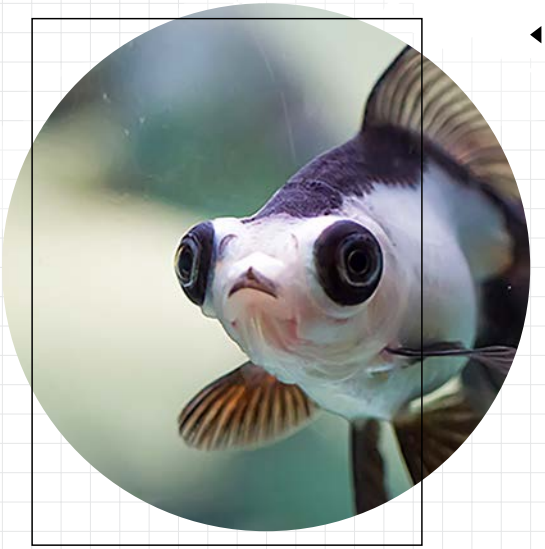
Французский ученый-натуралист Пьер Карбонье был первым, кто показал Европе китайскую диковину. С 1872 года благодаря основателю европейской аквариумистики о рыбе-телескопе узнал весь мир. К началу XX века этот вид начали разводить и в России. Одна из разновидностей телескопа черного окраса с рубиново-красными глазами считается заслугой российского ученого Дмитрия Андрианова. Черный телескоп называют самой совершенной породной формой среди всех вуалехвостых видов.

▲ *Разновидности глаз телескопов. Иллюстрация из книги Goldfish Breeds and other Aquarium Fishes, Herman T. Wolf*



▶ *Рыба-телескоп черной расцветки Фото: visarute angkatavanich 500px.com*

Старания человека наделили золотую рыбку удивительными глазами, но декоративные изменения в строении усложнили жизнь существу. Для телескопа его необычайно большие глаза сильно затрудняют передний обзор. Это мешает полноценному кормлению – зачастую телескоп не может с первого раза схватить пищу из-за того, что та не попадает в диапазон его видимости. Чем значительнее деформация естественной формы, тем больше эта рыбка нуждается в особом уходе и содержании. Поэтому чаще можно встретить вид с выпуклостью глаз в 1–2 см, который легко адаптируется к аквариумным условиям. Такой телескоп неприхотлив и особенно популярен.



◀ *Panda Telescope, еще одна разновидность телескопа*
al-aquarium.com

▲ *Celestial Eye, или Небесное око*
Фото: Thomas Velardi
nationalgeographic.com

По традициям китайской культуры рыба играет особую роль в обустройстве дома. Она стала одним из основных символов практики фэншуй. Сегодня увидеть аквариум, в котором обитает рыба-телескоп, можно не только в жилых домах, но и в ресторанах, магазинах и гостиницах. В Китае особенно много рыбоводческих лавок, где можно приобрести «глаз золотого дракона». Такого питомца может позволить себе каждый, и это самое распространенное домашнее животное в Поднебесной. Китайцы верят, что золотая рыбка – залог благополучия и удачи в жизни. ■

Человек откладывающий

Иллюстрация: Kyle T. Webster wsj.com

$a^2 + b^2 = ab^2$

$a(a+b) = (a \times a) + (a \times b)$

Собрание людей, страдающих от прокрастинации, переносится на завтра! *Судя по числу шуток, посвященных тяге к откладыванию важных дел, прокрастинация – это просто бич современности. Выясняем, кто же такие «завтрамены», почему они не лентяи и как бороться с прокрастинацией.*

Но-но, не наговаривайте на молодежь. Вообще-то от желания перенести все на завтра страдали еще наши деды и даже прадеды. А скорее всего, эта беда сопровождала человечество очень давно – о патологичном затягивании дел писал еще античный поэт Гесиод в поэме «Труды и дни»: «И не откладывай дела до завтра, до послезавтра: пусты амбары у тех, кто работать ленится и вечно дело откладывать любит: богатство дается старанием». Да и сам термин, похоже, восходит еще ко временам Древнего Рима, ведь латинское слово *procrastinatio* образовано от слияния «для, ради» и «завтрашний».

Единой теории «патологического откладывания» пока не создано

Но изучать проблему начали лишь в конце XX – начале XXI века. В научный оборот термин ввел Пол Рингенбах (Paul Ringenbach) в своей статье «Прокрастинация в жизни человека» 1977 года. В том же году увидело свет исследование Альберта Эллиса (Albert Ellis) и Уильяма Кнауса (William Knowles) «Преодоление прокрастинации». А потом понеслось: в последующие годы прокрастинацией заинтересовались крепко, и миру являлись десятки научных исследований, посвященных затягиванию важных дел. Но то ли на ученых так влияет сама прокрастинация, то ли явление это слишком сложное, а единой теории «патологического откладывания» пока не создано.

А ВОТ ПРИЗНАКИ ПРОКРАСТИНАЦИИ определены. Чтобы диагностировать у себя эту «заразу», ориентируйтесь на сочетание нескольких из них.

Во-первых, наличие планов, которые имеют определенные сроки.

Во-вторых, их хроническое (повторяющееся несколько раз) откладывание на потом (по-научному это называется «циклы промедления», которые повторяются снова и снова).

Третье – вы должны осознавать, что не забываете о поставленных задачах и имеете физическую возможность ими заниматься, но уклоняетесь от этого умышленно (вместо этого вы сочиняете стихотворение на юбилей троюродной тети, в третий раз моете пол в квартире или просто играете в компьютерные игры в рабочее время).

Четвертое – вы прекрасно понимаете, чем грозит откладывание срочных дел на потом.

И, наконец, пятое – само откладывание вызывает у вас стресс и массу негативных эмоций (этот признак самый важный!). Совпали по всем пунктам? Вуаля – это оно!

ВАЖНО ПОМНИТЬ, что накапливающиеся дела создают эффект снежного кома. То же самое происходит и с эмоциями человека, который попросту тонет в бесконечном самобичевании, угрызениях совести и неприятных предчувствиях о том, что случится после срыва дедлайнов. При этом каждый уважающий себя прокрастинатор уверен, что уж в следующий-то раз никакого срыва сроков не произойдет, и надеется на чудесное «начнем с понедельника». Вероятно, это одна из причин, по которой среди истовых прокрастинаторов так много пьющих людей. При этом процесс откладывания на потом по своему механизму очень схож с алкогольной зависимостью. Те же «циклы» (периодическое и навязчивое желание бросить пить/делать все вовремя), те же угрызения совести и тот же очередной запой/прокрастинация.

А ЕЩЕ ПО ВЫШЕПЕРЕЧИСЛЕННЫМ ПРИЗНАКАМ откладывателя можно отличить от банального лентяя (это не одно и то же!), ведь «болезнь Емели» не сопровождается стрессом. Хотя многие путают эти явления еще с XIX века, когда появилась пословица: «Завтра, завтра, не сегодня! – так лентяи говорят», являющаяся переводом строчки из немецкой детской песенки поэта Христиана Вейсе. Правда, некоторые исследователи все же «размывают границы» между ленью и хроническим откладыванием. Так, в работах психолога из МГУ Яны Варваричевой, занимающейся проблемами прокрастинации, прослеживается ее взаимосвязь с ленью. Все-таки для того, чтобы быть настоящим отлынивателем, нужна определенная доля ленцы.

А вот к отдыху «бич XXI века» отношения не имеет, потому что, когда вы отдыхаете – вы восполняете энергию, а когда прокрастинируете – теряете. Не путайте также откладывание дел на завтра с неверным планированием этих самых дел. Потому что неумелое составление планов основывается на переоценке своих сил и возможностей, в то время как «завтрамены» знают о том, на что способны, а на что нет.

95 % людей прокрастинирует время от времени, 20 % из них страдают хроническим откладыванием дел

ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОКРАСТИНАЦИИ пока очень мало, но, по некоторым неподтвержденным данным, ею страдает около 20 % взрослого населения земли, а среди студентов эта цифра достигает 30 %. Также есть данные, что с конца 1970-х годов число прокрастинаторов увеличилось в пять раз. Или просто увеличилась их выявляемость.

> ***Когда вы отдыхаете – вы восполняете энергию, а когда прокрастинируете – теряете***

А еще люди-недодельщики бывают разные. Ученые Анжела Синь Чун Чу и Джин Нам Чой (Angela Hsin Chun, Chu; Choi Jin Nam) из Сеульского национального университета в 2005 году опубликовали в *Journal of Social Psychology* исследование, по итогам которого поделили прокрастинаторов на два вида: пассивные и активные. Первые – истинные откладыватели, без подмеса: они парализованы своей нерешительностью и не выполняют задания вовремя. Активных ученые отнесли к типу «позитивных» прокрастинаторов. Это те люди, которые предпочитают работать в состоянии хронического стресса, им жизненно необходимо трудиться под давлением и осознанно откладывать дела на потом, чтобы получить «волшебный пендель» и бесконечный аврал.

Некоторые студенты предпочитают сделать перерыв перед тем, как приступить к выполнению домашних заданий scotscoop.com

Прокрастинаторы со стажем знают, что потом наступят все дедлайны одновременно и просто завалят их работой, но... Фото: Bruce Ayres/Getty Images, theguardian.com

▲ *Перфекционист-прокрастинатор идеально заточит карандаш, но к работе так и не приступит Фото: Tim Wright, gdc.design*

Пассивных прокрастинаторов, в свою очередь, тоже делят на два типа: нерешительные (к ним относятся также и перфекционисты, которые боятся допустить какую-то ошибку и потому откладывают дела) и избегающие – те, кто боится оценки их работы от других людей. При этом нет никакой разницы, хороша будет оценка или плоха, избегающих страшит сам факт оценивания.

ИЗВЕСТНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ феномена, доктор психологических и кандидат биологических наук, профессор Евгений Ильин выделяет также «напряженных» и «расслабленных» прокрастинаторов. Для первых характерен высокий уровень тревожности и чувства вины, вторые предпочитают выполнять только те задачи, которые приносят им удовольствие, и испытывают меньше угрызений совести, поэтому их можно спутать с обычными лентяями. Впрочем, настоящего Емелю, помимо нежелания что-либо делать, отличает также слабая мотивация к какой бы то ни было работе, равнодушие или даже положительные эмоции при ее невыполнении.

Доктор психологических наук СПбГУ Светлана Посохова добавляет к этому списку отсутствие стремления к соревновательности, успеху и равнодушие к тому, что происходит вокруг. Человека отлынивающего отличает от лентяя заинтересованность в результатах своего дела, то есть зачастую такие люди, напротив, очень стремятся к успеху и обладают большими амбициями, а бездельники – нет.

> ***Человека отлынивающего отличает от лентяя заинтересованность в результатах своего дела***

И ВОТ МЫ ПЛАВНО ПОДОШЛИ к корню зла – причинам. А их, как обычно бывает, множество. Психологи не могут выделить какую-то одну, называя прокрастинацию комплексным явлением. Одна из главных причин переноса дел на потом – страх успеха и связанный с ним страх неудачи. Особенно характерен такой страх для невротической прокрастинации. Кто-то спросит – как можно бояться успеха? Отвечаем: еще как можно! Ведь успешный человек – означает заметный, а многих с детства учили «не высовываться» или показывали эту стратегию на личном примере. Это несет определенные выгоды, ведь у «незаметных» людей меньше шансов стать объектом зависти. Кроме того, к успешному человеку и требования выше – от него ждут то денег, то внимания, то времени, а то и всего этого сразу, да в больших количествах. Налоговики будут более пристально изучать ваши счета, а аферисты – ваш профиль в социальных сетях или того хуже – на сайте знакомств. А еще успех заставляет нас поднимать планку – работать

▼ *Страх успеха заставляет нас намеренно притормаживать с делами Иллюстрация: Robert Adrian Hillman alamy.com*

на более высоком уровне, быть более ответственными, тратить меньше времени на отдых и развлечения. Особенно подвержены страху успеха женщины, ведь для них во многих культурах есть негласный запрет на амбициозность: будешь успешной в карьере – перестанешь быть женственной и останешься одинокой.

А вот для академической прокрастинации характерен страх оценки. Такая тревога часто наблюдается у тех, кто воспитывался в атмосфере постоянного сравнивания с другими, в семье, где строго карали за любую провинность. Такие люди вырастают с вечным страхом перед мнением окружающих, но внутренний (зачастую неосознаваемый) протест заставляет их идти против «воли» учителей и родителей, откладывая занятия на потом.

О других причинах прокрастинации мы уже упоминали – это стремление к совершенству (перфекционизм) и непокорность, которая нередко проявляется у детей, выросших в авторитарных семьях. Такие люди терпеть не могут следовать правилам, принятым в обществе, вплоть до того, чтобы «назло мамке отморозить уши»: не приходить вовремя на важную встречу, устраивать скандалы на ровном месте и, конечно, срывать дедлайны.

Хотя банальная недисциплинованность тоже играет немалую роль в спектакле «Я подумаю об этом завтра». Многие в нашей стране воспитаны в семье с очень жестким, авторитарным отцом и чрезмерно мягкой матерью. Из-за чего они, с одной стороны, всю жизнь укоряют себя в срыве сроков, а с другой – каждый раз наступают на те же грабли.

ОДИН ИЗ САМЫХ ИЗВЕСТНЫХ исследователей явления Пирс Стил (Piers Steel) считает, что откладывание имеет гораздо более простую природу и основано на том, что человек попросту желает делать лишь то, что принесет ему максимум пользы. Такие люди откладывают только те дела, которые, по их мнению, не принесут им должного результата. На основе этой идеи Стил даже разработал собственную теорию временной мотивации и создал знаменитое **«уравнение прокрастинации»**:

▲ *Пирс Стил, thestar.com*

$$\text{СУБЪЕКТИВНАЯ ПОЛЕЗНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ} = \frac{\text{УВЕРЕННОСТЬ В УСПЕХЕ} \times \text{ПРЕДПОЛАГАЕМОЕ ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ}}{\text{ДЕДЛАЙН} \times \text{ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ЗАДЕРЖКАМ ИЛИ УРОВЕНЬ НЕТЕРПЕНИЯ}}$$

То есть чем больше ожиданий от дела и чем более ценны для человека его результаты, тем ниже прокрастинация. Чем менее настойчив человек и чем дальше достижение цели, тем она выше. ■

Думай о хорошем

с Мегаполисом на 21mm.ru

«ММ» ВКонтакте: vk.com/mmmagazine
«ММ» на Facebook: www.facebook.com/MachinesAndMechanisms
Twitter «ММ»: twitter.com/Journal_MM
YouTube «ММ»: www.youtube.com/user/21mmvideo
Instagram «ММ»: www.instagram.com/mm.journal

Борись с плохими привычками

Елена Кудрявцева ОБЩЕСТВО 11:33 08 октября 2020

Пусть едят пирожные?

Пищевая зависимость представляет не меньшую угрозу для человеческого здоровья, чем алкоголизм, наркомания и другие виды зависимостей. Это не просто пагубная привычка, не повод для неуместных шуток – это проблема, которую не так-то просто решить.

С компульсивным перееданием я познакомилась на первом курсе университета. Все началось с переезда в мегаполис, повлекшего за собой необходимость взаимодействовать с огромным количеством незнакомых людей... *Продолжение на сайте www.21mm.ru*

Комментарии

Камилла Андреева

12:20 / 08 ОКТЯБРЯ 2020 ПОДДЕРЖАТЬ ОТВЕТИТЬ

Очень помогает, если соблюдать режим питания: 3 раза в день с интервалом не менее 5 часов, без перекусов, только вода или чай/кофе без сахара. И не переедать)
Хорошее самочувствие гарантировано.

Елена Кудрявцева

ПОДДЕРЖАТЬ ОТВЕТИТЬ 12:52 / 08 ОКТЯБРЯ 2020

Вот так действительно лучше всего, согласна!

Александр Новиков

ПОДДЕРЖАТЬ ОТВЕТИТЬ 13:13 / 08 ОКТЯБРЯ 2020

Что-то, Камилла Адольфовна, я от этого не худею. Хотя режим и соблюдаю.)))

Камилла Андреева

15:03 / 08 ОКТЯБРЯ 2020 ПОДДЕРЖАТЬ ОТВЕТИТЬ

Я про похудение не писала) только про самочувствие. А для похудения зарядка 40 мин каждый день!

Вячеслав Ларионов ТЕХНОЛОГИИ 02:51 23 сентября 2020

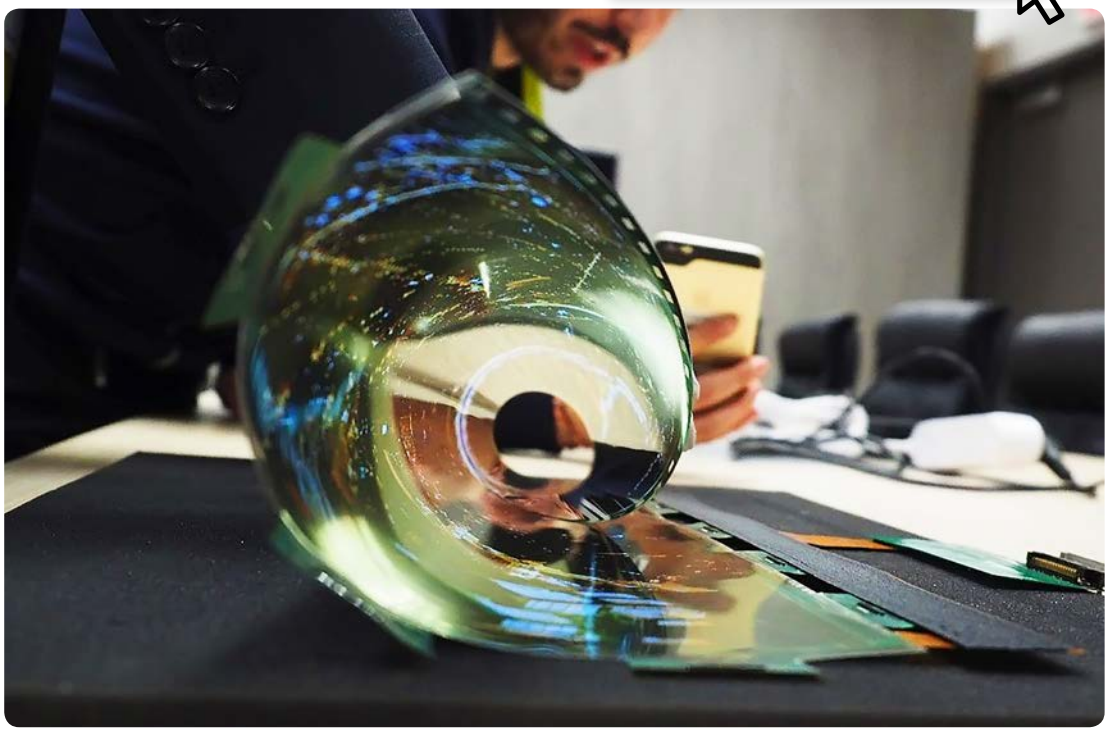
LG запатентовала рулонный смартфон со стилусом

Известно, что южнокорейский гигант давно ведет разработку гибких дисплеев, попутно экспериментируя с их применением. Один из предложенных инженерами LG вариантов использования таких экранов предложен в недавно опубликованном компанией патенте.

В патентной заявке подробно описано устройство с выдвижным дисплеем, который способен скручиваться в рулон, а при необходимости выдвигаться из корпуса на нужную длину. Судя по всему, предполагается, что интерфейс устройства будет адаптироваться к диагонали активной части экрана... ▷ *Продолжение на сайте www.21mm.ru*

Ищи новые форматы

▼ *LG's rollable display at CES 2016. engadget.com*



Притягивай противоположности

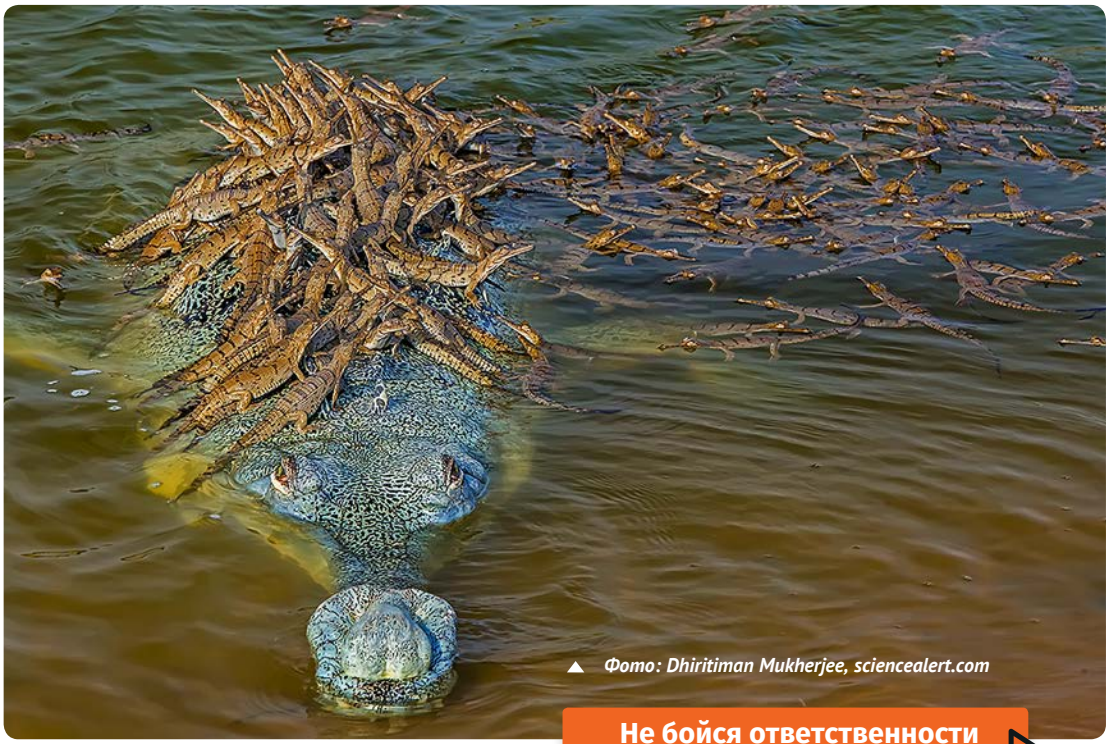
▲ *Фото: Getty Images, mirror.co.uk*

Екатерина Луконина НАУКА 14:28 22 сентября 2020

Земля может притянуть очень странную мини-луну

Луна – далеко не единственный спутник Земли. Периодически на орбите нашей планеты появляются небольшие объекты, которые остаются там на какое-то время – от нескольких месяцев до нескольких лет, а затем снова возвращаются в космос. Такие объекты называются мини-лунами, и хотя их было довольно много, только два из них были четко идентифицированы – 2006RH120 и 2020CD3.

Компьютерные симуляции предполагают , что траектория 2020 SO пройдет через две точки Лагранжа, созданные в результате гравитационного взаимодействия Земли и Солнца. Это событие само по себе будет крайне значимым, при этом некоторые характеристики мини-луны предполагают, что 2020 SO – вовсе не астероид группы Аполлона, то есть астероид, орбита которого пересекается с орбитой Земли, а нечто, созданное человеком... ▷ *Продолжение на сайте www.21mm.ru*



▲ *Фото: Dhiritiman Mukherjee, sciencealert.com*

Не бойся ответственности

Екатерина Луконина НАУКА 13:59 14 сентября 2020

Отец года: 100 детенышей от 7 или 8 матерей

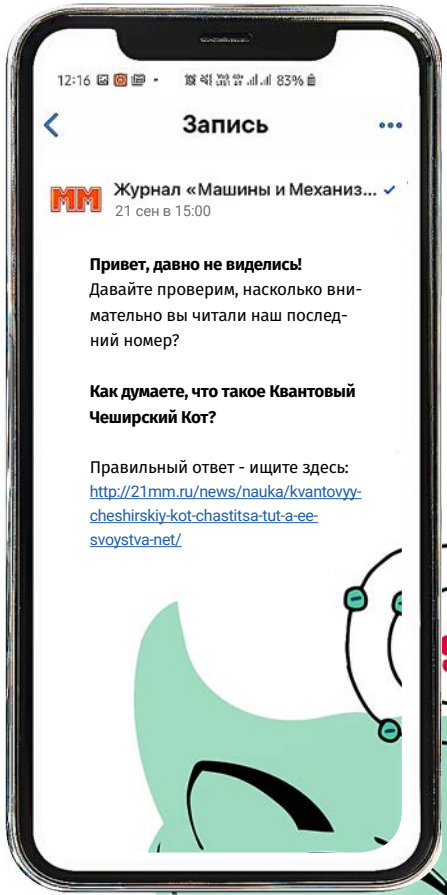
На этом снимке, сделанном фотографом Дхритиманом Мукхерхе на севере заповедника Чамбал в Индии, самец гангского гавиала перевозит на своей спине более 100 детенышей возрастом около месяца. Это крайне нетипичное поведение для всех видов крокодилов, кроме гавиалов.

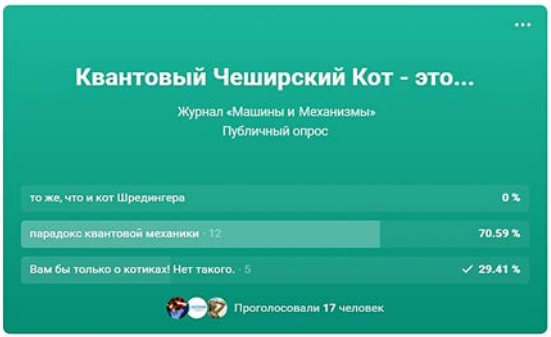
По словам Патрика Кэмпбелла, старшего куратора секции рептилий в Музее естественной истории в Лондоне, другие крокодилы **переносят** свое потомство во рту. Однако необычное строение морды гавиалов делает такой способ транспортировки молоди невозможным, поэтому детенышам не остается ничего другого, кроме как забираться на голову и спину родителя...

▷ *Продолжение на сайте www.21mm.ru* ■

Поиск

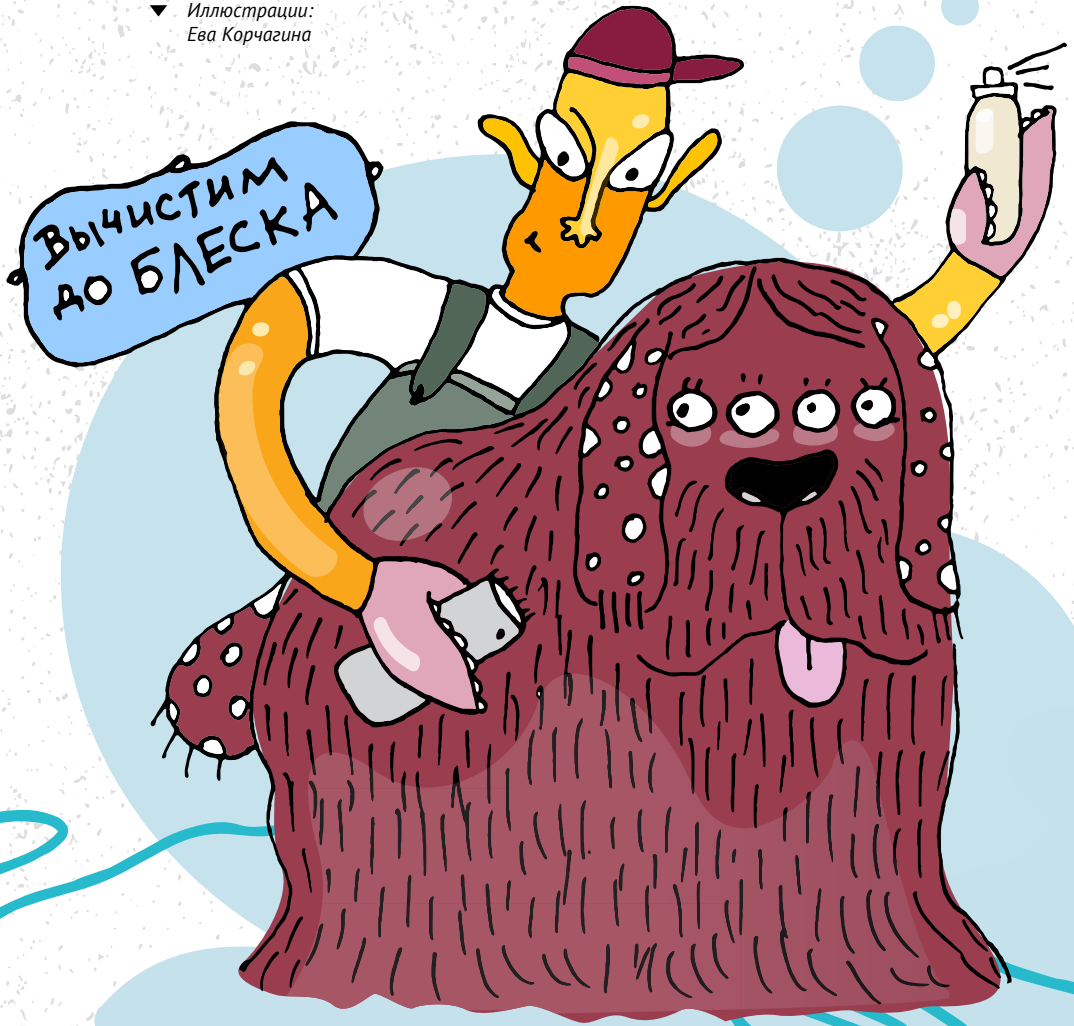
Закрепляй знания

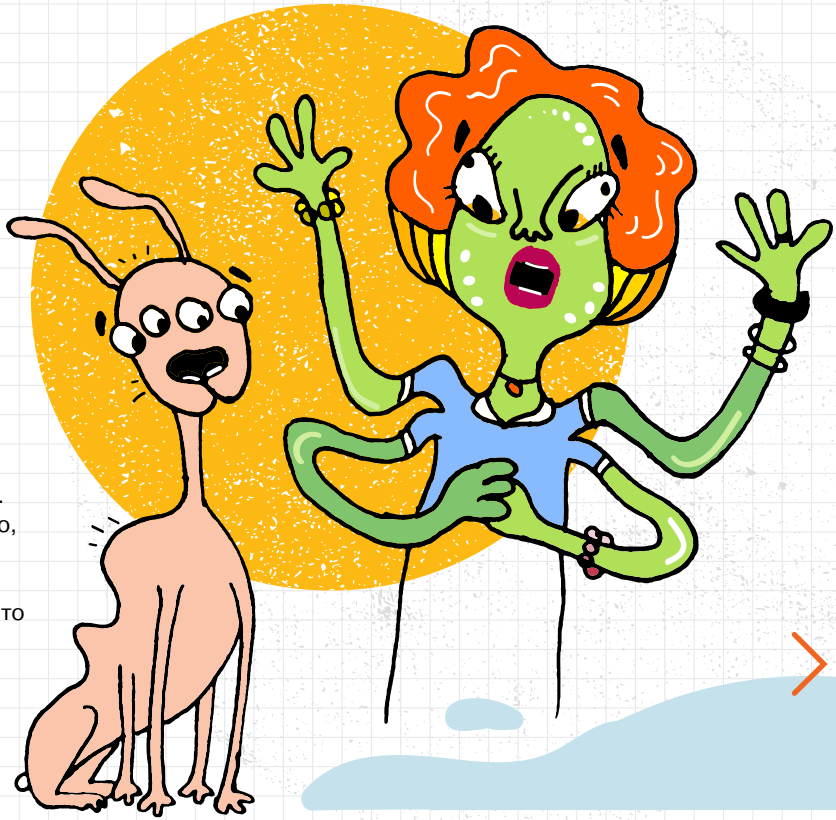




КЛИНИНГ-мастер

Иллюстрации:
Ева Корчагина





Мучаясь от безделья

и раскачиваясь на стуле-качалке, я в очередной раз убеждался, что идея основать клининговую компанию была не самой удачной. Мне больше по душе было бы выступать в какой-нибудь театральной труппе и колесить с ней по разным мирам, исполняя роли лихих покорителей космического пространства. Останавливало меня лишь то, что такая жизнь ненадежна, да и платят актерам сущие гроши. Зато меня уверяли, что клининговый бизнес очень прибыльный. Это меня и подвигло им заняться и основать компанию «Вычистим до блеска». Дела шли совсем не блестяще. Мне пока удалось заполучить лишь один контракт – избавить от блох домашнюю зверюшку жительницы Дагобана-3.

Задачу, как мне и свойственно, я решил творчески, устранив саму причину появления блох у домашней зверюшки, то есть под корень изничтожил весь густой мех, в котором и поселились паразиты. Хозяйку о своей затее я в известность не ставил, лишь сказав ей, что задача будет выполнена.

Но когда представил ей результат – лысого домашнего любимца, внешность которого стала настолько отталкивающей, что я и сам не мог посмотреть на него, не вздрогнув, она завизжала, будто увидела какое-то чудище, нервно задышала и сползла на пол бесформенным кулем. Пришлось вызывать неотложку.

ПЛАНЕТКУ ВАМ МОГЛИ ПРОДАТЬ ВМЕСТЕ С ПАРАЗИТАМИ, НЕ ПРЕДУПРЕДИВ ОБ ЭТОМ

Зверюшка и вправду выглядела не очень привлекательно. С этим я не спорю. Но вряд ли меня можно было упрекать в том, что я не выполнил контракт. Блох-то у нее не было. Однако в итоге я заработал судебный иск, от которого едва отделался, потратив на адвокатов почти все свои скудные накопления. Но имиджевые издержки были еще болезненней, потому что с той поры потенциальные клиенты обходили мою контору стороной, а я понятия не имел, как же их привлечь.

Я уж подумывал прикрыть дело, потому что влез в долги, оплачивая аренду конторы, и если такая ситуация продолжится, мне придется заложить свое тело в какой-нибудь фирме по пересадке органов. Однако нежданно-негаданно и на моей улице случился праздник. В контору влетел раздраженный тип в старинном костюме, вышедшем из моды несколько эпох назад, и принялся излагать свою проблему:

– Я прикупил себе на вторичном рынке планетку, думал поселиться на ней после выхода на пенсию. Но вот поехал я туда проверить, как там и что, и что же обнаружил? Она просто кишит паразитами. Ума не приложу – откуда они взялись. Вы можете мне помочь?

– О, вы обратились по адресу, – сказал я. – Что-что, а уничтожение разного рода паразитов – это главное направление нашей деятельности. И надо заметить, что фирма «Вычистим до блеска» справляется с этой задачей очень успешно. Доказательством тому служат отзывы благодарных клиентов. – После этих слов мне надо было бы указать клешней на стену, на которой выставлялись эти самые отзывы, заключенные в рамочки, но поскольку ни одного отзыва, за исключением того, что оставила хозяйка с Дагобана-3, я предъявить не мог, пришлось продолжать без всяких эффектных жестов. – Я сам займусь решением вашей проблемы, поскольку все мои сотрудники сейчас заняты. – Должен же я был пустить пыль в глаза и, похоже, действительно произвел впечатление на клиента своей напыщенной речью. Он весь приосанился и заметно повеселел. – А знаете, мне пришла мысль, что планетку вам могли продать вместе с паразитами, не предупредив об этом. Можно предъявить иск риелторам.

В этом случае я мог запросить за свои услуги такую астрономическую сумму, что ее хватит на всю оставшуюся жизнь, а клининговую контору можно тогда держать как хобби. Но клиент меня разочаровал:

– Увы, при покупке я все проверил. Она была чистой.

– Жаль, – сказал я, взмахнув клешнями. – Когда вам, кстати, на пенсию?

– Через тридцать девять лун, – грустно сказал клиент, чуть опустив голову. Видимо, ему не терпелось на заслуженный отдых.

– О, у нас уйма времени, – успокоил я клиента. – Сейчас мы подпишем контракт, в котором укажем, что я даю гарантию избавить вашу планету от паразитов до вашего выхода на пенсию. И сразу после этого отправлюсь на место для изучения ситуации и разработки лучших и самых эффективных методов борьбы с напастью. Уверяю вас, к моменту вашего выхода на пенсию от паразитов не останется и следа.

РАЗМЕРЫ ПЛАНЕТЫ были скромными. В этой звездной системе находились объекты и побольше, но они, как оказалось, уже кому-то принадлежали. Бесхозными остались лишь самые маленькие из них. Хоть они и постоянно перемещались, совершая круговые движения вокруг своей звезды и еще в пространстве, но все равно по всем до-

кументам проходили как недвижимое имущество, а, как известно, это одно из самых выгодных вложений капитала. Их хозяева расценивали эти покупки как хорошие инвестиции и заселять не торопились. Возможно, мой клиент как раз и позарился на свою планетку в расчете, что все остальные так и останутся всего лишь вложением капитала и у него не будет никаких соседей, мешающих ему насладиться одиночеством.

Паразитов на его планетке было действительно много. Они буквально усеивали ее поверхность, как блохи бездомную шавку, и постоянно дрались за источники питания. Некоторые из них сами были источниками питания для других. Вряд ли в том, что на планете появились паразиты, стоило усматривать чей-то злой умысел, целью которого являлось сбить цену на эту недвижимость.

Первой моей мыслью было вообще ничего не делать и ждать, когда паразиты сами себя съедят, благо они отличались просто фантастической прожорливостью, а я уж разберусь как-нибудь с самым последним из них, съевшим всех остальных. Но, боюсь, на это уйдет слишком много времени, и денежки свои я увижу не скоро. Так что пришлось приниматься за дело.

Я НАПРАВИЛ НА ПЛАНЕТКУ БУЛЫЖНИК, БЕСЦЕЛЬНО БОРОЗДИВШИЙ ВСЕЛЕННУЮ В ПОИСКАХ ПРИСТАНИЩА

Я полагал, что легко справлюсь с задачей, буквально в один присест, и обойдусь без дорогостоящей химии. К тому же мои счета, вернее, их полное отсутствие, не позволяли раздобыть ее в нужных количествах, поэтому я направил на планетку булыжник, до сей поры бесцельно бороздивший Вселенную в поисках пристанища. Он упал на поверхность с оглушающим грохотом, который был слышен во всех закоулках планетки. В небо поднялись тонны породы, застилая свет от звезды непроницаемым покрывалом.

Посчитав, что условия, при которых паразиты вымрут сами по себе, созданы, я собрался восвояси, чтобы отчитаться перед клиентом о выполненной задаче.

Каково же было мое изумление, когда клиент вновь влетел в мою контору, на этот раз возбужденный еще больше, чем при нашем знакомстве.

– Вы издеваетесь? – заорал он на меня, даже не поздоровавшись и не пропев дифирамбы моему мастерству и профессионализму.

– Эй, повежливее, – огрызнулся я. – Скажите спасибо, что я не увеличил плату по контракту за оперативность исполнения.

– Какая оперативность? Какое исполнение? После вашего вмешательства паразитов стало еще больше, чем было.

– Да ладно, – не поверил я словам клиента.

– Слетайте и убедитесь в этом сами, – посоветовал он мне, немного успокоившись. – Зачем мне вам врать?

Его слова я нашел разумными и вновь отправился к этой треклятой планете, которая, признаться, стала меня уже немного раздражать.

Мой клиент несколько преувеличил, заявив, что паразитов стало больше, чем было. Их стало гораздо меньше, и они как-то вяло копошились в изменившейся

окружающей среде, продолжая бороться за жизнь, но неопровержимым фактом являлось то, что они все-таки на планете были.

По глупости своей я не прописал в контракте статью, согласно которой клиент должен незамедлительно возмещать все мои издержки. Сделать он это должен был лишь после выполнения задачи. Поскольку денег у меня было кот наплакал, то есть их не было совсем, а одни лишь долги за аренду конторы, и я по-прежнему не мог воспользоваться чудодейственными препаратами химических консорциумов, пришлось уничтожать паразитов подсобными средствами.

Я ПРЕДОСТАВИЛ ИМ ВОЗМОЖНОСТЬ РЕШИТЬ ПРОБЛЕМУ САМОСТОЯТЕЛЬНО, ТО ЕСТЬ УНИЧТОЖИТЬ САМИХ СЕБЯ

Я резко менял условия окружающей среды, попеременно подвергая паразитов воздействию жары и холода, а от такого постепенно приходят в негодность даже самые крепкие материалы, но эти эксперименты привели лишь к тому, что паразиты стали более устойчивы к внешним воздействиям. Такое бывает с некоторыми из них, даже когда их травишь химией. Они к ней привыкают, и она уже не действует на них как яд. Как я этого не предусмотрел?

Чувствуя, что ситуация выходит из-под контроля, я никуда теперь не отлучался и буквально фонтанировал идеями, наблюдая за тем, как паразиты дерутся между собой за существование.

Я насылал на них различные вирусы, которые сильно прорежали популяцию, но все равно не могли уничтожить ее полностью, потому что один на сотню паразитов оказывался к нему невосприимчив, а когда я находил яд и для него, оказывалось, что он безвреден для других. Их постоянно становилось все больше.

Наконец, после сотен безуспешных попыток избавиться от паразитов я предоставил им возможность решить проблему самостоятельно, то есть уничтожить самих себя. В моем арсенале было несколько превосходных способов – химия и расщепление атома, и поначалу все шло как нельзя лучше. Однако в самый последний момент, когда я уже готов был потирать клешни от чувства выполненного долга, потому что паразиты травили друг дружку отравляющими газами или взрывали атомные заряды, затеи срывались. Они вдруг прекращали эксперименты по собственному уничтожению.

Надежда на успех все еще тлела во мне.

Клиент периодически интересовался моими успехами.

– Все идет по плану, – успокаивал я его, но все мои планы рушились один за другим.

– Тогда я прилечу, посмотрю, как у вас там дела, – предлагал клиент.

– Не надо, – говорил я, – еще не все закончено. Я немного насорил и хочу убраться, когда сделаю – сообщу. Тогда и прилетите.

Не знаю, сколько мне еще удастся держать всеми этими хитростями клиента на расстоянии. Я чувствовал, что он уже давно подозревает, что у меня дела не клеятся. Более того – все действительно стало гораздо хуже, чем вначале. Мне с трудом удавалось сдерживать паразитов на их планетке, а они, судя по всему, благодаря моим усилиям настолько окрепли и закалились, что порывались мигрировать и на соседние. Мне надо было пресекать эту экспансию.

Все вплоть до четвертой планеты этой звездной системы оставалось бесхозным. Паразиты могли их преспокойно заселить без ущерба для чьего-то кошелька, но вот дальше пускать их было нельзя. Дальше была частная собственность, и, узнай ее хозяева, что и их недвижимость заражена паразитами, а причиной тому в немалой степени является моя клининговая компания «Вычистим до блеска», я получу такие иски, что ни о каком дальнейшем бизнесе речи и не пойдет. Я окажусь в долговой яме, из которой мне не выбраться до конца существования Вселенной. Я должен как-то справиться с этими паразитами! Я ведь тоже хочу, как и мой клиент, насладиться пенсией на какой-нибудь тихой и отдаленной от торговых путей планетке. Согласно контракту у меня в распоряжении еще осталось с десяток лун. ■

Я МОГУ СОЧИНЯТЬ

«То, что ты строишь годы, кто-то разрушит за одну ночь. Все равно строй».

Елена Кудрявцева
(редактор сайта «ММ»)

Том № 11
НОЯБРЬ 2020

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ
«Машины и Механизмы»

УЧРЕДИТЕЛЬ: ООО «ПетроСити» | **ИЗДАТЕЛЬ:** Фонд научных исследований «XXI век»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Камилла Андреева (glavred@21mm.ru)
ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР: Полина Зукол (editor5@21mm.ru) | **РЕДАКТОР:** Яна Титоренко (editor1@21mm.ru)
КОРРЕКТОР: Нина Натарова
ДИЗАЙНЕР: Ева Корчагина (design2@21mm.ru)
ДИЗАЙН ОБЛОЖКИ: Ева Корчагина
РЕДАКТОР САЙТА: Елена Кудрявцева (web.editor1@21mm.ru)
МЕНЕДЖЕР ПО ПОДПИСКЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЮ: Борис Акулин (sales@21mm.ru)

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ: 197110, Санкт-Петербург, Б. Разночинная ул., 28, тел./факс: +7 (812) 415-41-61
ИЛЛЮСТРАЦИИ: обложка – Ernest Wright, NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio, www.svs.gsfc.nasa.gov

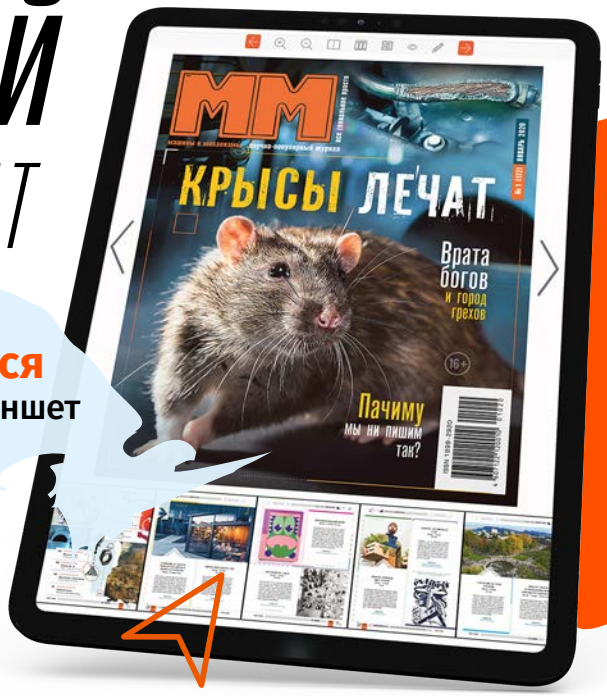
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-37847 от 23.10.2009. Выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Перепечатка материалов научно-популярного обозрения «Машины и Механизмы» невозможна без письменного разрешения редакции. При цитировании ссылка на научно-популярное обозрение «Машины и Механизмы» обязательна. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных объявлениях. Мнение авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ
можно с любого месяца.
Вся информация – на сайте
www.21mm.ru

Мы делаем это для вас!

ИНТЕРАКТИВНЫЙ цифровой ФОРМАТ



Теперь
печатная версия **помещается в ваш смартфон,** планшет или компьютер!

111 рублей

цена за один номер

МЫ РАЗРАБОТАЛИ ДЛЯ ВАС
НОВЫЙ ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЦИФРОВОЙ ФОРМАТ!

Вы получаете **оригинальную концепцию** печатной версии нашего обозрения в игровой форме.

Подпишитесь на новые выпуски по ссылке и получайте удовольствие от увлекательного процесса!

ЛИСТАЙТЕ ОБНОВЛЕННЫЙ ММ в своем смартфоне!

на правах рекламы

ТЕБЕ ПОНРАВИЛСЯ ЖУРНАЛ?

Есть замечания и предложения?

СТАНЬ *независимым* ЭКСПЕРТОМ «ММ»!

СТАТЬ ЭКСПЕРТОМ