

# NAKED SCIENCE

16+

АПРЕЛЬ-  
МАЙ  
2016

С ТОЧКИ  
ЗРЕНИЯ  
НАУКИ

ЛИЧНОСТЬ

АНТРОПОЛОГ  
ДРОБЫШЕВСКИЙ:  
«В ПОЛИМОРФИЗМЕ –  
НАША СИЛА»

ПСИХОЛОГИЯ

ПОЧЕМУ ХОРОШИЕ ЛЮДИ  
СОВЕРШАЮТ ПЛОХИЕ  
ПОСТУПКИ?

НАЧАЛО  
КОЛОНИЗАЦИИ  
КРАСНОЙ  
ПЛАНЕТЫ

КОГДА НАУКА  
ОДОЛЕЕТ РАК?

В ПОИСКАХ

## “БРАТЬЕВ ПО РАЗУМУ”

5

ВЕЩЕЙ  
БЫСТРЕЕ  
СВЕТА

РЕАКТИВНЫЙ «СОКОЛ»  
С ТЕРМОЯДЕРНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ





30! лет 4MATIC

\* Сравнение внедорожников с другими моделями автомобилей «Мерседес-Бенц».  
\*\* Доступен опционально. 4MATIC – система полного привода. Реклама.

## Новый GLS. Быть лучшим на любой дороге\*

GLS — флагманский внедорожник от «Мерседес-Бенц». Исключительная проходимость, высокотехнологичный интерфейс и комфорт S-Класса — новый GLS стал бескомпромиссным решением для тех, кто стремится к лучшему. Оснащенный постоянным полным приводом 4MATIC, пневмоподвеской AIRMATIC, инновационной 9-ступенчатой АКП 9G-TRONIC и специальным режимом Offroad+ для движения по бездорожью\*\*, GLS готов бросить вызов российским дорогам. Подробности в салонах официальных дилеров «Мерседес-Бенц» и по телефону 8 800 200 02 06. [www.mercedes-benz.ru](http://www.mercedes-benz.ru)

Mercedes-Benz

The best or nothing.



Очень люблю путешествовать. И очень рад, что с моей работой могу себе это позволить. На этот раз я объездил почти всю Армению. Там нет моря, но есть все остальное. Есть

Татев – монастырский комплекс IX века, до которого добираются по самой длинной в мире канатной дороге; есть Гарни – языческий храм I в. н. э.; Хор Вирап, где, согласно преданиям, зародилось христианство как государственная религия; Караундж – древняя обсерватория бронзового века, про которую мы писали в одном из предыдущих номеров, и так далее. Этот список можно продолжать и дальше. По плотности интересных исторических мест на квадратный метр страна занимает одно из первых мест в мире. А про природу можно вообще отдельную книгу написать. Для примера, я был на Бали, и поверьте мне на слово, красота лесов этого индонезийского острова не сравнится с красотой природы Арцаха, Джермука или Гориса например. Смотреть, как низколетящие облака срезают вершину горы, целиком покрытой густыми лесами, – непередаваемые ощущения. Кажется, что можно протянуть руки и дотронуться до этих самых облаков. В общем, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. Было бы у Управления по туризму при Министерстве экономики Армении больше толковых людей, давно бы сделали туризм основной статьей дохода бюджета. Это соседнему Азербайджану с его столетней историей нечем привлечь людей в страну, кроме как гонками Формулы-1. Армения же может похвастаться историей, насчитывающей несколько тысяч лет.

На фото представлена область рядом с городом Горис по пути в Арцах. И это лишь малая часть красот Армении. Приятного чтения.

Руслан Зораб,  
основатель *Naked Science*



Весть о том, что Стивен Хокинг и Юрий Мильнер будут искать жизнь на экзопланетах, буквально «взорвала» научный мир. Между тем этот амбициозный проект не единственная попытка землян обнаружить «братьев по разуму».



## ТЕМА НОМЕРА

В поисках  
«БРАТЬЕВ  
ПО РАЗУМУ»

58

## ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

## ЛУЧШИЙ ВОПРОС



Правда ли, что черная дыра может расщепить человека на атомы?

Бекзат Муратбек, Астана

Поскольку черные дыры все еще изучаются, академический ответ на этот вопрос дать невозможно. Узнать точно, будет ли попавший в черную дыру человек расщеплен на атомы, можно только тогда, когда это случится. Теорий о том, что при этом произойдет с человеком, достаточно много, включая прохождение через пространственно-временные парадоксы. Что касается распада тела на атомы вблизи черной дыры размером, к примеру, с земной шар, где гравитация действует намного сильнее, то в таком случае дыра начнет растягивать объект в направлении себя. По словам астрофизиков, это будет напоминать выдавливание зубной пасты из тюбика. В результате тело вытянется настолько, что распадется на субатомы. Однако, если черная дыра будет крупнее, например размером с Солнечную систему, где приливные силы не такие мощные, то тело, возможно, сохранит свою структуру. Но как раз в этом случае можно попасть в искривленное пространство-время, и еще неизвестно, лучше ли это существования на уровне субатомов.



*ВрИО главного редактора*

Руслан Зораб

*Арт-директор*

Наира Сароян

*Редакторы*

Александр Корнев

Ара Егишян

*Корректор*

Лариса Мурзикова

*Технический*

*обозреватель*

Илья Ведмеденко

*Иллюстратор*

Дмитрий Бисеров

*Над номером  
работали:*

Нарек Погосян

Василий Куликов

Антон Ермолаев

*Отдел маркетинга*

Наталья Наумова

Роман Терехов

*Коммерческий отдел*

Виктор Буряков



## 68 ВОСХОД «КРАСНОГО ДРАКОНА»

Весной текущего года всемирно известный предприниматель объявил, что уже в 2018 году планирует отправить на Марс усовершенствованный аппарат *Dragon*, который предположительно получит название *Red Dragon* («Красный дракон»).

## 26 VOLVO MOBILITY & IMMOBILITY – авто для жизни в вертикальных городах



## 36 CASA BRUTALE – жилище на грани

Казанка, или Казанская тюремная психиатрическая больница НКВД СССР. Особо секретный стационар советской карательной психиатрии. Первый в «стране самых счастливых рабочих». Первый в мире. Нейтрализация неугодных путем мозгоправства, впрочем, была всегда и везде. И в США, и в Китае, и в Германии.

## 76 КОГДА НАУКА ОДОЛЕЕТ РАК?

Рак в представлении не нуждается. Это заболевание убивает миллионы людей по всей Земле. Наука между тем тоже не стоит на месте. О последних достижениях в этой области, которые призваны помочь в борьбе с одним из самых страшных заболеваний в мире читайте на стр.78.

## 40 ПОДВОДНЫЙ АКВАРИУМ ДЛЯ «Большого яблока»



## 102 ЭКСПЕРИМЕНТ ЗЛО

Почему хорошие люди совершают плохие поступки?

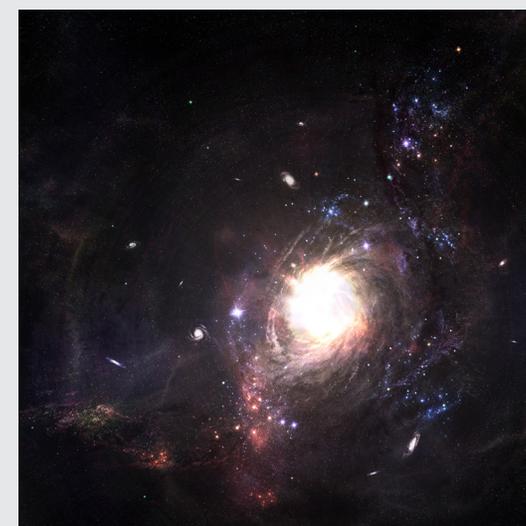
### ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ



**Может ли наша Вселенная быть, допустим, атомом какого-либо колоссального по своим размерам (с нашей точки зрения) вещества?**

*Михаил Быленко, Санкт-Петербург*

Теория о Вселенной, как маленькой части чего-то большего, давно заняла прочное место в научной фантастике. Достаточно вспомнить фильм «Люди в черном», где галактика болтается в виде брелока на ошейнике кота. Более того, по некоторым представлениям, Вселенная может быть атомом или нейроном некоего гигантского живого организма. В науке это соотносится с теорией голографической Вселенной, представляющей взаимодействие частиц, как один объект. Это некая матрица, объединяющая материю и сознание. Допустим, если мы читаем текст в газете, мы видим определенную картину. Однако при сильном увеличении типографский шрифт распадется на точки, из которых, по сути, и состоит статья. Чтобы ответить на этот вопрос, нужно точно знать историю Вселенной, которая пока строится лишь на теоретических исследованиях. Ученые даже не могут со 100-процентной вероятностью заявить, бесконечна Вселенная или просто очень велика.

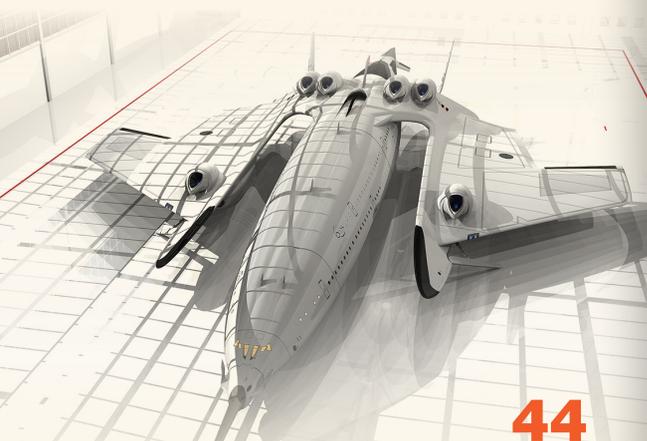




48

## АНТРОПОЛОГ ДРОБЫШЕВСКИЙ: «В полиморфизме – наша сила»

Как и когда появились современные расы? Почему в верхнем палеолите их было больше, чем сейчас? Как на самом деле выглядят русские и почему для европеоида борода – хорошо, а для монголоида – смерть?



44

## РЕАКТИВНЫЙ «СОКОЛ» С ТЕРМОЯДЕРНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

### ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ



**Возможно ли, что эффект дежавю – это один из вариантов путешествия во времени?**

*Елена, Курган*

Официально психологи трактуют состояние дежавю, как ощущение человеком того, что событие происходило с ним раньше. Это не значит, что он переживает какие-то свои прежние впечатления, просто у него есть чувство того, что это когда-то уже было. Таким образом, «путешествием во времени» – даже мнимым – эффект дежавю назвать нельзя. При этом состояние дежавю подразделяется на несколько категорий: «уже опробованное», «уже слышанное» и так далее. Есть и состояние-антагонист жамевю – «никогда не виденное», когда человек, будучи в привычной обстановке, вдруг решает, что он здесь никогда не был. Впрочем, есть экзотическая концепция, по которой прошлое, настоящее и будущее происходят одновременно. Сознание человека способно воспринимать лишь настоящий момент, и дежавю, таким образом, является сбоем в парадигме – «матрице».



**Почему синхронизируются вращения некоторых планет и их спутников (когда спутник повернут одной стороной)?**

*Михаил Сапрыкин, Воронеж*

Все без исключения планеты-спутники обращаются по орбитам синхронно со своим суточным вращением, постоянно демонстрируя планете-«хозяину» одно и то же свое полушарие. В случае Земли и Луны это имеет точное объяснение: сила земного тяготения влияет на спутник, образуя явление, названное «приливами». Ученые полагают, что в случае других планет на спутники также влияют какие-то события приливного характера, есть даже специальный термин «захваченные приливами» (*tidally-locked*). Эту силу также используют для стабилизации некоторых искусственных спутников. Между тем пока неясен вопрос, почему эта сила одинаково действует на спутники вне зависимости от расстояния, на котором они находятся от своей планеты-«хозяина». И, если честно, ученые точно не знают, продолжит ли Луна свой путь, если, допустим, внезапно остановить Землю.



Присылайте свои вопросы на адрес [blitz@naked-science.ru](mailto:blitz@naked-science.ru)



Обложка: manu.lv

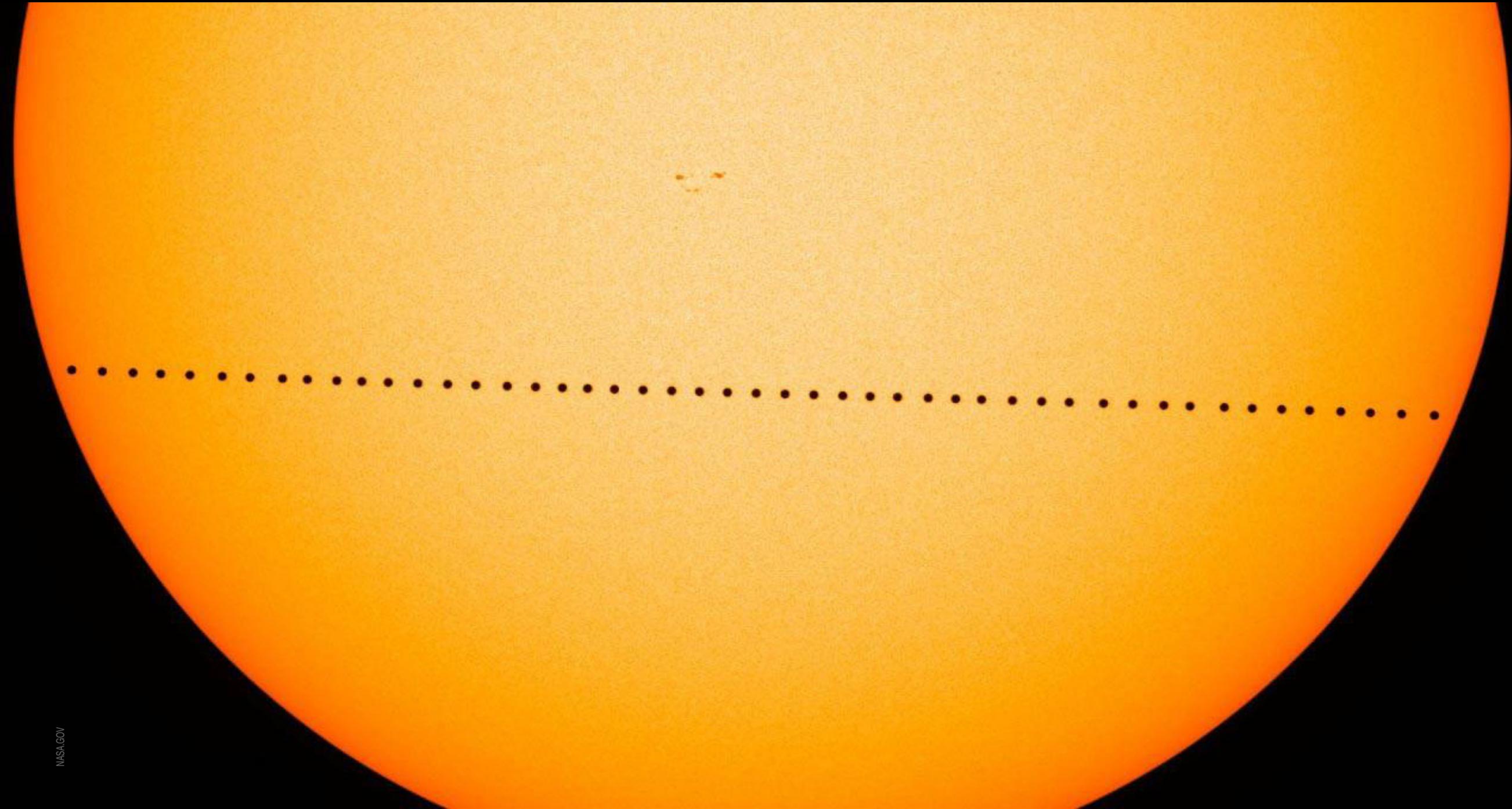


32

## «ЛЕТЯЩИЙ СОКОЛ» ДЛЯ DUBAI WORLD EXPO 2020

9 мая жители Земли стали свидетелями редкого астрономического явления – прохождения Меркурия по диску нашего светила. Подобный астрономический транзит можно наблюдать в среднем 13 раз за столетие. Последний раз подобное происходило в 2006 году.

За передвижением маленькой черной точки по пылающему оранжевому диску 9 мая наблюдали сразу три телескопа NASA. Представленное изображение транзита было составлено из данных, полученных Обсерваторией солнечной динамики (SDO).





Данная галактика, также известная как NGC 4258, простирается примерно на 80 тысяч световых лет. Первооткрывателем M 106 считается французский астроном Пьер Мешан, обнаруживший ее в июле 1781 года.

На представленном изображении, скомбинированном из данных телескопа *Hubble* и снимков астрономов Роберта Гендлера и Джея Габани, можно детально рассмотреть голубые спиральные рукава и красные полосы, усиливающиеся ближе к центру галактики. В нем, к слову, расположена сверхмассивная черная дыра массой около 36 миллионов солнечных масс.

Многие из вас, наверное, видели видео в стиле таймлапс. А видели ли вы фотографии, сделанные таким же образом? Фотограф Мэтт Моллой (*Matt Molloy*) занимается *Time Stacks* фотографированием. Данная техника подразумевает составление одной фотографии из, предположим, 500 путем наложения их друг на друга. «Самое удивительное в этом то, что ты никогда не знаешь, какой будет фотография после обработки», – признается канадский фотохудожник.

Схожая техника применяется для съемок звездного неба, но Моллой фотографирует исключительно облака. В итоге у него получаются удивительные снимки, похожие больше на картины, нарисованные маслом.

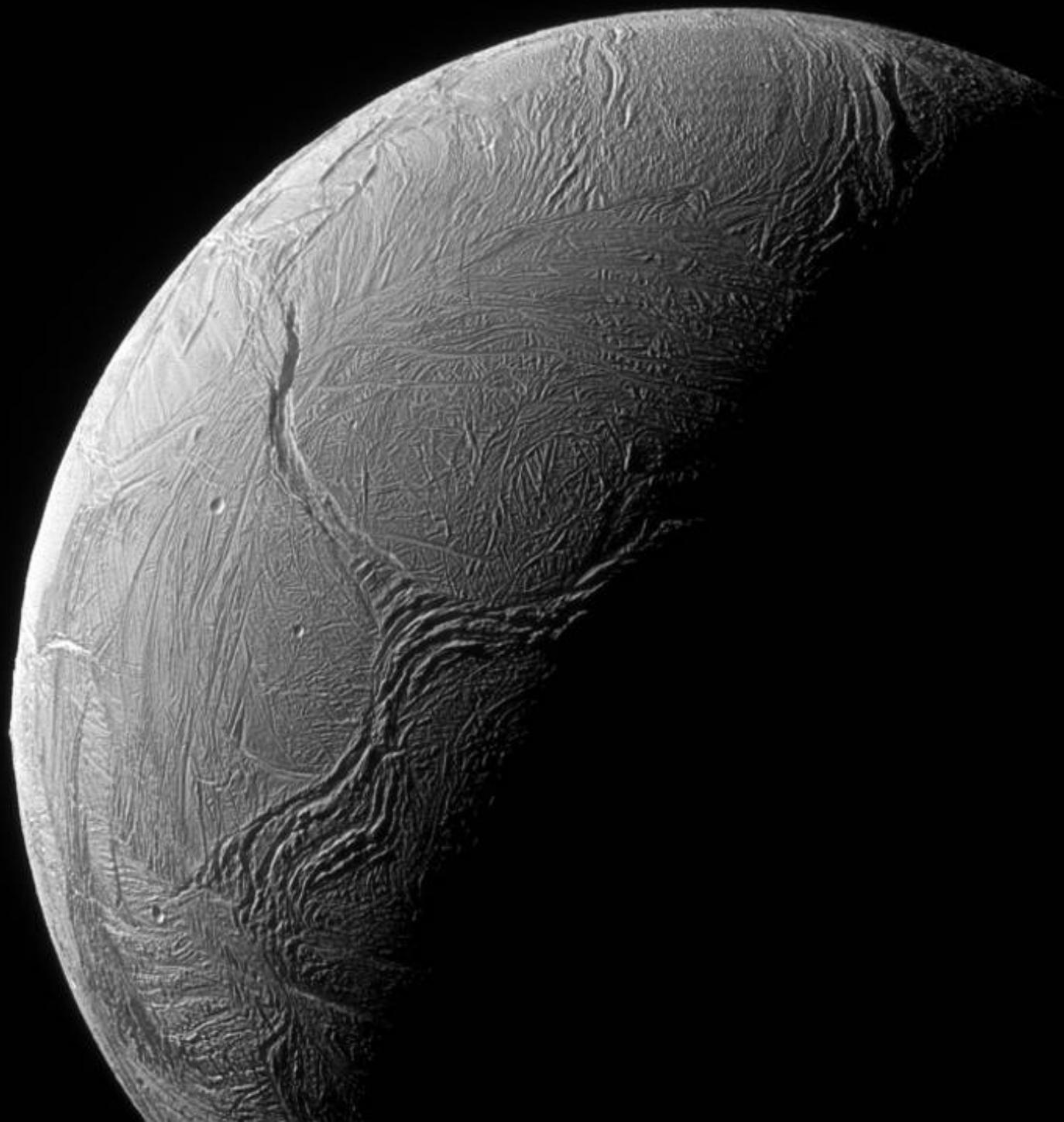
Кадр



Спиральная галактика NGC 2841 насчитывает в диаметре более 150 000 световых лет. Это делает ее больше Млечного Пути.

На этом четком снимке хорошо видны желтое ядро, галактический диск и спиральные рукава NGC 2841. В пестрых, плотно закрученных рукавах галактики спрятались пылевые прожилки, маленькие розовые области звездообразования и голубые скопления молодых звезд.

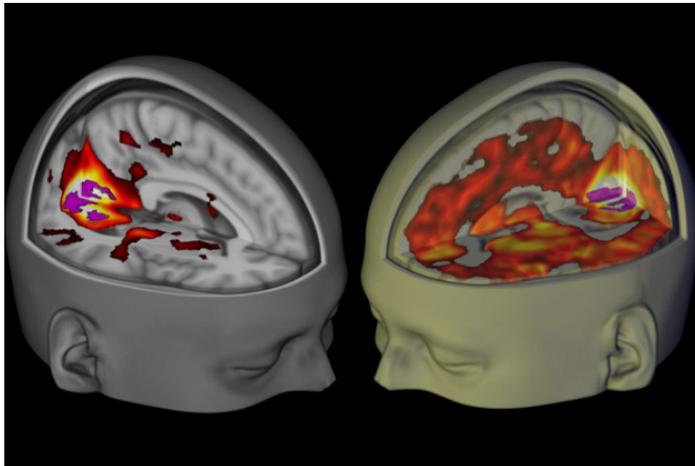
Представленное изображение NGC 2841 получено путем объединения снимков, сделанных с помощью телескопов «Хаббл» и «Субару».



Американское космическое ведомство представило новый снимок сатурнианского спутника Энцелада. Как видно на этом фото, поверхность ледяной луны усыпана множеством трещин, желобов и уступов, тогда как кратеров в этой части спутника практически нет.

Представленное изображение Энцелада было получено в видимом свете при помощи узкоугольной камеры космического аппарата «Кассини» 15 февраля 2016 года. Съемка велась, когда станция находилась на расстоянии примерно 100 тыс. километров от Энцелада. Масштаб изображения составляет 580 метров на пиксель.

# ПЕРЕДНИЙ КРАЙ НАУКИ



## КИСЛОТНОЕ СОЗНАНИЕ

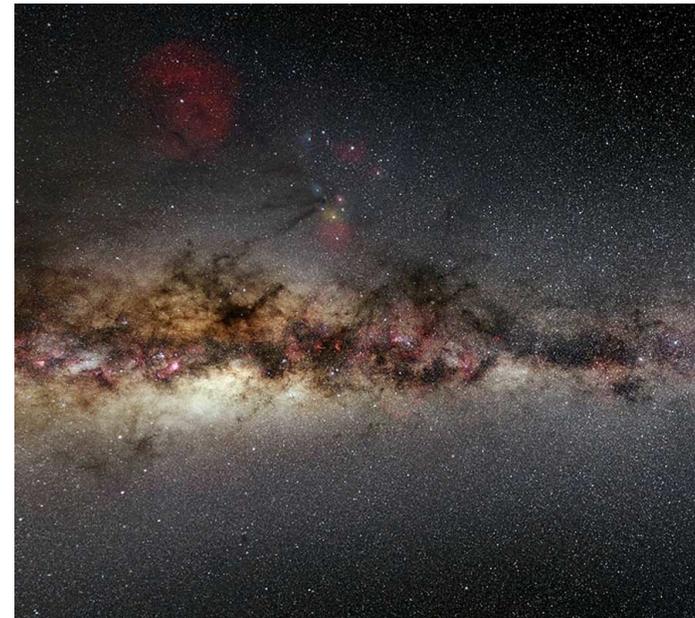
Британские нейрофизиологи впервые рассмотрели мозг человека под воздействием ЛСД с помощью магнитно-резонансной томографии. После включения препарата в число запрещенных наркотических средств исследования его эффектов практически не проводятся. Поэтому новая работа стала уникальной, продемонстрировав резкие изменения в работе нейронной сети пассивного режима работы мозга (*Default Mode Network, DMN*). Активность DMN проявляется в состоянии покоя, однако функции ее до сих пор неизвестны. Предполагается, что они могут быть связаны с возникновением феномена сознания. В самом деле, аномалии в работе DMN у подопытных под ЛСД неплохо коррелировали с субъективными переживаниями «растворения личности».

## ВОЗВРАЩЕНИЕ СТУПЕНИ

Аэрокосмическая компания *SpaceX* впервые успешно посадила на морскую платформу первую возвращаемую ступень своей ракеты-носителя *Falcon 9*, разработанную для многократного использования. Прежние попытки заканчивались неудачей, и до сих пор *Falcon 9* возвращалась лишь на твердую землю. Посадить ступень на плавучую платформу удалось лишь с пятой попытки. По заявлению главы компании *SpaceX* Илона Маска, многократное использование первой ступени позволит в разы сократить затраты на выведение полезных грузов в космос.

## ЕЩЕ ОДНА ПОБЕДА

Новый экспериментальный метод иммунотерапии позволил избавиться от рака 93% пациентов, находящихся на поздних стадиях тяжелого лейкоза и считавшихся неизлечимыми. Технология, разработанная в Центре изучения рака в Сиэтле, использует модифицированные иммунные Т-лимфоциты, заимствованные у самих больных и генетически модифицированные так, чтобы обрести способность распознавать мембранные белки опухолевых клеток. Введенные в кровотоки больных клетки интенсивно размножились и разворачивали эффективную атаку на опухоль. Клинические испытания метода показали, что из 29 больных, находящихся на поздних стадиях острого лимфобластного лейкоза, у 27 произошла устойчивая ремиссия. Авторы полагают, что в будущем такой подход поможет излечить и другие формы рака.



## СОСЕДИ ПО ГАЛАКТИКЕ

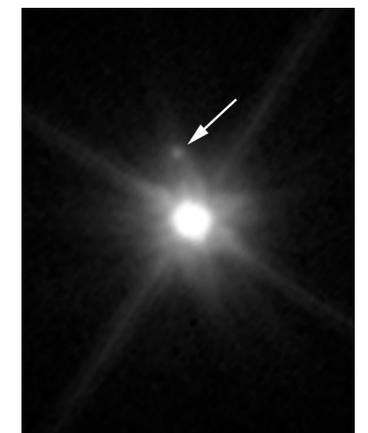
У Млечного Пути обнаружился ранее неизвестный спутник – карликовая галактика *Crater 2*, расположенная на расстоянии 380 тыс. световых лет от Земли в созвездии Чаша. Достигая около 7 тыс. световых лет в диаметре, она стала четвертым известным спутником нашей Галактики после Большого и Малого Магеллановых Облаков, а также открытой в 1994 году карликовой галактики *SagDEG*. *Crater 2* не отличается большой яркостью. Изучавшие ее астрономы из Кембриджа сообщили, что светимость ее всего лишь в 160 тыс. превышает светимость нашего Солнца. В результате невооруженным глазом ее не увидеть: обнаружить *Crater 2* удалось лишь при анализе данных обзора *VST ATLAS*.

## КАРЛИК СО СПУТНИКОМ

Телескоп *Hubble* позволил обнаружить естественный спутник карликовой планеты Макемаке, находящейся в поясе Койпера, за орбитой Плутона. Пока что неизвестны даже основные детали объекта *S/2015 (136472)*. Предполагается, что диаметр его составляет около 160 км – вдесятеро меньше самой Макемаке. Кроме того, он обладает на порядок более низким, чем у нее, альбедо (отражающей способностью поверхности). Судя по всему, в отличие от покрытой льдом карликовой планеты, *S/2015 (136472)* покрыт более темным веществом. В настоящий момент спутник находится в 21 тыс. км от Макемаке, и выяснить его орбитальные характеристики помогут лишь дополнительные наблюдения.

## ЖАР ВОСТОКА

Немецкие ученые смоделировали влияние ожидаемого роста глобальных среднегодовых температур на климат обширного региона, охватывающего Ближний Восток и Северную Африку. По их мнению, к концу нынешнего столетия вся эта область, где обитает около 500 млн человек, станет практически непригодной для жизни. Моделирование проводилось с использованием консенсусной модели *CMIP5* и показало, что уже к 2050 году на южном и восточном берегах Средиземного моря не менее 80 дней в году дневная температура воздуха будет достигать 46 °С, даже ночью не опускаясь ниже 30 °С. В дальнейшем ситуация только усугубится и число таких экстремально жарких дней в году превысит 100. Такая картина обещает массовые миграции народов, обитающих на всем пространстве от Ирана до Марокко, если, разумеется, прогнозы справедливы.



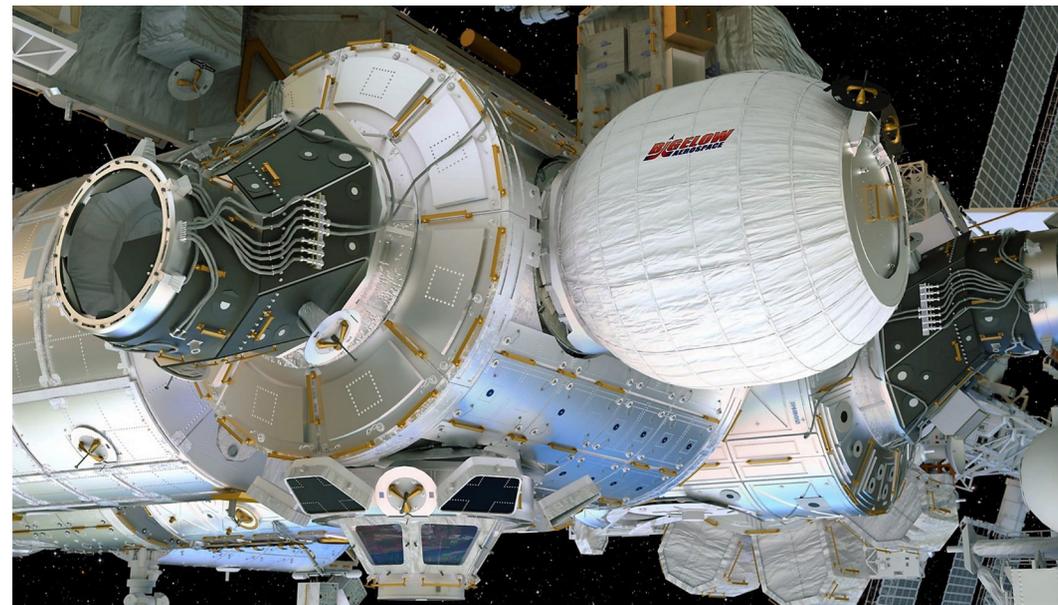
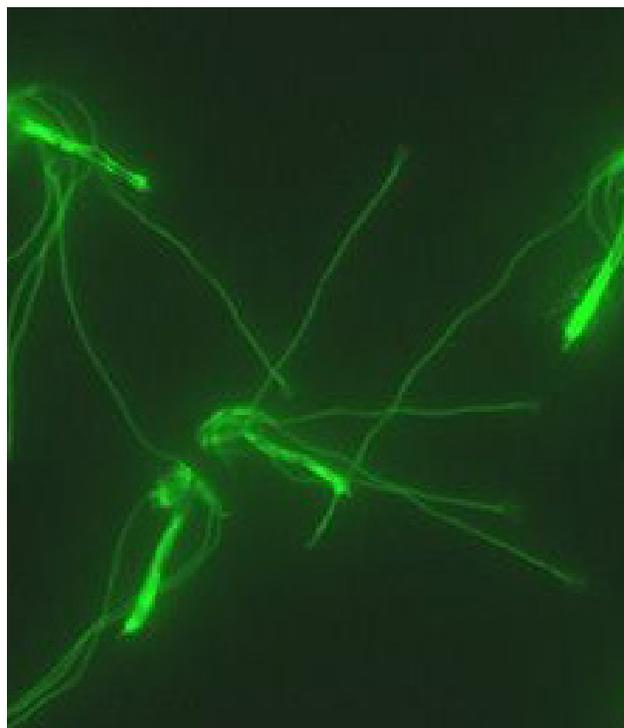


### ЧЕТВЕРТЫЙ ПЯТЫЙ

Первый полет совершил японский истребитель пятого поколения *Mitsubishi ATD-X Shinshin*. Япония стала четвертой страной – после США, России и Китая, – где ведутся работы над созданием перспективных боевых машин. *Shinshin* поднялся в воздух с аэродрома в Нагое и приземлился на авиабазе Гифу. Разработка японского воздушного судна ведется компанией *Mitsubishi Heavy Industries* в коллаборации с Техническим проектно-конструкторским институтом (TRDI) с 2004 года. Она получила дополнительный толчок после того, как в 2007 году США официально отказали Японии в продаже собственного самолета пятого поколения *F-22 Raptor*. Планируется, что на машине будут использоваться собственные двигатели с управляемым вектором тяги, а также система «самовосстановления», автоматически корректирующая работу бортовых систем в случае получения повреждений.

### АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА ЖИЗНИ

Простейшие *Monocercomonoides*, родственные некоторым кишечным паразитам, оказались уникальными эукариотами, лишенными митохондрий. До сих пор наличие этих оргanelл, обеспечивающих клетки высших организмов энергией, считалось обязательным. Лишь у редких видов протист митохондрии частично редуцированы, но у *Monocercomonoides* их не оказалось вовсе. Чешские биологи, обнаружившие уникальную особенность этих одноклеточных, считают, что они потеряли их вместе со способностью к кислородному дыханию. Обитая в кишечнике, в практически бескислородной среде, они заимствовали некоторые гены у бактерий и освоили другие механизмы выработки энергии.



### НАДУВНОЙ КОСМОС

Весной на МКС появился новый модуль: к станции был пристыкован надувной BEAM частной компании *Bigelow Aerospace*, доставленный грузовым кораблем *SpaceX Dragon*. В конце мая он наполнился воздухом и после проверок герметичности на него перешли члены экипажа. Экспериментальный модуль будет использоваться в качестве складского помещения. Главной его задачей станет отработка применения технологий надувных модулей в космических полетах. Ожидается, что такое решение, обеспечивая компактность выводимой нагрузки, существенно облегчит создание новых станций и обитаемых баз на Луне и Марсе. Пристыкованный к американскому сегменту МКС модуль BEAM проработает на орбите около двух лет.

### ПЕРВЫЙ ПОШЕЛ

28 апреля с нового космодрома Восточный в Амурской области состоялся первый запуск: ракета-носитель «Союз-2.1а» успешно вывела на орбиту спутники «Михайло Ломоносов», «Аист-2Д» и *SamSat-218*. Первый спутник займется исследованием световых явлений в ближнем космосе, второй предназначен для дистанционного зондирования Земли, а *SamSat* позволит отработать некоторые технологии удаленного управления космическими аппаратами. Запуск, отложенный на сутки из-за неисправного кабеля, успешно состоялся после его оперативной замены. По итогам происшествия некоторым руководителям космической отрасли России были объявлены выговоры.



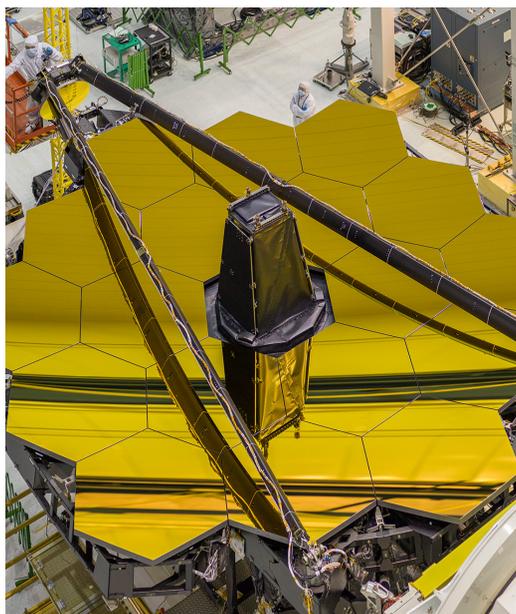


### ГИПЕРТРАНСПОРТ ПОШЕЛ

В штате Невада успешно прошли первые испытания «транспорта будущего» – вакуумного поезда *Hyperloop*. Концепция, разработкой которой занимается компания *Hyperloop One*, реализуется уже третий год. Транспортная система, соглашения о создании которой подписаны с Калифорнией и странами Центральной Европы, предполагает перемещение пассажирских капсул внутри трубы с низким давлением воздуха. Ожидается, что такие условия позволят поезду набирать скорость более 1000 км/ч. Впрочем, в ходе первых испытаний тележка разогналась лишь до 168 км/ч, успешно продемонстрировав ожидаемую производительность двигателей и концепта в целом. Следующие тесты *Hyperloop* пройдут в конце года, и скорость предстоит достичь уже полноценную – около 1100 км/ч.

### ЗОЛОТОЕ ЗЕРКАЛО

Инженеры NASA завершили сборку главного зеркала будущего космического телескопа *James Webb*. Собранное из 18-ти шестигранных сегментов, оно занимает общую площадь около 25 кв. м и имеет массу более 700 кг. Золота для покрытия бериллиевых сегментов потребовалось совсем немного: слой его составляет всего 100 нм и имеет общую массу всего 48,25 г. Такое покрытие сможет эффективно отражать инфракрасное излучение и позволит проводить наблюдения с разрешением, недоступным ни одному из аналогичных аппаратов, работающих в космосе. Ожидается, что этот 6,2-тонный «сменщик *Hubble*» в 2018 году будет отправлен в точку Лагранжа L2 на расстояние 1,5 млн км от Земли, где проработает около 10 лет.



### ПИРАМИДА, КОТОРОЙ НЕ БЫЛО

В середине мая канадский школьник Уильям Гадури стал звездой мирового масштаба. Местная газета опубликовала сообщение о том, что юноша совершил прорыв в исследовании древней цивилизации майя, обнаружив, что расположение их городов и центров религиозного культа «совпадает» с расположением звезд в созвездиях майянской астрономии. Опираясь на эту гипотезу, Гадури удалось локализовать несколько ранее неизвестных заброшенных городов в глубоко непроходимых джунглях Мексики с помощью спутниковых снимков. После того как сенсация разошлась по миру, к анализу подключились многие специалисты, буквально поднявшие на смех результаты школьника. В самом деле, при проверке некоторые его находки оказались артефактами сельскохозяйственной деятельности. В частности, громадная пирамида, следы которой Гадури усмотрел в зарослях, оказалась кукурузным или конопляным полем.

### ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

Химики из немецкого Университета Людвиг Максимилиана нашли недостающее звено в цепочке химических реакций, которые могли привести к образованию из простейших молекул первых молекул РНК. Считается, что «мир РНК», в котором такие рибозимы выполняли роль как современных ДНК, так и белков, предшествовал появлению первых «настоящих» организмов. Вместе с тем до сих пор были известны лишь реакции, приводящие к абиогенному синтезу цитозина и гуанина, пиримидиновых азотистых оснований РНК. Теперь же удалось найти и условия, в которых могли образоваться пуриновые основания, аденин и гуанин. Исходными продуктами реакций являются чрезвычайно простые и широко распространенные в космосе соединения, такие как вода и синильная кислота, однако в конце цепочки возникают непосредственные «кирпичики» РНК, готовые начать химическую эволюцию и зарождение жизни.



### НАСТОЯЩИЕ ИНДЕЙЦЫ

На дне небольшого карстового водоема в штате Флорида археологи обнаружили древнейшую известную стоянку людей в Америке. В частности были найдены кости еще живших тогда на континенте мастодонтов, а также каменные орудия, датированные возрастом более 14,5 тыс. лет. Среди прочих находок выделяются несколько каменных инструментов и нож, а также искусно отделанный от туши тяжелый бивень мастодонта. Эта находка отодвигает момент появления человека в Америке на несколько тысяч лет дальше в прошлое. До сих пор считалось, что первые люди пересекли Берингов пролив и пришли на континент не раньше, чем 13 тыс. лет назад. Их появление привело к быстрому вымиранию местной мегафауны, в том числе и мастодонтов, исчезнувших около 12,6 тыс. лет назад.



Концепт

# Volvo Mobility & Immobility - авто для жизни в вертикальных городах



Китайский дизайнер Юхан Чжан разработала концепт необычного транспортного средства – беспилотный автомобиль, который может служить примером качества жизни в Поднебесной будущего.

Облик современных китайских городов меняется неимоверно быстрым образом. При таких темпах урбанизации человечество все быстрее приближается к жизни в мегаполисах, которые мы больше привыкли видеть в фильмах про будущее.

Дизайнер Юхан Чжан (Yuhan Zhang) считает, что уже к 2050 году некоторые крупные города Китая станут вертикальными. Для жизни в новых условиях она разработала проект *Volvo Mobility & Immobility*, в основе которого лежит создание транспортного средства и жилого пространства одновременно.

Как отмечает китаянка, этот футуристический транспорт создан специально для верхушки среднего класса, мигрантов,

которые пытаются реализовать «китайскую мечту» в Шанхае будущего.

При создании экстерьера и интерьера Чжан вдохновлялась золотом, бриллиантами и современным искусством. В итоге у нее вышло авто, которое с одной стороны имеет черты западного бренда, а с другой – перекликается с восточной культурой.

Концепт *Volvo Mobility & Immobility* можно смело назвать «угловатым». Беспилотник, как ему и полагается, не имеет руля. Зато в салоне достаточно места для того, чтобы, к примеру, встретиться с бизнес-партнером за чашечкой кофе. Здесь также есть все условия, чтобы на день-другой сменить офисную обстановку и свободно работать прямо в собственном авто.

Концепт имеет встроенный голографический проектор, стеклянную крышу, выдвижную подвеску, «умные» колеса и систему парковки на «магнитной левитации». ▲

Голографический проектор. Интерактивный проецируемый экран для активного вождения

Индикатор заряда транспортного средства. Индикатор показывает, когда энергия авто на исходе

Выдвижная подвеска. Во время парковки «подвеска» скрывается под шасси

Задний фонарь

Полуавтономные колеса. Смарт-колеса, которые могут сами о себе «позаботиться»

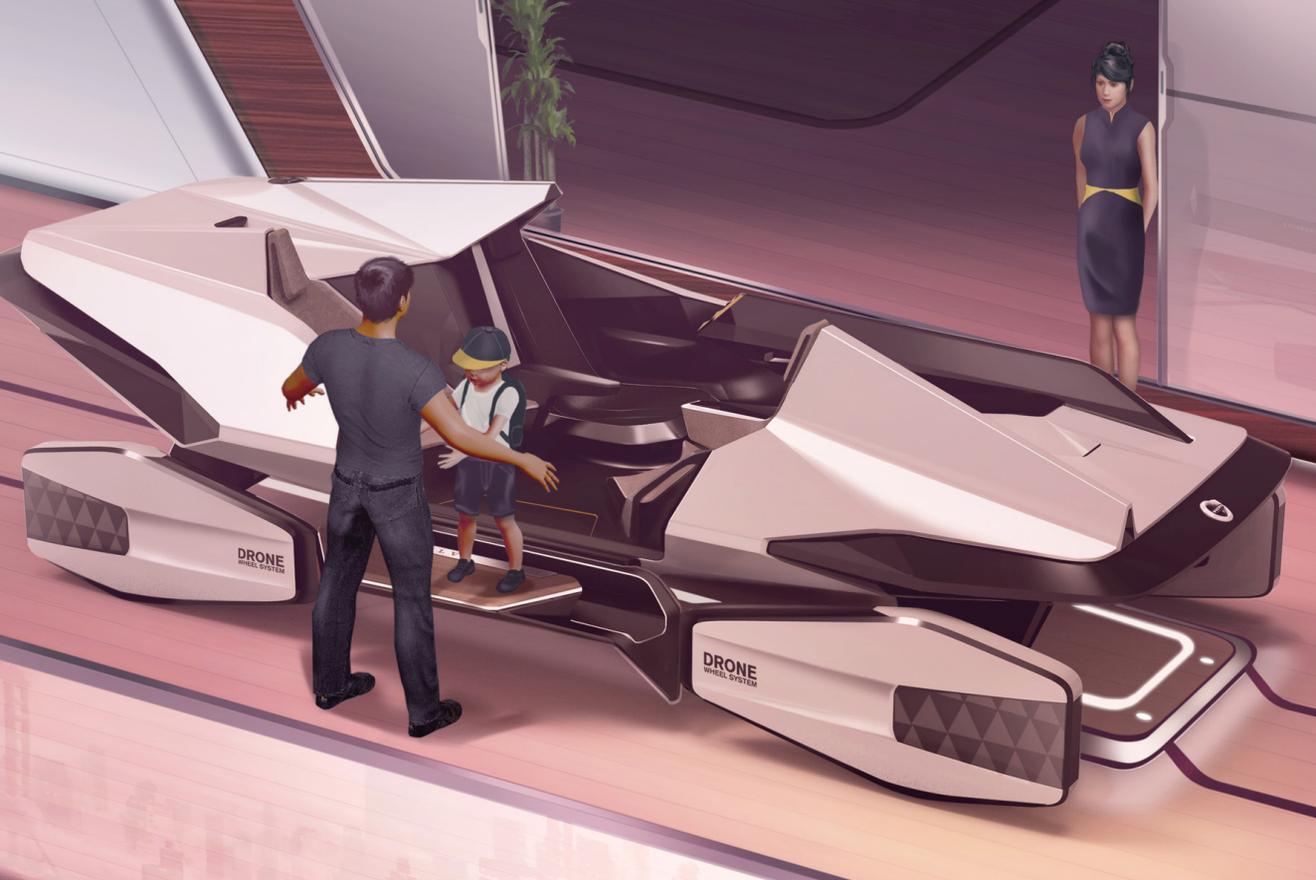
Система парковки на «магнитной левитации»

Дисплей, отображающий уровень батареи. Может также служить в качестве фары, когда авто в движении

«Коробка» для колес. Внутри помимо колес также находятся и батареи



Концепт



Концепт

# «Летящий сокол» для Dubai World Expo 2020



Испанский архитектор Сантьяго Калатрава победил в конкурсе на проектирование самого крупного национального павильона выставки *Dubai World Expo 2020*, заложив в основу формы здания полет сокола.

С октября 2020 года по апрель 2021-го в Дубае пройдет выставка, которую, как ожидается, посетят 25 млн человек. Все они (теперь об этом можно говорить с полной уверенностью) обязательно увидят гигантского сокола, который в ближайшем будущем раскинет свои крылья на площади в 15 тыс. кв. метров.

Необычный павильон, который станет центральным элементом выставочной зоны *World Expo 2020* в Дубае, будет возведен по проекту испанского архитектора Сантьяго Калатравы (*Santiago Calatrava*). Он был официально выбран после семимесячного конкурса, проходившего под управлением *Masdar*, компании из Абу-Даби.

В конкурсе принимали участие девять самых известных архитектурных учреждений со всего мира. Они представили одиннадцать концепций, однако наибольшие симпатии получила идея создания павильона в форме сокола.

Форма павильона отсылает к крыльям сокола, символу ОАЭ, изображенному на гербе страны. Именно Аравию считают

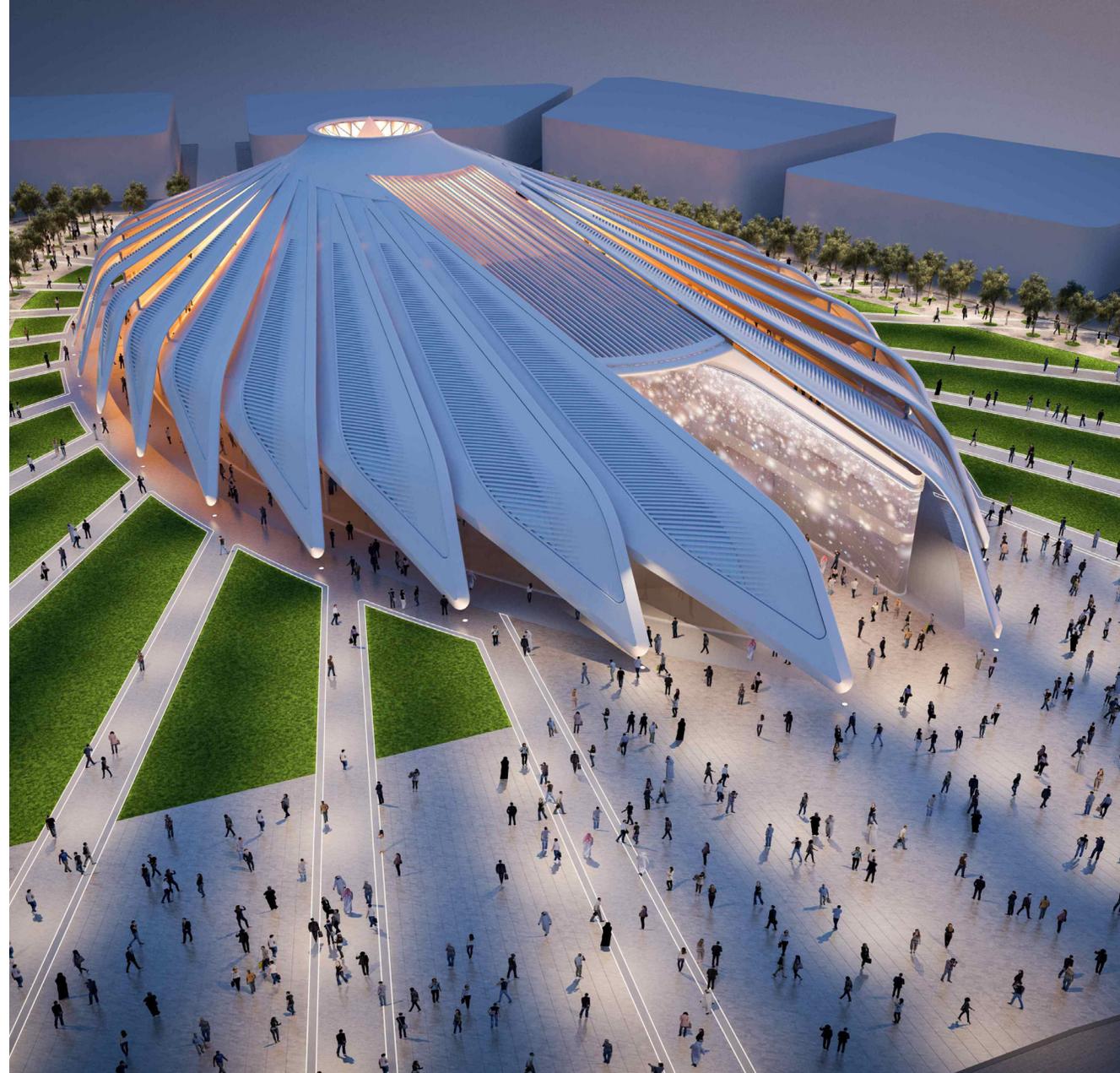
родиной соколиной охоты, по официальной версии, заложившей основу объединения Эмиратов.

Конструкция, изображающая сокола в полете и раскрывающая девиз выставки: «Объединяя интеллект, создавая пространство», будет находиться в центре выставочной зоны площадью 200 гектаров. Павильон будет включать в себя многочисленные выставочные площадки, зрительный зал, кафе и рестораны, а также VIP-залы.

По словам Рим аль-Хашими (*Reem Al Hashimi*), министра и генерального директора *Expo 2020*, данный павильон станет одним из величайших символов *Expo*. «Конструкция будет пробуждать дух новаторства и силу объединения, которые превратили ОАЭ в глобальный центр из небольших пустынных сообществ. Павильон ОАЭ станет краеугольным камнем для нас и получит статус наследия, отражающий наши надежды и амбиции на долгие годы», – добавила она.

«Летающий сокол» проектировался в соответствии с Платиновым уровнем сертификационного стандарта LEED в экологическом строительстве.

Сам архитектор отмечает, что окончательный дизайн павильона будет символизировать смелый и решительный дух ОАЭ, нашедший свое отражение в событии, которое обещает стать самым всеобъемлющим и глобальным за всю историю *Expo*. ▲



# Casa Brutale – *Жилище на грани*



Поселиться на краю земли мечтают не только мизантропы, но и отчаянные романтики. К кому из них следует отнести Алекса Демирчяна, неизвестно. Однако совсем скоро он получит ключи от дома в скале.

Необычный дизайн-проект дома над обрывом был разработан архитектурной студией *Open Platform for Architecture* еще в прошлом году. Однако тогда *Casa Brutale* не имел ни планируемого места постройки, ни бюджета, ни клиента.

Но не прошло и года, как дом на краю земли перестал быть утопией и нашел своего обладателя. Заказчиком этого «жилища для отшельников» выступил Алекс Демирчян (*Alex Demirdjian*), руководитель крупного ливанского агентства недвижимости *Demco Properties*.

Участок для дома выбрали недалеко от Бейрута, на горе Фарка. На данный момент его постройка оценивается в 2,5 млн долларов. Общая площадь *Casa Brutale* составит 270 кв. метров. Несмотря на то, что дом не выступает над поверхностью земли, архитекторы обещают устроить «секретный паркинг» на три машины.

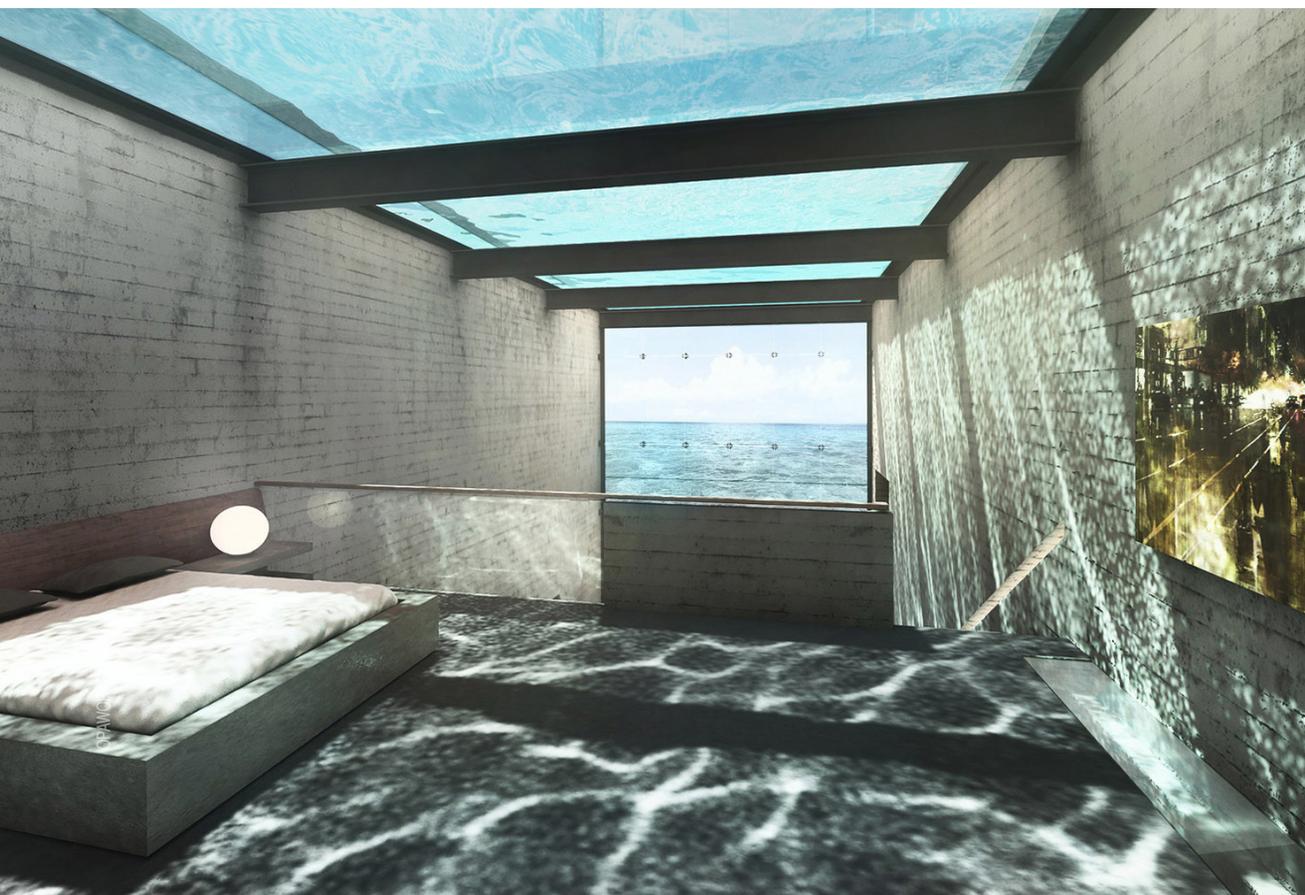
Разработчики *Casa Brutale* отмечают, что дом проектировался для людей, кото-

рые хотят и образно, и буквально «жить на грани».

К изюминкам данного жилища стоит отнести не только то, что оно утопает в скале, но и то, что вместо крыши у него бассейн с прозрачными стенками. Архитекторы прибегли к такому решению, чтобы пустить в комнаты побольше солнечного света.

Единственная видимая стена здания представляет собой огромное окно в несколько этажей. Все остальные стороны здания примыкают к скале. Жилое пространство расположено прямо под бассейном. Большинство элементов *Casa Brutale* выполнено из неотделанного бетона. Вторым по частоте использования материалом является дерево.

И название, и сама концепция *Casa Brutale* имеют явный отсыл к *Casa Malaparte* – экстравагантному дому итальянского драматурга и писателя Курцио Малапарте на обрыве острова Капри. Оригинальный дом построили в 1937 году, сейчас там проводят экскурсии. ▲



Концепт

# *Подводный аквариум для* **«БОЛЬШОГО ЯБЛОКА»**



Архитектор Пьеро Лиссони представил проект двухуровневого аквариума-морского центра для нью-йоркской набережной. Компания *Arch Out Loud* определилась с проектом, который в скором времени украсит одну из оконечностей острова Рузвельт. Концепция аквариума-морского центра в проливе Ист-Ривер, представленная итальянским архитектором Пьеро Лиссони (*Piero Lissoni*), одержала безоговорочную победу в открытом конкурсе на украшение пустыющего пространства у побережья реки в Куинсе.

Проект итальянца представляет собой два искусственных острова, которые возведут в отгороженном от Ист-Ривер бассейне. Площадки, выступающие над поверхностью воды, будут служить местом для отдыха.

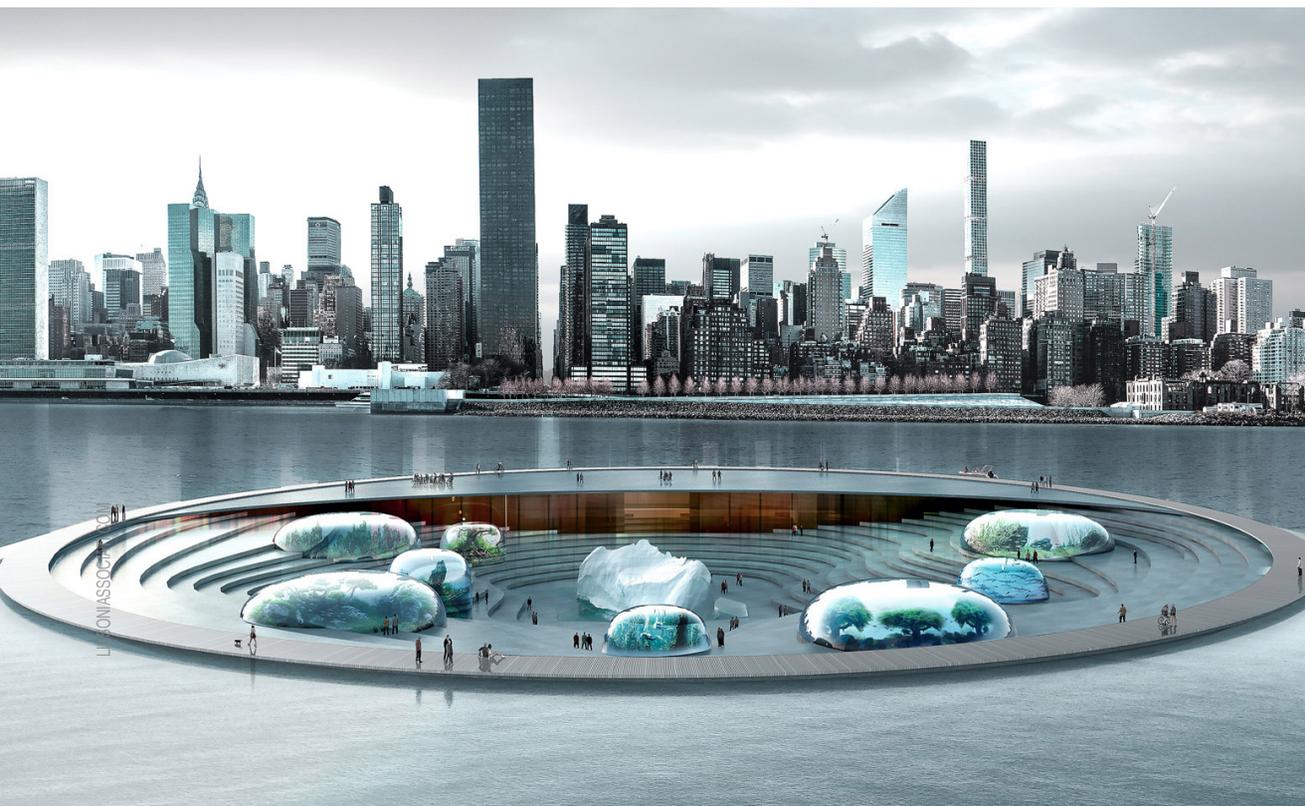
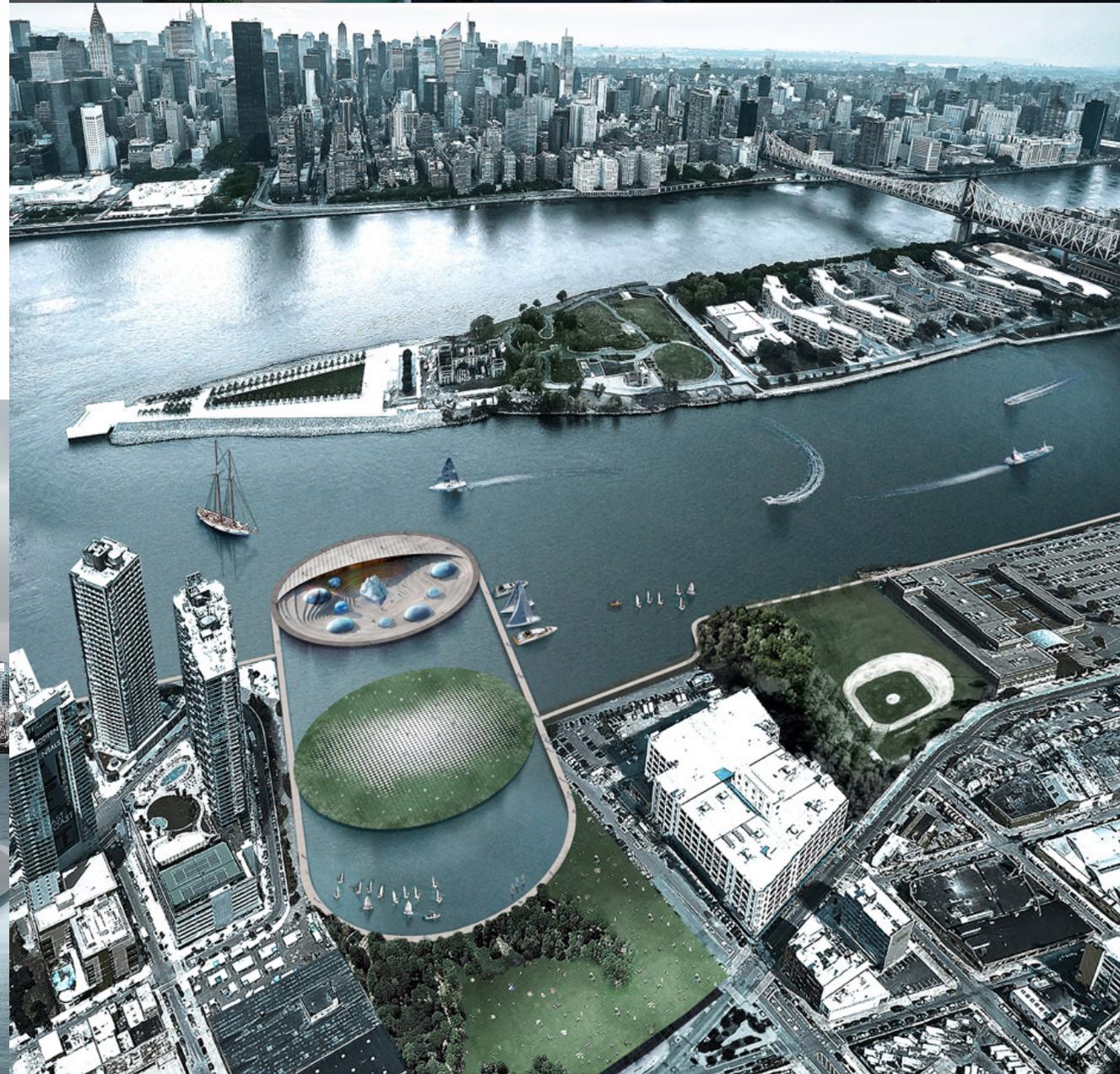
На одной из них, под которой и расположится аквариум, посетители увидят 8 гигантских пузырей, которые будут символизировать четыре океана: Атлантический, Тихий, Индийский и Южный, а также четыре моря: Карибское, Средиземное, Тасманово и

Красное. В центре острова найдет себе место еще одна инсталляция – айсберг, символизирующий Северный и Южный полюса. По задумке архитектора, эти 8 «биомов» будут представлять собой уникальные для своей системы живые формы.

По вечерам одна из площадок будет накрываться выдвижным куполом, трансформируясь таким образом в полноценный планетарий. Те же, кто предпочитает естественный небосвод, смогут выйти на улицу, где разбит небольшой парк, и оттуда любоваться манхэттенским ночным небом.

Для того же, чтобы увидеть аквариум с многочисленными представителями морской фауны, посетителям надо будет буквально погрузиться под воду. Резервуары с диковинными рыбами будут представлены на нижнем этаже. Просторный затемненный зал с аквариумами по всему периметру создаст невероятное ощущение близости с обитателями морских глубин.

Идея, стоящая за этим футуристическим проектом, – доступным образом показать многообразие нашей планеты и дать зрителям возможность ощутить себя частью водной стихии. ▲

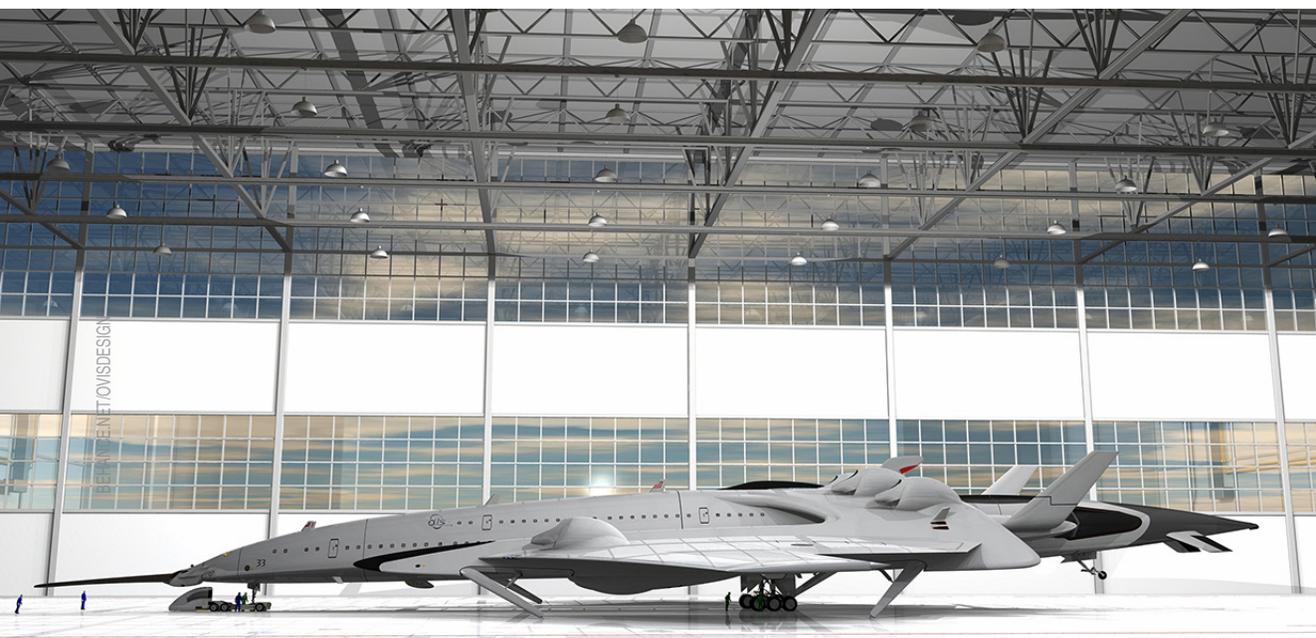


Концепт



# РЕАКТИВНЫЙ «СОКОЛ»

*с термоядерными двигателями*



Испанский дизайнер и конструктор Оскар Виналс представил умопомрачительный концепт летательного аппарата будущего – реактивный лайнер *Flash Falcon*.

Если вдруг сегодняшние достижения в области авиационной промышленности вас не впечатляют и вам срочно необходим «глоток свежего воздуха», то проект самолета *Flash Falcon* определенно придется вам по вкусу.

Дизайнер и конструктор Оскар Виналс (*Oscar Viñals*) уже не в первый раз удивляет нас своим непомерно футуристическим видением. Именно ему принадлежат концепты пассажирского авиалайнера *Sky Whale* и грузового самолета *GIGAbay*. Поэтому было вполне логично ожидать от его нового творения чего-то экстраординарного.

И он нашел, чем нас поразить. Разработанный Виналсом реактивный лайнер *Flash Falcon* будет оснащен термоядерными двигателями. Стоит отметить, что соответствующие технологии еще только ждут своего создания, однако конструктора этот факт не сильно смутил.

Виналс, как обычно, представил не только внешний вид летательного аппарата

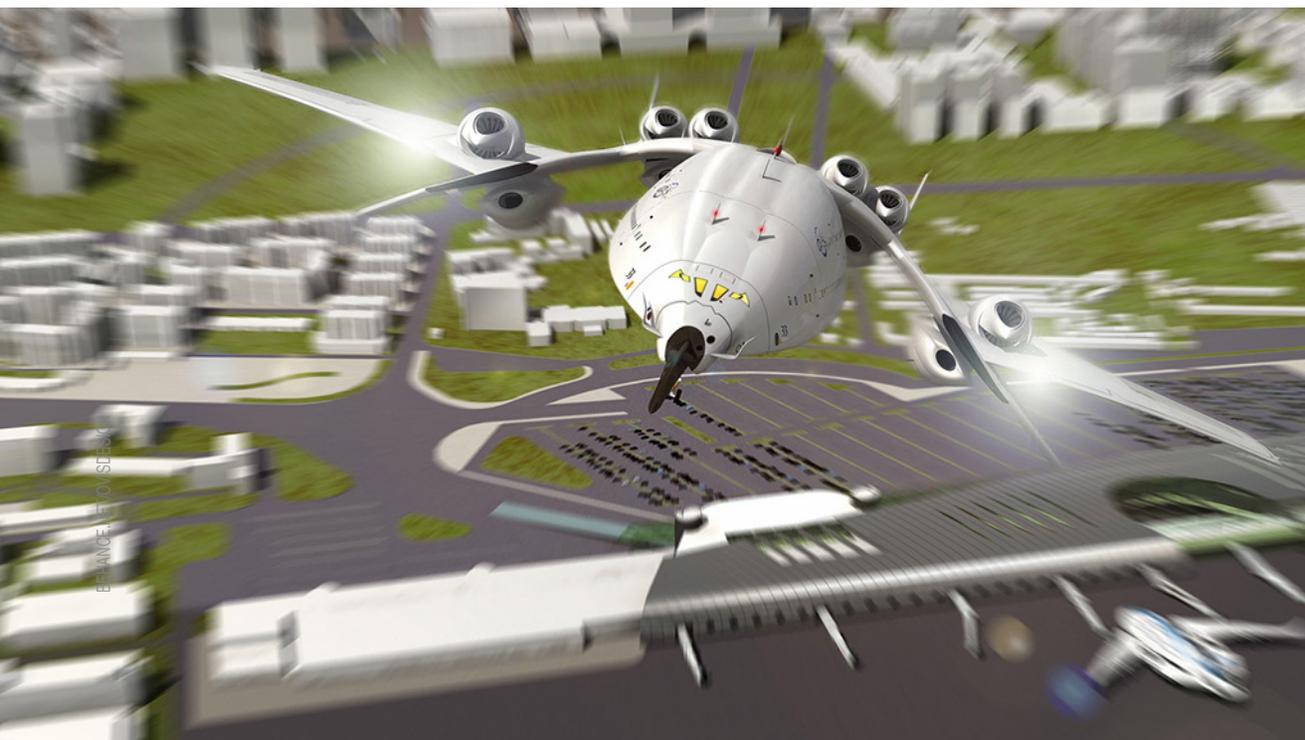
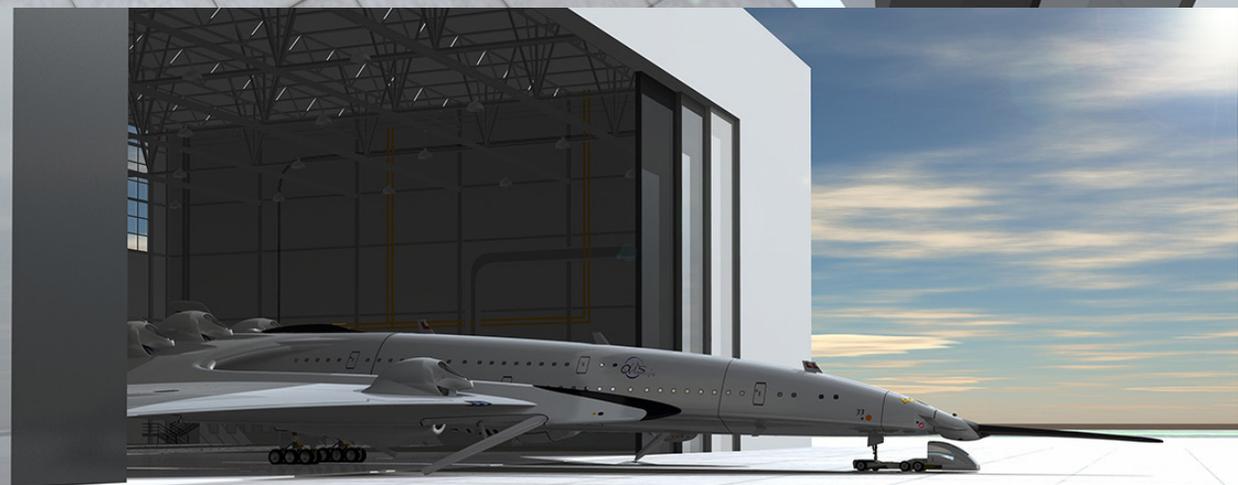
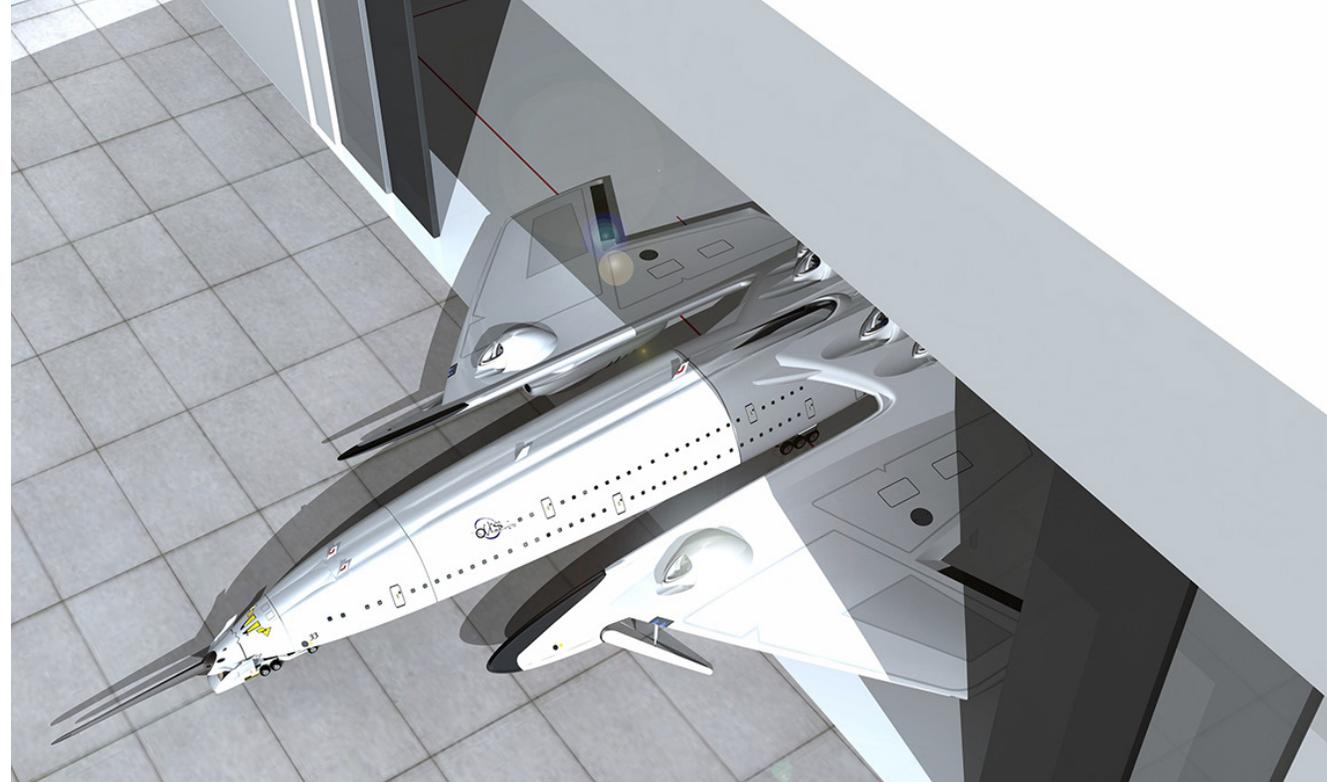
будущего, но и углубился в его технические спецификации.

Конструкция *Flash Falcon* превосходит будущее, когда компактные термоядерные реакторы смогут выдавать колоссальную мощность. Тяга в таких двигателях будет создаваться сверхскоростными турбинами, оснащенными особыми камерами сгорания.

Предполагается, что мощности двигателей будет достаточно для вертикального взлета и посадки. А на крейсерских высотах *Flash Falcon* сможет легко набирать сверхзвуковую скорость в три Маха. На такой скорости путешествие из Парижа в Нью-Йорк займет около трех часов.

Согласно проекту, самолет Виналса сможет взять на борт более 250 пассажиров, которые разместятся на двух палубах.

Крылья *Flash Falcon* способны менять геометрию и углы наклона к оси фюзеляжа. Кабину Виналс планирует оснастить голографическими окнами, которые предоставят пилотам беспрецедентную широту обзора. Автор также не забыл оснастить *Flash Falcon* специальной системой подавления шума, которая защитит пассажиров на борту в момент преодоления самолетом звукового барьера. ▲



**АНТРОПОЛОГ ДРОБЫШЕВСКИЙ:**

# «В полиморфизме – наша сила»

Ольга Фадеева

Как и когда появились современные расы? Почему в верхнем палеолите их было больше, чем сейчас? Как на самом деле выглядят русские и почему для европеоида борода – хорошо, а для монголоида – смерть? Об этом и многом другом нам рассказал известный антрополог Станислав Дробышевский.



**Станислав Владимирович Дробышевский**

Известный антрополог, популяризатор науки, создатель (совместно с Александром Соколовым) научно-просветительского портала Антропогенез.ру, посвященного эволюции человека, кандидат биологических наук, доцент кафедры антропологии биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, автор ряда научных монографий, книг, лекций и выставок.



**– Станислав Владимирович, сколько же рас существует в мире?**

– Классификаций рас столько же, сколько самих антропологов. Не каждый антрополог к тому же знает обо всех исследованиях. Поэтому, если какому-нибудь специалисту незнакомы особенности меланезийцев на Соломоновых островах, он их просто игнорирует и в свою классификацию не включает. А другой не знает про звенков и игнорирует их.

Мало того, людей на планете много, и все они изменяются. Да и четкой границы между расовыми типами тоже не существует. Это в школе для облегчения понимания детям говорят, что есть негроиды, монголоиды и европеоиды. А на самом деле существует масса всевозможных средних вариантов. Например, какая-нибудь восточноафриканская раса, которая в равной степени как негроидная, так и европеоидная. Ее можно выделить в отдельную расу, но тогда найдется промежуточная между ней и какой-нибудь другой, соседней. Таким образом можно классифицировать великое множество рас. Поэтому вопрос их количества, скорее, философский и относится к тому, какие критерии и подходы мы используем при их выделении.

Тем не менее, в современном классическом варианте можно назвать такие основные расы, как негроидная, южноафриканская, восточноафриканская, европеоидная, монголоидная, австралоидная, южноиндийская, полинезийская, айнская и американоидная. Это как минимум.

**– А что такое малые и большие расы?**

– Раньше часто подразумевали, что есть большие и малые расы. Но большая раса – это не та, представители которой многочисленны, а та, которая давно отделилась от других. Поэтому какая-нибудь айнская раса, которая насчитывает несколько тысяч человек, на самом деле является большой расой, потому что она сформировалась еще 10–12 тыс. лет назад. То же самое можно сказать, например, и по отношению к андаманским аборигенам, которых очень мало, но при этом они отделились от других очень и очень давно.

А большинство многочисленных рас делятся еще на менее многочисленные. Европеоиды, например, подразделяются на северных, средних, балкано-кавказских, индо-средиземноморских и других. То есть малые расы – это не что-то отдельное от больших, это части больших рас.

**– Как образуются расы? Расскажите о механизмах расообразования.**

– Механизмы очень простые. Самый классический – естественный отбор, потому что многие адаптивные признаки одновре-

менно являются и расовыми. Например, темный цвет кожи защищает от смертоносного ультрафиолета, а светлый, наоборот, позволяет пропускать необходимое для синтеза количество витамина D в тех реги-

Признаки / большие расы	Западные экваториалы	Восточные экваториалы	Евразийская раса	Азиатская раса
Вертикальная профилировка	Сильная, прогнатизм	Сильная, прогнатизм	Слабая, ортогнатизм	Слабая или средняя, ортогнатизм или мезогнатизм
Горизонтальная профилировка	Средняя	Сильная, скулы скошены	Сильная, скулы скошены	Слабая, лицо уплощено
Форма носа	Нос очень широкий и низкий	Нос широкий и низкий	Нос узкий, разной высоты, чаще высокий	Нос средней ширины, разной высоты, чаще высокий (низкий на юге)
Размеры и форма лица	Лицо низкое и относительно широкое (высокое и узкое на востоке)	Лицо низкое и относительно широкое (абсолютно узкое у островных популяций)	Лицо разной формы, высокое на севере, низкое на юге, шире на востоке и в горных районах	Лицо высокое и широкое на севере, высокое и узкое в средней полосе, низкое и узкое на юге
Размеры и форма черепной коробки	Черепная коробка длинная, узкая, средней высоты или низкая	Черепная коробка очень длинная, очень узкая, средней высоты или низкая	Черепная коробка разной формы, чаще короткая и широкая, средней высоты	Черепная коробка короткая и широкая, низкая на севере, высокая на юге
Массивность черепа	Массивность черепа средняя и слабая	Массивность черепа очень сильная	Массивность черепа разная, чаще средняя (сильная на севере и в горных районах)	Массивность черепа чаще слабая (особенно на юге)
Форма глазниц	Глазницы низкие, со скругленными углами	Глазницы низкие, угловатые	Глазницы средней высоты, угловатые	Глазницы высокие, округлые
Размеры челюстей	Челюсти большие	Челюсти очень большие	Челюсти средних размеров и маленькие	Челюсти средних размеров и маленькие





Черепы представителей разных рас: пигмей Конго, негр, европеец, эскимос, индеец. Государственный Дарвиновский музей, Москва

онах, где солнца не хватает. Широкий нос и сильно выступающие вперед челюсти, как у негроидов, позволяют охлаждать воздух, толстые губы нужны для защиты от перегрева, а «шапка» курчавых волос, возможно, защищает голову от солнечного удара, охлаждая ее. Коренастые пропорции тела, как у народов Севера, позволяют сохранять тепло, а узкие, тропические, напротив, помогают лучше остывать организму.

Второй механизм – половой отбор: нравится – не нравится. Таких признаков не так много, но они есть. Например, борода. Наличие ее или отсутствие на адаптацию к окружающей среде не влияет. Зато девушкам нравится. Но, опять же, не всем. Предков монголоидных женщин бородатые мужчины, видимо, не привлекали, поэтому у этой расы рост бороды и усов самый низкий на планете, а у европеоидов – наоборот. То же самое касается покатости лба, уплощенности лица, эпикантуса (характерная складка верхнего века у монголоидов. – NS) или формы спинки носа. Никакой из этих признаков на выживаемость не влияет, но является привлекательным или, наоборот, отталкивающим для противоположного пола.

Третий механизм – генетико-автоматические процессы, то есть простая случайность. Допустим, на острове рождается мутант с рыжими волосами, а на этом острове и

население-то всего двадцать человек. И если у этого рыжего будет много детей, то вероятность того, что все люди на острове через два поколения будут иметь волосы такого же цвета, довольно высока. Причем это может быть не только новая мутация, которая передалась из поколения в поколение, а банальная статистика. Один рыжий среди десяти человек и он же среди миллиарда китайцев – совершенно разные вещи. Поэтому даже простое перемещение групп людей с места на место, как ни странно, уже может создать новую комбинацию расовых признаков. Когда маленькая группа отделяется от большой и переселяется, как правило, ничего не случается и новое потомство не рождается абсолютно иным, но частоты признаков уже другие.

Четвертый механизм расообразования – метисация. Смешивание рас, как правило, дает новые хитрые комбинации. И, что самое интересное, смешение двух типов обычно не приводит к их исчезновению, просто появляется что-то новое, дополнительное. Когда, например, возникла южносибирская раса – нынешние казахи и киргизы, – ни монголы, ни таджики никуда не делись.

**– Как же появились современные расы и когда? И чем они отличаются от тех, кто жил в верхнем палеолите?**

– Расы палеолита – это совсем не то же самое, что сейчас. В те времена не было ни одной расы, которая существует сегодня. Это происходит потому, что расы быстро меняются, тем более когда люди живут маленькими группами по 20–30 человек, а именно так и было в верхнем палеолите. В силу случайностей расовые признаки будут меняться в этом случае очень быстро. А еще благодаря тому, что это были охотни-

ки-собиратели, они очень много перемещались по планете. Поэтому в те времена не было больших ареалов обитания рас. Расы в палеолите – это просто много маленьких групп, бродящих по земле в совершенно случайном порядке.

А вот когда начался неолит и люди перешли к производящему хозяйству (скотоводству и земледелию), как раз и возникают современные большие расы. Где-то между 12

Признаки / «промежуточные» расы	Восточноафриканская раса	Полинезийская раса	Южноиндийская раса	Американская раса
Вертикальная профилировка	Средняя, мезогнатизм	Средняя, мезогнатизм	Средняя, мезогнатизм	Средняя, мезогнатизм
Горизонтальная профилировка	Сильная, скулы скошены	Средняя и ниже средней	Сильная, скулы скошены	Ниже средней, лицо заметно уплощено
Форма носа	Нос относительно узкий и высокий	Нос широкий и высокий	Нос относительно широкий и низкий	Нос разных размеров, чаще широкий и высокий
Размеры и форма лица	Лицо высокое и узкое	Лицо высокое и широкое	Лицо низкое и узкое (относительно широкое)	Лицо разных размеров и формы (чаще высокое и широкое)
Размеры и форма черепной коробки	Черепная коробка длинная, узкая, средней высоты	Черепная коробка длинная, средней ширины, очень высокая	Черепная коробка средней длины, относительно узкая и высокая	Черепная коробка средней длины, средней ширины, средней высоты
Массивность черепа	Массивность черепа слабая	Массивность черепа сильная	Массивность черепа слабая	Массивность черепа чаще сильная
Форма глазниц	Глазницы высокие, со скругленными углами	Глазницы высокие, со скругленными углами	Глазницы низкие, со скругленными углами	Глазницы высокие, округлые
Размеры челюстей	Челюсти средних размеров	Челюсти большие	Челюсти маленькие	Челюсти большие

Тасманийцы



и 4 тыс. лет назад (для разных рас эти сроки разные) все они приобретают современные черты. Причем это касается не только тех, кто перешел в неолит, но и тех, кто остался охотником-собирателем. К примеру, австралийские аборигены приобрели современный облик около 4 тыс. лет назад, бушмены – 12 тыс. лет назад, а те расы, которые возникли, как метисированная форма, сформировались еще позже. Та же южносибирская раса (казахи, киргизы) появилась аж в XVI веке.

Активное расообразование продолжается и сейчас. По всему миру. Но особенно, например, это заметно в Южной Америке или на Карибских островах. В Полинезии, скажем, есть такой остров Питкэрн, на который в XVIII веке высадился корабль под названием «Баунти». Члены команды перерезали друг друга, в живых остался лишь один

мужчина. С ним было пять женщин с Таити. В итоге, все население острова Питкэрн – это их потомки. И получилась такая хорошо метисированная раса – европеоидно-полинезийская.

И сейчас, когда с Ближнего Востока народ повалил в Европу, никуда не денешься – будет идти расообразование.

**– И это ни плохо, ни хорошо?**

– Скорее, хорошо. Потому что, с точки зрения биологии, чем больше разнообразия, тем лучше. Ведь как только начинается застой на каком-то одном варианте, резко повышается вероятность, что при изменении внешних условий в худшую сторону, произойдет вымирание. А если у нас много вариаций, то хотя бы кто-нибудь останется в живых. Есть такая по-

говорка у антропологов: «В полиморфизме – наша сила».

**– Как же так получилось, что на фоне многочисленных рас сформировались менее многочисленные и первые не поглотили вторых?**

– Многочисленным расам просто повезло: они оказались в нужном месте в нужное время. Именно на эти популяции пришлось изобретение производящего хозяйства. Численность их благодаря этому резко увеличилась (потому что появилось больше пищи. – NS). А те, кто к земледелию и скотоводству не перешли или перешли позже, либо частично влились в эти расы, образовав частные варианты, либо до сих пор сидят на отдаленных островах или в горах. Потому что времени прошло еще немного, и с ними редко смешиваются другие расы.

Пример тому – айны, которые долго жили на Сахалине и Курилах, ловили рыбу, то есть никакого производящего хозяйства у них не было. Потом туда пришли рисоводы – предки японцев. Они вырезали айнов, а остатки вытеснили на север Хоккайдо, на Курилы и Сахалин, где те, собственно, и живут до сих пор. В России айнов человек десять, а те, которые остались в Японии, тоже хорошо японизировались буквально за сто лет. Пройдет еще лет двести, и они имеют шанс раствориться среди японцев совсем. Поэтому, что касается малочисленных рас, где-то они уже растворились, а где-то еще попросту не успели этого сделать.

**– А откуда взялись эти малочисленные расы?**

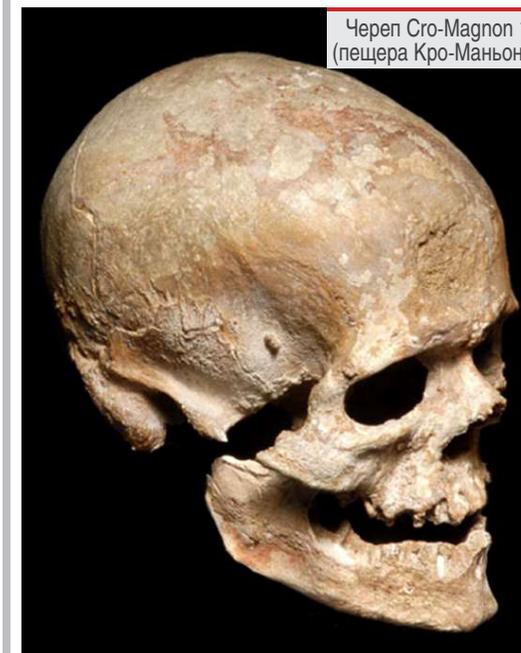
– Это все остатки того верхнепалеолитического полиморфизма, когда люди были более разнообразны, чем сейчас. Часть из них влилась в многочисленные расы и дала какие-то локальные варианты, а часть не влилась и до сих пор существует в виде бушменов, андаманцев и т. д. Тем не менее, все они очень сильно изменились с тех времен – больше, чем многочисленные «неолитические» расы (которые и стали современ-

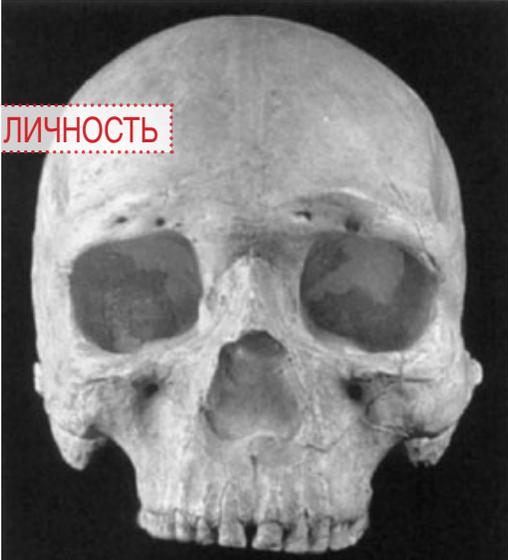
ными). Потому что когда численность расы достигает нескольких миллионов человек, вероятность того, что новая мутация закрепится, близка к нулю, а при численности в десять человек такая вероятность очень высока. Поэтому малочисленные расы нельзя считать примитивными, они-то как раз и являются прогрессивными по сравнению с многочисленными.

Другое дело, что на них мог больше влиять естественный отбор, потому что живут они в дикой природе, и адаптация для них важнее, чем для нас, живущих в лоне цивилизации. Поэтому их адаптивные признаки могут быть весьма архаичными. К примеру, темный цвет кожи (наши предки, как известно, вышли из Африки, поэтому с большой долей вероятности можно сказать, что древние люди обладали смуглой кожей, так что данный признак является архаичным. – NS).

Но у многочисленных рас естественный отбор тоже идет, просто по другим направлениям. Какие-нибудь подмосковные европеоиды подвержены избытку пищи, что, между прочим, тоже стресс для организма, не такой, как голод, но все же. В домах у них всегда тепло,

Череп Cro-Magnon 1 (пещера Кро-Маньон)





Череп UC101 из верхнего грота пещеры Чжоукоудянь

что можно приравнять к тропическим условиям, они много сидят, а это неестественное состояние для нашего тела. Поэтому проблемы с сердцем, диабет, ожирение и есть действие естественного отбора в их случае. А те же европеоиды, но в глухой русской деревеньке, живут уже по-другому, и на них действуют другие варианты естественного отбора.

**– А если говорить о каких-то загадочных расах, есть такие?**

– Самое интересное, что наиболее загадочные расы вроде андаманцев и та-сманийцев бывают изучены лучше, чем многочисленные, всем известные расы. Те же китайцы исследованы из рук вон плохо. Европейцы тоже большей частью очень поверхностно. Потому что если у антрополога есть выбор, кого изучить – русских города Москвы или андаманских аборигенов, – угадайте с трех раз, кого он выберет. Конечно, экзотику, потому что это интересно и необычно. А русские, которых 100 млн человек, нормально изучались один раз и давно. Как выглядят современные русские, строго говоря, никто толком уже и не знает.

**– К тому же изучение рас неизменно ассоциируется с расизмом...**

– Это правда. В нашей стране, к счастью, это развито не очень сильно, а во всем остальном мире, конечно, тема изучения рас под строгим запретом. Поэтому даже в тех случаях, когда такая возможность потенциально есть, антропологи остерегаются это делать. Известный антрополог Марина Бутовская изучает хадза и ездит к ним уже



много лет. Но она исследует их поведение. Когда я поинтересовался, почему бы ей не сделать попутно и измерения, она пояснила, что это приведет к международному скандалу, и все скажут, что злобная расистка Бутовская измеряет головы бедным хадза. И научная карьера после этого для нее, в общем-то, будет закончена.

Причем расоведы как раз занимаются прямо противоположным тому, чем занимаются расисты. Но знают это одни лишь расоведы, и доказать, что ты не верблюд, порой, бывает очень и очень сложно.

Хотя есть и положительные примеры. Например, две наши студентки за свой счет поехали на остров Сулавеси и измерили там местных аборигенов. Благо, на Сулавеси нет расистских предрассудков, а если бы они поехали куда-нибудь в Африку, там их за такие вещи могли бы и убить.

**– До них докатились отголоски Третьего рейха?**

– Скорее, отголоски политкорректности. Это уже какой-то штамп, что изучать людей – плохо. Мне рассказывали, что жители Нигерии и Африки в принципе Нигерию Нигерией не называют. Они говорят Найджирия, только чтобы не произносить слово «нигер», потому что это «ужасное ругательство».

**– Возвращаясь к расам, что можно сказать про те, которые существовали в верхнем палеолите? Например, выделяют гримальдийскую, кроманьонскую, Барма-Гранде, шанселядскую, брюннскую и другие расы.**

– Гримальдийская раса – это два черепа, шанселядская – один, раса брюнн-пржедмо-стская – это раздолбанные черепа, которые при этом еще и довольно разные. Поэтому все это, скорее, попытки выделить какую-то определенность в отношении верхнепалеолитических рас, но все они предпринимались тогда, когда генетики, как оформившейся науки, еще не было. Что такое наследственность и как она меняется, никто тогда толком не знал. Поэтому расы воспринимались немного иначе, чем сейчас. Сегодня расы – это, по сути, история генофонда со всеми ее коллизиями. А раньше думали, что все современные расы четко выводимы из верхнепалеолитических и что они не менялись тысячи лет.

Поэтому те расы, которые вы называли, действительно, были. Вопрос лишь в том, сколько они существовали и сколько народу в них входило. Было, например, племя шанселяд, но их, скажем, было всего сорок человек и существовали они на протяжении пяти поколений. А потом они вымерли или смешались с другими, и все их черты нивелировались. Что тут можно сказать?

Конечно, черепов, датируемых верхним палеолитом, довольно много, но между известными находками большие расстояния и часто тысячи лет. Поэтому сводить их в какие-то большие расы, сколько

ни пытались, не получается. Помимо всего прочего, большая часть останков просто не сохранилась, как вы понимаете. Но если бы все они и оказались в нашем распоряжении, мы бы увидели невероятную и очень динамично изменяющуюся мозаику, а вовсе не устойчивые морфологические типы.

Люди верхнего палеолита даже в пределах одной группы различались между собой гораздо больше, чем сегодня. Например, если сравнивать мальчика и девочку (вероятно, брата и сестру) из знаменитого захоронения в Сунгире, то различия между ними находятся на уровне больших рас.

Раньше думали, что происходило это потому, что расы находились в стадии формирования. На самом же деле расы не могут оформиться окончательно. Они все время пребывают в этом процессе. Чтобы расообразование закончилось, нужно, чтобы перестали действовать законы эволюции, а это возможно только при окончательном исчезновении вида, чего, к счастью, пока не происходит. ^



Череп Талгай (Talgai)

ТЕМА НОМЕРА

# *В поисках* «БРАТЬЕВ ПО РАЗУМУ»

Илья Ведмеденко

Весть о том, что Стивен Хокинг и Юрий Мильнер будут искать жизнь на экзопланетах, буквально «взорвала» научный мир. Между тем этот амбициозный проект не единственная попытка землян обнаружить «братьев по разуму».

Поиски внеземного разума активизировались в 50–60-е годы. И это неудивительно: во времена холодной войны в атмосфере тотальной секретности всевозможные теории заговора появлялись, словно грибы после дождя. Свою роль в популяризации темы сыграл знаменитый Розуэлльский инцидент, породивший целую субкультуру. Второе дыхание инопланетная тематика получила после выхода в свет в конце 80-х программы *Adobe Photoshop*. Тогда можно было наблюдать скачок «свидетельств посещения Земли пришельцами». Как следствие, инте-

рес общественности к этому вопросу снова вырос, хотя до уровня прошлых десятилетий он все равно не дотягивал.

В наши дни можно наблюдать своего рода возрождение интереса к данной теме. И тому есть несколько причин. Это и выход на шумевших фантастических фильмов, и испытания *Falcon 9*, и заявления именитых ученых о возможности существования инопланетного разума. Так что обычный американец или европеец стал чаще задумываться о том, что (или, скорее, кто) ожидает нас вне Земли. Может быть, где-то там далеко живут существа, похожие на человека...

Основные типы НЛО по описаниям очевидцев



Стержнеобразные

Яйцевидные

Сигарообразные

Грушевидные

Треугольные

Веретенообразные

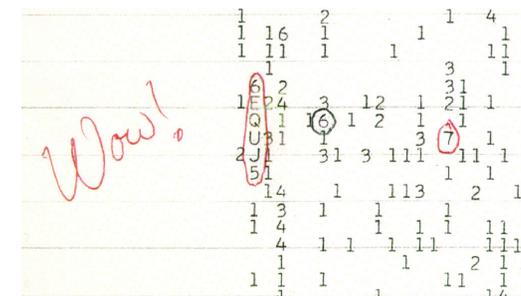
## SETI: про нас узнают все

Здесь, впрочем, важно разделять многочисленные армии любителей всего неизведанного и серьезные проекты, направленные на обнаружение жизни вне Земли. В 1960 году американский астроном Фрэнк Дональд Дрейк сформулировал уравнение, которое определяло число внеземных цивилизаций

нашей Галактики. Причем речь шла о таких, с которыми человек сможет вступить в контакт. Формула Дрейка побудила начать широкомасштабные поиски жителей других миров. Самым известным из таких проектов стал SETI (*Search for Extraterrestrial Intelligence*). По сути, это целая сеть разных программ, направленных на поиски инопланетян. В рамках SETI на протяжении десяти-

летий продолжался поиск радиосигналов от гипотетических жителей других миров. Специалисты проекта использовали два метода: поиск сигналов, посылаемых внеземными цивилизациями, и отправка «сигнала готовности», рассчитанного на то, что его самого обнаружат. Проект финансировался как правительственными, так и неправительственными организациями. В начале 70-х NASA вообще хотело выделить целых 10 млрд долларов на одну из амбициозных программ, получивших название «Циклоп». Тогда планировали использовать около 1,5 тыс. радиотелескопов для поиска внеземной жизни в радиусе до тысячи световых лет. Проект так и не удалось реализовать. Вообще, препятствием на пути к дальнейшему развитию SETI нередко становилось откровенное отсутствие результатов. Так что многие всерьез засомневались в пользе начинания.

Однако не все так плохо, как может показаться на первый взгляд, и у SETI тоже есть, что вспомнить. «Wow!» – именно так звучит главное открытие, сделанное в рамках



проекта. Речь идет об узкополосном космическом радиосигнале, который был зарегистрирован в далеком 1977 году. Проанализировав его характеристики, эксперты пришли к выводу, что это может быть сигнал, посланный внеземной цивилизацией. Необычное название появилось просто. Исследователь Джерри Эйман был так удивлен увиденным, что обвел код 6EQUJ5, описывающий изменение интенсивности принятого сигнала во времени, и приписал рядом «Wow!». Ученые высказывали на сей счет самые разные гипотезы. Кто-то говорил, что это просто сигнал земного происхождения, который отразился от космического мусора, а кто-

Уравнение Дрейка формулируется следующим образом:

$$N = R * F_p * N_e * F_l * F_i * F_c * L$$

- N** число разумных цивилизаций, которые готовы к вступлению в контакт
- R** число звезд, появляющихся в течение года в галактике «Млечный Путь»
- F<sub>p</sub>** процент звезд, которые имеют планеты на своих орбитах
- N<sub>e</sub>** среднее число планет и их спутников, условия которых подходят для зарождения жизни
- F<sub>l</sub>** вероятность появления жизни на подходящей для этого планете
- F<sub>i</sub>** вероятность появления разумных форм жизни на планетах, где вообще возможна жизнь
- F<sub>c</sub>** соотношение количества планет, на которых разумные формы жизни способны на контакт и ищут его, к числу планет, на которых вообще есть разумные формы жизни
- L** время, в течение которого разумная жизнь существует, может вступить в контакт и хочет этого

то делал акцент на влиянии комет. Однако до сих пор никто так и не смог объяснить его настоящее происхождение. Так, версия про отраженный сигнал выглядит несостоятельной из-за совершенно нереальных требований к гипотетическому отражателю. А как быть с «кометной» гипотезой? Недавно ученые предположили, что объяснение кроется в кометах *266P/Christensen* и *P/2008 Y2 (Gibbs)*: их транзит можно было наблюдать в период с 27 июля по 15 августа 1977 года в окрестности группы звезд *Chi* созвездия Стрельца. В качестве источника сигнала назвали огромные водородные облака ядер комет, радиус которых достигает нескольких млн км. Казалось бы, вот он ответ. Однако, по мнению критиков, излучение кометного облака совсем другое и его нельзя наблюдать на длине волны в 21 сантиметр.

Разгадку таинственного сигнала мы, вероятно, узнаем не скоро. Но говорит ли это о существовании внеземного разума? Вообще нет. Ученые вообще ставят гипотезы об инопланетных цивилизациях в самый конец списка источников странных сигналов. Обычно кроме фантастических версий существует и масса других, более простых. Поэтому ни самый знаменитый из «инопланетных» сигналов, ни какие-либо другие

нельзя считать доказательством разумной жизни вне Земли.

Как уже говорилось, многие эксперты весьма скептически настроены в отношении SETI, и это вынуждает его идеологов искать разумные объяснения. Одно из них сводится к тому, что поиски радиосигналов лишены смысла в принципе. Предполагается, что развитая инопланетная цивилизация должна создать системы радиотелевизионных или радиолокационных сигналов. Но ряд экспертов считают, что инопланетяне могут использовать совсем иные технологии, следы которых скрыты от нас. Следовательно, нужно расширить список методов.



Одним из проектов по поиску внеземного разума стала отправка с огромного радиотелескопа в Аресибо (Пуэрто-Рико) послания, состоящего из 1679 бит информации. Проект финансировался NASA. В роли точки назначения выбрали шаровое звездное скопление M13, которое находится на удалении 25 тыс. световых лет от нас. По сути, речь шла о небольшом рисунке, изображавшем Солнечную систему, людей и химические формулы.



Альфа Центавра – двойная звезда, но с Земли выглядит как одна.

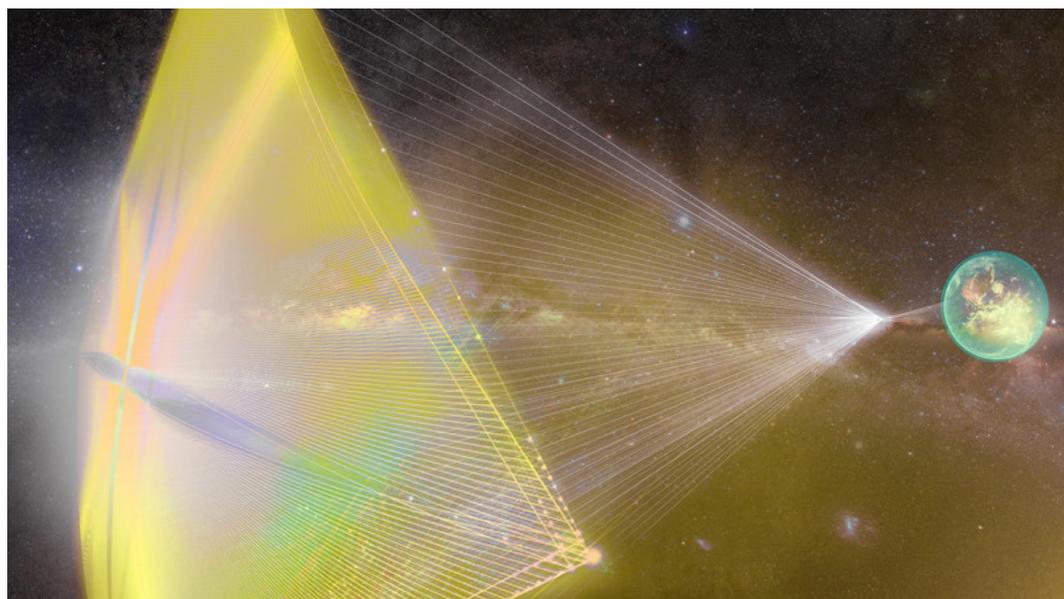
## Ученый и миллиардер ищут внеземной разум

Представленный в апреле 2016 года проект *Breakthrough Starshot* – самая амбициозная программа по поиску внеземной жизни из всех, которые появились в последние годы. За его реализацию взялись такие личности, как Стивен Хокинг и Юрий Мильнер. Получился своего рода симбиоз научных познаний знаменитого британского физика-теоретика и капиталов миллиардера из России. Последний, кстати, уже выразил намерение вложить в проект 100 млн долларов. При этом итоговая стоимость *Breakthrough Starshot* может оказаться еще выше.

Не секрет, что расположенная от нас на удалении 4,36 св. года Альфа Центавра – ближайшая к нам звезда (остальные находятся заметно дальше). Поэтому именно она стала целью проекта *Breakthrough Starshot*. Одна из целей – найти разумную жизнь. Причем речь идет о детальном изучении чужих миров с возможностью передачи на Землю всех важных данных. Для этого создадут миниатюрные космические аппараты, которые по своим размерам будут сравнимы с маркой или чипом. Речь идет об очень легких плоских структурах из светоотражающего материала. Они смогут разогнаться до околосветовых скоростей при помощи мощного орбитального лазера.

Каждый такой аппарат получит собственный парус, а сама концепция будет похожа на парусную лодку, которую толкает ветер. Только в данном случае его роль исполнит лазерная установка с Земли. По оценке самого Мильнера, ее мощность должна достигать 50–100 мегаватт. Миниатюрные зонды смогут развивать невероятные 161 млн км/ч, что позволит им достичь звезды Альфа Центавра уже через несколько десятилетий. Чтобы было понятно, скорость этих космических аппаратов составит 20% от световой. Так что концепция вполне позволяет путешествовать между мирами. «Парусники» получат встроенные камеры и GPS-системы. Поэтому земляне (пусть даже и с задержкой) смогут проанализировать сведения о далеких планетах. Так как аппараты будут небольшими и стоить относительно дешево, создатели хотят вывести на орбиту сотни (или даже тысячи) таких зондов.

Главный вопрос можно сформулировать так: есть ли у нас шансы найти жизнь в системе Альфа Центавра? Как известно, она включает в себя такие компоненты, как  $\alpha$  Центавра А и  $\alpha$  Центавра В. Сюда же, вероятно, входит еще одна звезда – Проксима Центавра, являющаяся красным карликом. Две основные звезды принадлежат главной последовательности, и они близки по своим характеристикам к нашему светилу.



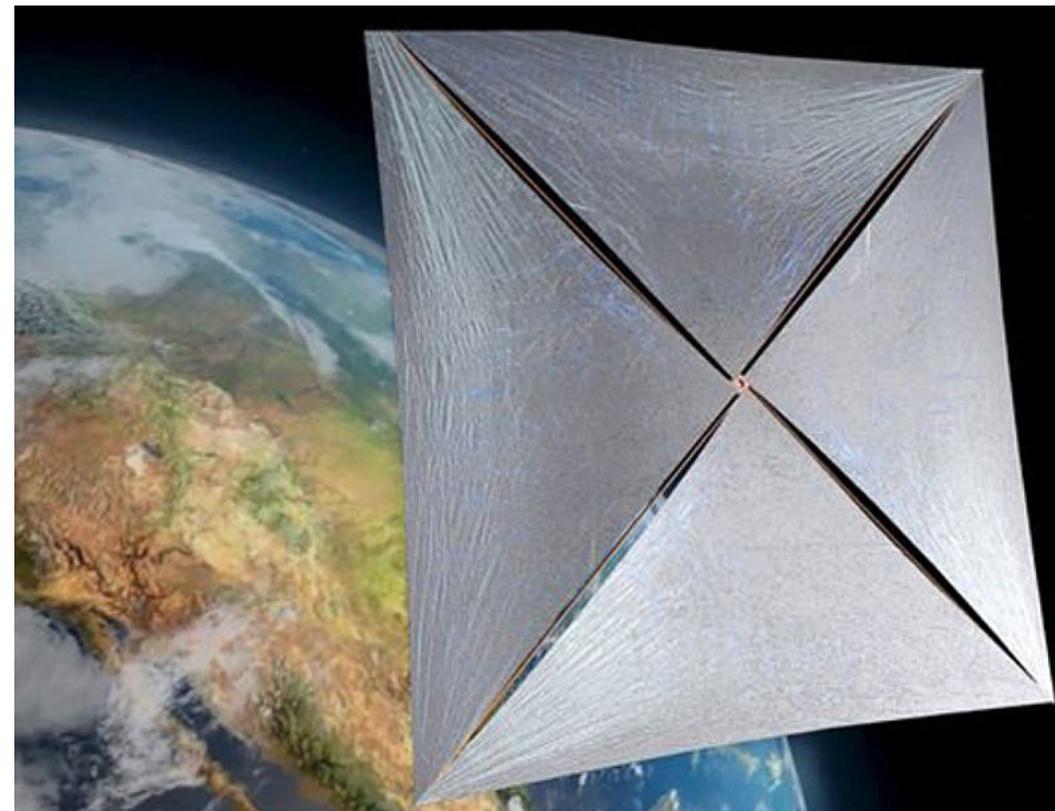
Но есть ли в системе планеты, сравнимые с нашей Землей? Несмотря на то, что Альфа Центавра находится очень близко к нам (по астрономическим меркам), выявить там планеты очень долго не удавалось. В 2012 астрономы сообщили, что нашли планету Альфа Центавра B b, которая вращается вокруг Альфа Центавра B – более тусклого компонента системы. Ее масса сравнима с массой Земли, однако Альфа Центавра B b предположительно находилась так близко к своему светилу, что ни о какой жизни на ней не могло быть и речи. Согласно ранним выводам, планету и звезду разделяет расстояние всего лишь в 6 миллионов км. Для сравнения, среднее расстояние между Солнцем и самой близкой к нему планетой – Меркурием – составляет 58 млн км. В доверок к этому в 2015 году астрономы из Великобритании вообще пришли к выводу, что Альфа Центавра B b – просто результат неверной обработки данных и такой планеты на самом деле не существует.

Однако планетологи не унывают. Теоретические расчеты показывают, что в системе могут существовать планеты, похожие на Землю, и они могут находиться в т. н. обитаемой зоне (в этом случае условия на планете могут позволить жизни зародиться).

Такие небесные тела могли бы вращаться вокруг одной из двух основных звезд или же вокруг двойной звезды. Важным моментом является то, что на климат гипотетической планеты будут оказывать влияние сразу два светила, и пока не совсем ясно, насколько это может повлиять на зарождение и формирование жизни на ее поверхности. Конечно, чтобы жизнь на планете появилась, необходимо, чтобы был соблюден целый ряд сложных условий. Так что пока вероятность ее обнаружения в системе Альфа Центавра относительно невысока.



В 2015 году во время фестиваля науки в Брэдфорде послание пришельцам, которое было записано на пластинках аппаратов «Пионер-10» и «Пионер-11», назвали «сексистским» и «расистским». На изображении можно видеть мужчину и женщину: критики утверждают, что мужчина здесь на первом плане, а женщина «покорно и смиренно стоит за его спиной». Кроме этого, оба человека являются представителями европеоидной расы. Впрочем, исправлять послание никто не будет: оба аппарата давно покинули пределы Солнечной системы.



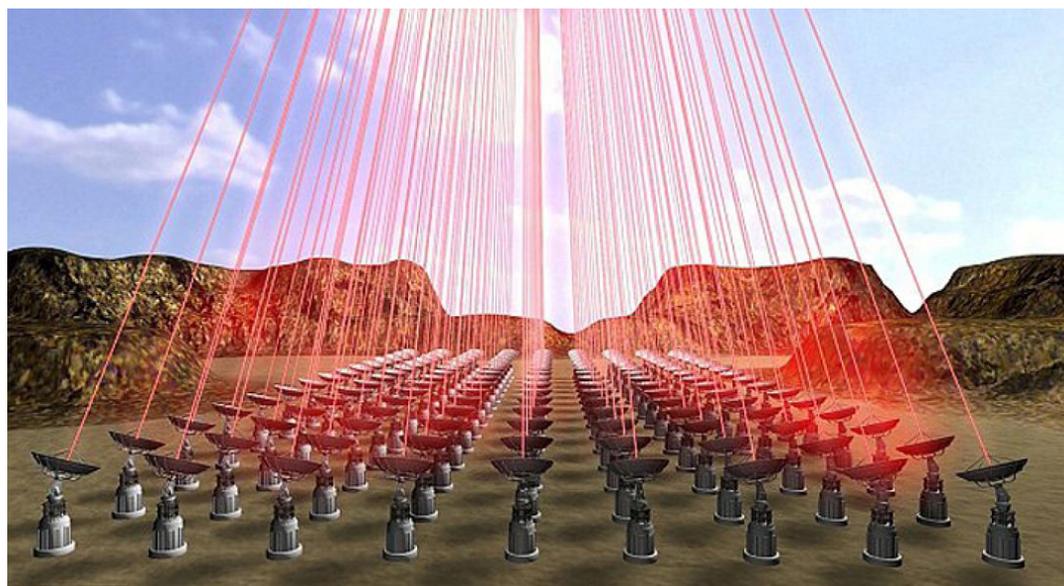
Это, конечно, не повод отказываться от *Breakthrough Starshot*. С другой стороны, концепция космического «парусника» может оказаться весьма несовершенной. Американский астрофизик Джонатан Макдауэлл (*Jonathan McDowell*) из Гарвардского университета полагает, что мощный лазер просто расплавит парус, следовательно, такой аппарат уже никуда не полетит. Но даже если он и сможет разогнаться до невероятной скорости, то здесь его поджидают другие трудности. Ведь если зонд столкнется с мельчайшей частицей, он будет выведен из строя. А еще землян и нанозонды будут разделять огромные расстояния, так что передача информации на нашу планету будет затруднена.

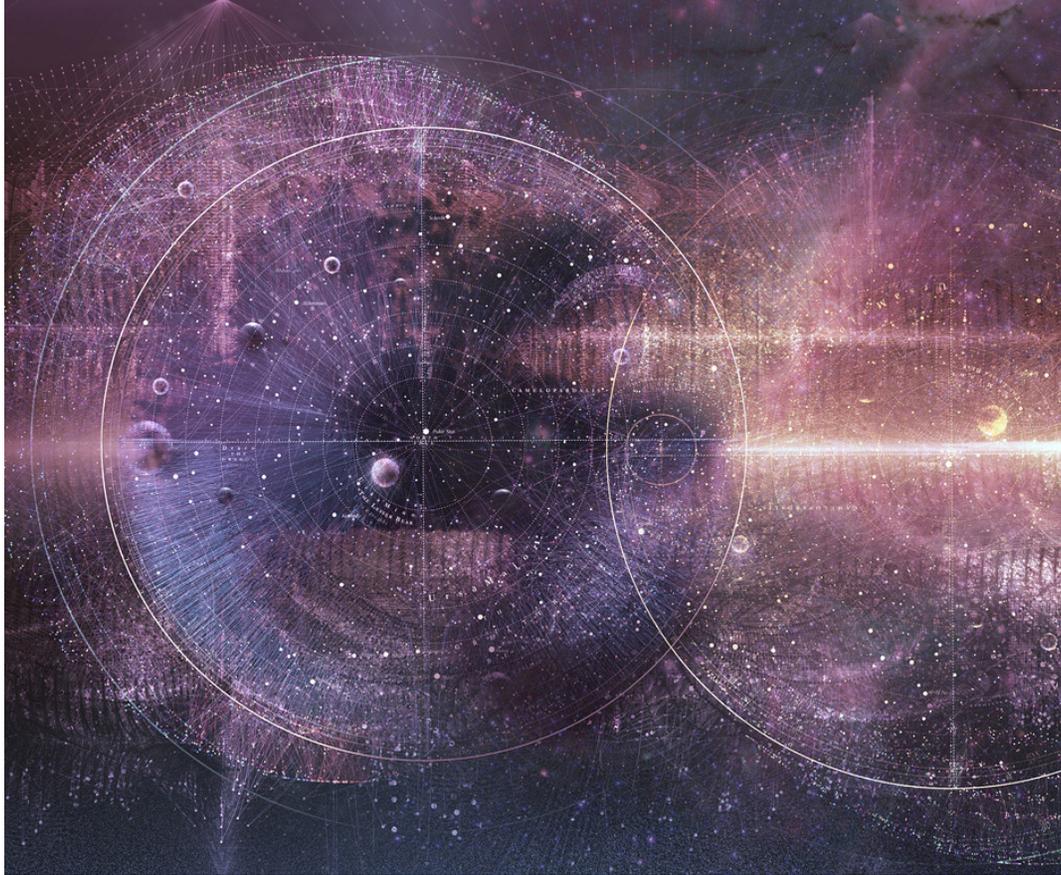
При этом даже самые ярые скептики признают, что в теории проект *Breakthrough Starshot* вполне реализуем и может получить путевку в жизнь. Более того, такие (или похожие) «парусники» считаются самыми перспективными звездолетами. Ведь если

использовать для движения аппарата давление солнечного света или лазера на зеркальную поверхность, то можно отказаться от топлива, а значит, увеличить полезную нагрузку космического корабля. Обратной стороной является то, что такому аппарату нужен легкий, прочный и большой парус. Его разработка стала настоящим вызовом для инженеров Земли.



Проект *Breakthrough Starshot* был анонсирован в рамках масштабного проекта Юрия Мильнера *Breakthrough Initiative*, целью которого также является поиск внеземного разума. *Breakthrough Initiative* был запущен в 2015 году и рассчитан как минимум на десятилетний период. Также в рамках проекта реализуется программа *Breakthrough Listen*, которая для поиска внеземных цивилизаций будет использовать радиотелескопы.





## Где искать инопланетян?

**Д**опустим, проект *Breakthrough Starshot* будет реализован. Можно даже взять на себя смелость и предположить, что таким же образом земляне смогут добраться до систем, расположенных далеко за пределами Альфа Центавра. Но где именно искать «братьев по разуму»? Ведь нельзя направить исследовательские корабли во все точки звездного неба.

А что если жители других миров используют такие же методы обнаружения планет, как и земляне? В этом случае можно попытаться дать о себе знать. Как известно, одним из основных поисков экзопланет стал т. н. транзитный метод. В этом случае планету можно обнаружить во время ее прохождения по диску родительской звезды. Светимость звезды в это время падает. С помощью данного нехитрого метода возможно выяснить многие показатели, в том числе связанные с появлением жизни на планете. «Мы не можем предсказать наверняка, используют ли инопланетяне те же методики

поиска жизни за пределами их планеты. Но мы можем сказать, что они будут сталкиваться с теми же физическими проблемами, что и мы, и наблюдения за проходами Земли по диску Солнца будут самым очевидным способом обнаружения человечества», – заявил в 2016 году Рене Хеллер (*Rene Heller*) из Института изучения Солнечной системы в Гёттингене (Германия). Немецкие планетологи провели расчеты и выяснили, что на расстоянии до 3,2 тысячи световых лет прохождение нашей планеты по диску Солнца могли бы видеть существа, чьи миры вращаются вокруг 10 тысяч звезд. Поэтому эксперты из Института изучения Солнечной системы рекомендуют астрономам обратить свой взор на узкую полоску неба, где и расположены все эти светила.

Есть и еще более оригинальные идеи. Ученые и фантасты придумали гипотетическое астроинженерное сооружение, именуемое сферой Дайсона. Это огромная оболочка, которая строится вокруг звезды и позволяет по максимуму использовать ее энергию. В 2015 году астрономы выдвинули

предположение, что такой объект лучше всего строить вокруг белых карликов – компактных звезд, чья масса сравнима с солнечной, а радиус при этом может быть в 100 раз меньше. Поэтому специалисты советуют обратить внимание именно на этот тип звезд, а поиски проводить в инфракрасном диапазоне.

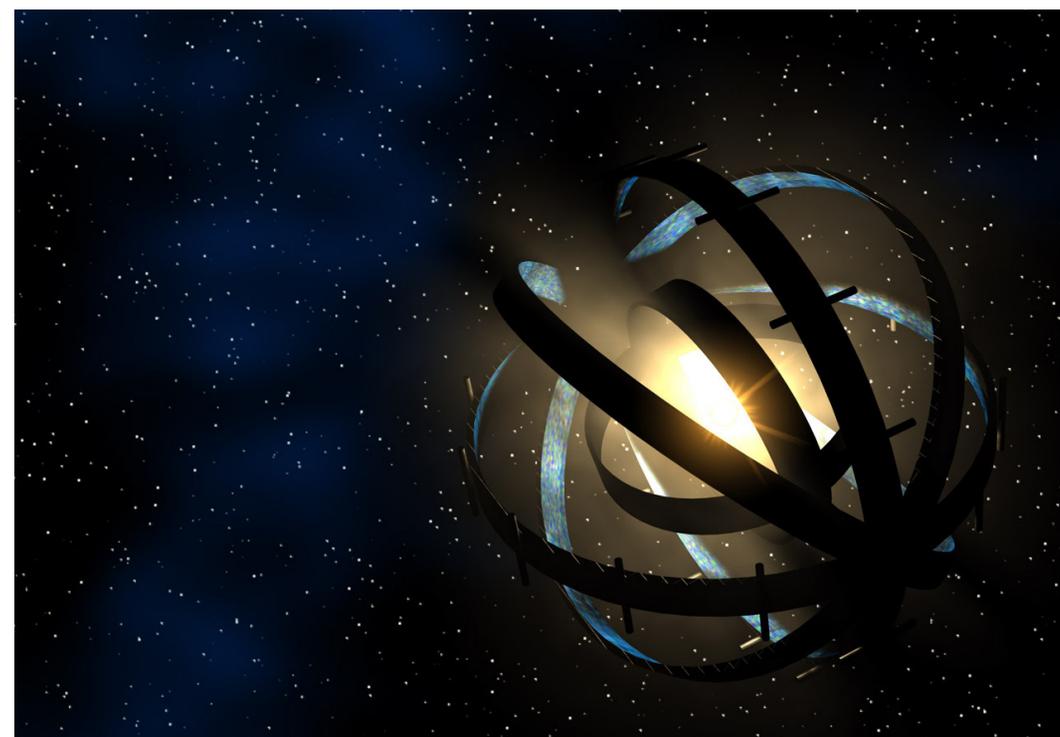
Кстати, сейчас продолжается «эпопея» с загадочным мерцанием звезды KIC 8462852, которая удалена от нас на расстояние 1480 световых лет. В 2015 году астрономы обратили внимание на то, что ее светимость может падать до 22% с разными временными промежутками. Это явление почти невозможно объяснить ни процессами, происходящими в самой звезде, ни гипотетическими небесными телами (например, кометами), которые находятся рядом. Поэтому некоторые выдвинули версию о том, что вокруг KIC 8462852 строят не что

иное, как сферу Дайсона. Ученые, правда, и здесь ставят гипотезу о пришельцах в самый конец. «Мы их не искали. Мы не можем сказать, есть они там или нет», – заявил один из астрономов Массимо Маренго (*Massimo Marengo*).



В наши дни каждый желающий может стать участником SETI. Сейчас существует научный некоммерческий проект *SETI@home*. Он использует платформу BOINC: для поиска радиосигналов инопланетян задействуются свободные вычислительные ресурсы на компьютерах участников проекта. За счет этого обрабатываются данные радиотелескопа обсерватории Аресибо на предмет поиска сигналов, которые можно расценить как искусственные.

Остается лишь добавить, что сейчас у человечества нет ни одного сколько-нибудь значимого свидетельства в пользу существования внеземного разума. Это, впрочем, не говорит о том, что его нет в принципе. Существуют, например, математические расчеты, доказывающие, что таких планет, как Земля, во Вселенной неизмеримо много. Посему людям ничего не остается, кроме как вкладывать еще больше усилий в проекты по поиску внеземных цивилизаций. ▲



# • Восход «КРАСНОГО ДРАКОНА»

Александр Корнев



Основатель компании *SpaceX* Элон Маск в одном из интервью заявил о том, что хотел бы умереть на Марсе. Его мечта не кажется такой уж несбыточной. Весной текущего года всемирно известный предприниматель объявил, что уже в 2018-м году планирует отправить на Марс усовершенствованный аппарат *Dragon*, который, предположительно, получит название *Red Dragon* («Красный дракон»). По словам Маска, это станет «первым большим шагом на пути к колонизации Красной планеты».

Впервые о подготовке миссии «Красный дракон» стало известно в июле 2011 года. В исследовательском центре Эймса NASA тогда рассказали о концепции «недорогой марсианской миссии», в ходе которой будет использоваться проектируемая американская ракета-носитель тяжелого класса *Falcon Heavy*, разрабатываемая *SpaceX*. Кстати, именно тогда, на конференции Американского института аэронавтики и астронавтики (AIAA), Элон Маск едва ли не впервые озвучил свои цели, включающие мультипланетное будущее человечества и многоразовые ракеты. «Есть причина, по которой до сих пор никто не изобрел многоразовые ракеты. Это чертовски суперсложно!» – заявил Маск после первых успешных испытаний

ракеты *Falcon 9* в июне 2010 года. По замыслу Маска, *Falcon 9* должна будет доставить людей на планеты Солнечной системы, в том числе на Марс. Далее планы создателя *SpaceX* касались создания базы на Марсе. Правда, этим планам не суждено сбыться слишком скоро. Даже в случае успешного освоения Красной планеты, как отмечают эксперты, первые колонии будут носить не постоянный, а временный характер: люди будут прибывать туда посменно.

Тогда же впервые была озвучена ориентировочная дата запуска аппарата к Марсу – 2018 год. В NASA, которое проявило готовность стать партнером Маска по освоению Красной планеты, рассказали, что первая миссия будет носить научный характер. В частности, планировалось найти доказательства существования там жизни: какие-либо

Концепт космического корабля *Dragon*, который планируется отправить на Марс



*Falcon Heavy*



молекулы вроде ДНК. Предполагалось, что «Красный дракон» пробурит в поверхности Марса отверстие глубиной в один метр, попытавшись обнаружить там воду. Стоимость миссии, без учета стоимости запуска аппарата, оценивалась тогда менее чем в полмиллиарда долларов. Спустя год, в 2012-м, SpaceX начала продавать первые билеты на Марс. Один такой билет стоил 500 тыс. долларов, а обязательным условием для пассажира, с учетом полугодового путешествия к Красной планете, было отсутствие хронических заболеваний. Неизвестно, как будет скорректирована эта сумма к

тому моменту, когда мечта Элона Маска воплотится в реальность. Напомним лишь, что это гораздо меньше стоимости путешествия к МКС. Планировавшая лететь на станцию в 2015-м году Сара Брайтман заплатила за полет около 52 млн долларов.

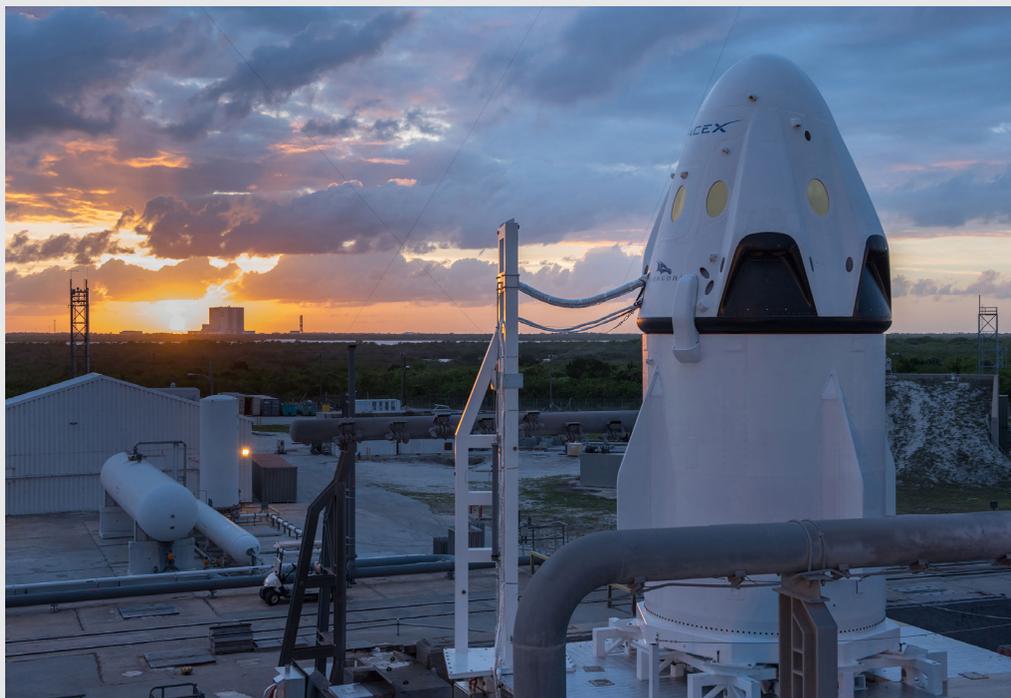
В том же 2012 году Ассоциация космических исследований университетов (*Universities Space Research Association – USRA*) показала концепт будущего «Красного дракона», который представлял собой капсулу, оборудованную двумя бурами, механизмом для извлечения образцов, а также стерильной камерой. Кстати, в то время

«Красный дракон» назывался иначе: «Ледяной дракон». В 2014 году NASA показало прототип бура диаметром один сантиметр, которым предстояло одолеть марсианскую поверхность. Предполагалось, что с его помощью можно будет собрать около 30 образцов. В то время в NASA еще сомневались

относительно партнерства со SpaceX и пригодности для миссии корабля *Dragon*. «Изначально мы были настроены скептически. История космических полетов полна примеров попыток использования аппаратов, предназначенных для работы в околоземном пространстве, для операций на далеких



*Dragon* – транспортный космический корабль, разработанный SpaceX и впервые испытанный в 2010 году. Аппарат состоит из командно-агрегатного отсека конической формы и транка-переходника для стыковки со второй ступенью ракеты-носителя, которая будет служить негерметичным контейнером для размещения грузов и одноразового оборудования, – солнечных батарей и радиаторов системы охлаждения. В 2012 году был осуществлен первый коммерческий рейс *Dragon* к МКС. *Falcon* – серия частично многоразовых ракет-носителей среднего класса. *Falcon 9* работает при помощи девяти жидкостных ракетных двигателей *Merlin*. Первая ступень использует керосин RP-1 в качестве топлива и жидкий кислород в качестве окислителя.



Космический аппарат *Dragon 2* был впервые представлен Элоном Маском в мае 2014 года. Это многоразовый пилотируемый космический корабль, разработанный по заказу NASA в рамках программы *Commercial Crew Development* и предназначенный для доставки людей на МКС (или будущей аналог космической станции) и возвращения их на Землю с полной процедурой контроля приземления. Аппарат является частично многоразовым, а это, в свою очередь, позволит ему совершать несколько десятков рейсов, что значительно снизит стоимость запусков. *Dragon 2* способен взять на борт до семи астронавтов одновременно. Кроме того, аппарат, по словам разработчиков, обладает возможностью посадки «практически в любом месте с точностью вертолета», используя при этом четыре выдвижные «ноги» и страхующий парашют. Двигательный отсек *Dragon 2* состоит из 8 двигателей *SuperDraco*, находящихся по бокам аппарата и предназначенных для посадочного маневра, и 16 двигателей *Draco* для маневров на орбите. Каждый двигательный блок, таким образом, содержит два *SuperDraco* и четыре *Draco*. Оба типа двигателей работают на одном виде топлива: смеси монометилгидразина и тетраоксида диазота. Пристыковка аппарата к станции возможна в автономном и в ручном режимах. К тому же термоизоляционный щит, необходимый аппарату для вхождения в атмосферу, использует новое поколение абляционного материала PICA-X.

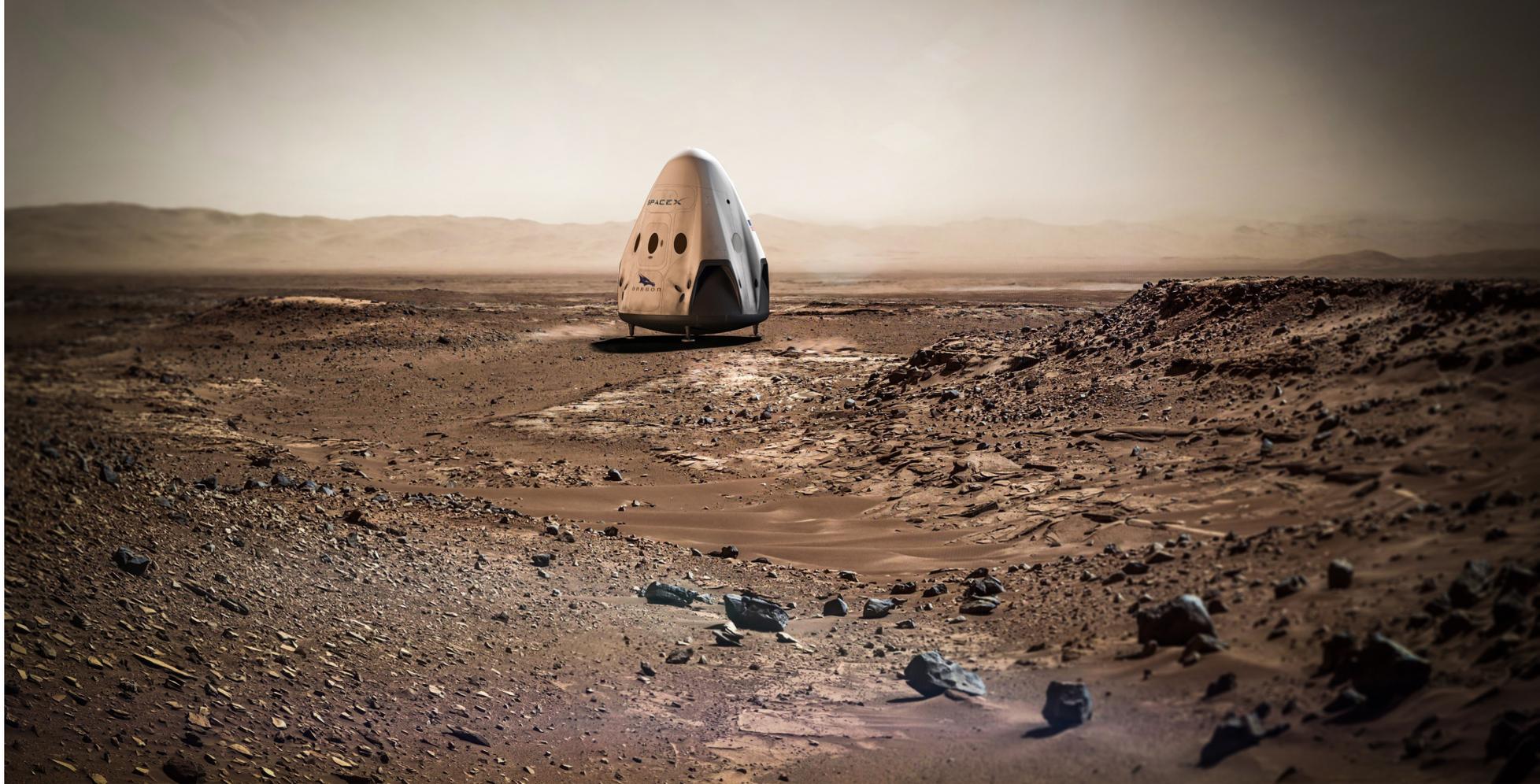


планетах. Как правило, когда вы начинаете разбираться в технических деталях, это оказывается ужасной идеей, и проще создать аппарат «с чистого листа», — пояснил тогда *Space.com* ученый из Исследовательского центра Эймса Лоуренс Лемке. Однако затем, после «пары лет» изучения *Dragon*, комиссия пришла к выводу, что модифицированная капсула действительно способна к полету и посадке на Марс, по словам Лемке, «не нарушая законов физики». В качестве плюса в космическом агентстве также отметили, что миссия не потребует переноса добытых образцов с одного аппарата на другой для последующей доставки их на Землю.

Главная проблема тогда заключалась в способе посадки капсулы на поверхность Красной планеты. Согласно первоначальному плану, «Красный дракон» должен был сесть на Марс без парашютов с помощью реактивной тяги. Планы эти корректировались, и сейчас *SpaceX* планирует оставить и реактивную посадочную систему, и парашютную систему в качестве запасной. Двигательная система *Dragon* состоит из восьми двигателей *Super Draco* тягой 73 кН (7,4 тс) каждый, объединенных в четыре кластера по два двигателя. Они способны достигать максимальной тяги за 100 мс с команды зажигания. В качестве топлива используются гидразин и тетраоксид азота. По плану собравший образцы с Марса «Красный дракон» должен будет взлетать с поверхности при помощи микролетательного аппарата (MAV), а затем устремляться прямо к Земле.

В конце апреля текущего года марсианская миссия была подкреплена по сути уже формальным соглашением между NASA и *SpaceX* (*Space Act Agreement*). Как рассказали в Американском космическом агентстве, по плану в 2018 году модернизированный *Dragon 2* — «Красный дракон» — будет запущен с помощью ракеты-носителя *Falcon Heavy* с площадки Pad 39A Космического центра имени Кеннеди. Затем аппарат совершит мягкую посадку на Марс.

Что касается *Falcon Heavy* для отправки *Red Dragon* на Марс, *SpaceX* еще толь-



ко предстоит завершить его разработку. Впервые о ракете было объявлено в 2011 году. Планируется, что носитель сможет доставлять до 53 т на низкую опорную орбиту, до 21,2 т на геопереходную орбиту и до 13,2 т непосредственно на Марс. Анонсированная стоимость запуска *Falcon Heavy* несколько раз менялась, последняя цифра значится в пределах 90 млн долларов. *SpaceX* планирует осуществить первый испытательный полет *Falcon Heavy* в ноябре этого года.

«*Dragon 2* может доставить оборудование для научных работ в любую точку Солнечной системы, на планету с твердой или жидкой поверхностью, с атмосферой или без нее», — заявил Элон Маск после успешных испытаний аппарата в рамках программы *NASA Commercial Crew Program*. По оценке Маска, модифицированный *Dragon 2* может нести от двух до четырех тонн полезной нагрузки. Первый запуск *Dragon 2* с помощью *Falcon Heavy* компания Маска планирует осуществить уже в текущем году. В свою

очередь, в NASA, которое будет заниматься техподдержкой миссии *SpaceX*, рассчитывают, что полет «Красного дракона» станет своего рода подготовкой к реализации миссий самого космического агентства, запланированных на 2030 год. Эксперты высоко оценивают шансы *SpaceX* на успешную реализацию миссий. По словам астрофизика Джонатана Макдауэла из Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики, у Маска есть все необходимое: «ракета, аппарат, деньги и поддержка NASA». «Я полагаю, что *Falcon Heavy* будет отставать от графика, и его удастся запустить в 2020-м, но если это произойдет в «окно» 2018-го, я буду впечатлен», — пояснил астрофизик изданию *National Geographic*.

Как и положено в «космической гонке», на пути Элона Маска к Красной планете уже есть конкуренты. Почти одновременно с главой *SpaceX* о планах полета на Марс заявили представители китайской космической отрасли. КНР рассчитывает на 2020-й год, так как в этом году, как и 2018-м, Марс будет

находиться в оптимальном для межзвездного путешествия положении к Земле. Представители Китайского национального космического управления (*China National Space Administration* — CNSA) заявили, что их миссия будет сложнее, чем полет *SpaceX*. По словам директора CNSA Сюя Дачжэ, в ходе единственной миссии Китай планирует посадить на Марс ровер, а затем развернуть его, что является довольно трудной задачей. В ходе миссии ровер будет изучать почву, окружающую среду планеты, также искать следы воды. Опыт в подобных миссиях у Китая есть. В 2013-м КНР успешно запустила на Луну межпланетную станцию «Чаньэ-3», опустившую на ее поверхность ровер «Нефритовый заяц».

Предполагается, что детали марсианской миссии Элон Маск сообщит в сентябре текущего года на астрономическом конгрессе в мексиканском городе Гвадалахара. Эксперты полагают, что там же могут быть озвучены подробности по отправке на Красную планету людей. ▲

С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НАУКИ

# Когда наука одолеет РАК?

Илья Ведмеденко

Рак в представлении не нуждается. Это заболевание убивает миллионы людей по всей Земле. Наука между тем тоже не стоит на месте, и сейчас мы поговорим о последних достижениях в этой области, которые призваны помочь в борьбе с одним из самых страшных заболеваний в мире.

## Пара фактов для раздумий

**З**локачественные опухоли превратились в настоящий бич человечества, и с каждым годом эта проблема становится все острее. Ежегодно в мире фиксируют около 6 млн новых случаев. Вообще, онкологические заболевания занимают третье место в мире, если говорить о причинах смертности. Первые две строчки медики отводят болезням сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Карцинома представляет особую опасность для людей старшего возраста: сейчас каждый второй онкобольной старше 60 лет. Если учесть, что население всех развитых стран мира неуклонно стареет, то проблема становится еще актуальнее.

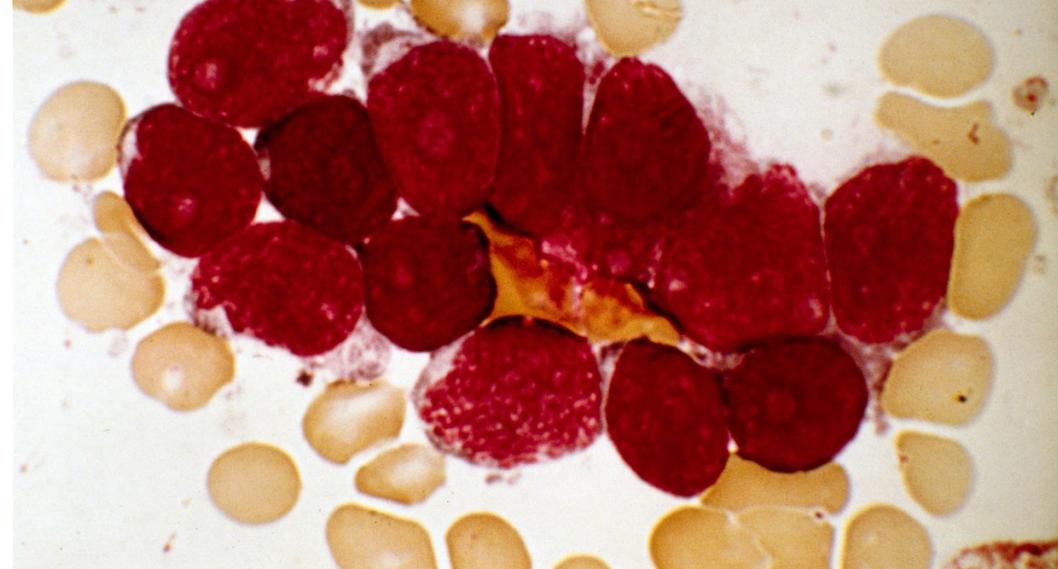
Впрочем, здесь нужно внести уточнение. Под термином «онкологические заболевания» подразумевают как злокачественные, так и доброкачественные опухоли. К последним относят новообразования, имеющие благоприятный прогноз для жизни. Для них характерен медленный рост и отсутствие способности к рецидивированию, прорастанию в соседние органы и ткани и метастазированию. Часто они прекращают расти, и начинается обратный процесс. В случае со злокачественными опухолями, к которым относят рак, все намного сложнее. Здесь появляются бесконтрольно делящиеся клетки, которые обладают способностью к инвазии в прилежащие ткани и могут метастазировать в отдаленные органы. Клетки организма в нормальном состоянии имеют способность к апоптозу – регулируемому процессу гибели клетки. В случае же с раковыми клетками этот механизм отключается, и они продолжают деление.

Существует много видов рака, но мы сейчас не будем детально рассматривать каждый из них. Отметим лишь, что мужчины чаще всего сталкиваются с раком предстательной железы и легких, а женщины – раком молочной железы. Из-за множества ти-

пов рака найти универсальное средство для его лечения очень сложно. Им вполне могло бы стать хирургическое вмешательство, ведь опухоль – это раковая «колония». Между тем ее удаление не всегда имеет нужный эффект, ведь после операции в организме могут остаться метастазы, способные к новому произрастанию. Так что хирургия может помочь не на всех стадиях и лишь в тех случаях, если опухоль вообще операбельна. Кроме того, можно использовать лучевую, генную, нейтронную и фотодинамическую терапии, а также иммунотерапию и химиотерапию. Последняя весьма популярна, если речь идет о поздних стадиях заболевания. В этом случае используют яды и токсины, которые, правда, убивают не только раковые клетки, но и здоровые. Поэтому такой способ точно нельзя назвать полностью безвредным.

А вот иммунотерапия, пожалуй, самый безопасный метод борьбы с заболеванием. В этом случае упор делается на внутренние возможности организма: препараты помогают иммунной системе бороться с угрозой, которую она зачастую не способна различить. Самым же современным способом лечения считается генная терапия, которая позволяет воздействовать на механизмы деления клеток. Сейчас с ней связывают большие надежды, хотя и трудностей в этом случае тоже достаточно.

Все эти методы лечения рака объединяет одно: они не дают стопроцентного результата (из-за сложностей, о которых мы уже говорили выше). Поэтому популярны комбинированные подходы, сочетающие, например, лучевую терапию и хирургическое вмешательство. При этом настоящая революция в деле лечения рака может быть еще впереди.



## Революция сегодня

**В**о всяком случае, так считают авторы одного из новых исследований: доктор Стенли Ридделл (*Stanley Riddell*) из Онкологического научного центра Фреда Хатчинсона, а также его коллеги из Пенсильванского и Питтсбургского университетов. В начале 2016 года весь мир облетело известие о том, что команде американских ученых удалось вылечить рак у пациентов, которых считали безнадежными. Если быть точнее, речь шла о людях с лимфоцитарными опухолями крови. Заболевание находилось на такой стадии, что применять химиотерапию было уже бесполезно. Однако этим пациентам все же удалось помочь: ученые применили «продвинутую» иммунотерапию. Как известно, защиту человека от собственных злокачественно перерожденных клеток должны обеспечивать Т-лимфоциты, играющие чрезвычайно важную роль в приобретенном иммунном ответе. Ученые нашли способ резко повысить противоопухолевую активность иммунных клеток.

Они взяли у заболевших людей образцы крови, а затем выделили из них Т-лимфоциты. После этого при помощи обезвреженного лентивируса в их ДНК встроили ген химерного антигенного рецептора (CAR). Данный рецептор имеет сигнальный домен белка CD28, который нужен для активации и выживания Т-лимфоцитов, поверхностный белок CD3-дзета, селективно связывающийся с рецептором

опухолевых клеток CD19, и укороченную форму человеческого эпидермального фактора роста (EGFRt), который имеет иммуностимулирующий и противоопухолевый потенциал. Затем специалисты ввели такие «улучшенные» клетки больным людям, и результат оказался просто феноменальным. Из 29 участников эксперимента 27 не имели раковых клеток уже через несколько недель после начала терапии. Некоторые пациенты смогли избавиться от опухолей, весивших без малого килограмм.

Похоже, сами исследователи тоже были поражены эффективностью методики. «Я никогда не забуду первого пациента, у которого в костном мозге было огромное количество раковых клеток. Но после терапии я посмотрел в микроскоп и не смог найти ни одной раковой клетки. Это просто фантастика!» – говорит один из членов исследовательской груп-



И хотя о раке особенно часто начали говорить во второй половине XX века, данная болезнь является очень древней. Ряд археологических исследований позволяет сделать вывод, что от рака страдали даже неандертальцы. Самым древним историческим источником, в котором описан рак, считается египетский папирус, датированный примерно 1600 г. до н. э. Там говорится о раке молочной железы, и делается акцент на неизлечимости заболевания.

пы. Новая методика, впрочем, имеет побочные эффекты. Так, у участников эксперимента из-за быстрого разрушения раковых клеток фиксировали синдром выброса цитокинов – резкое выделение множества иммуномедиаторов. В результате больные столкнулись с ознобом, лихорадкой и снижением артериального давления. В дальнейшем ученые скорректировали дозы, и таких осложнений удалось избежать. Но даже такие побочные эффекты не идут ни в какое сравнение с тем, через что приходится пройти человеку в случае химиотерапии. «Сочетание синтетической биологии, генной терапии и клеточной биологии дает

шанс на излечение пациентам с устойчивыми к терапии опухолями и представляет собой новый вид лечения, способный преобразить онкологию», – полагает Стенли Ридделл, один из авторов исследования.

Новая методика, увы, не универсальна и не может помочь в случае со всеми видами заболеваний. Но ученые хотят в будущем приспособить ее и для борьбы с такими болезнями, как рак легких и рак груди. Сложно сказать, когда именно эти технологии будут доступны каждому, но то, что метод уже протестировали на людях, позволяет говорить, что это произойдет уже в скором будущем.

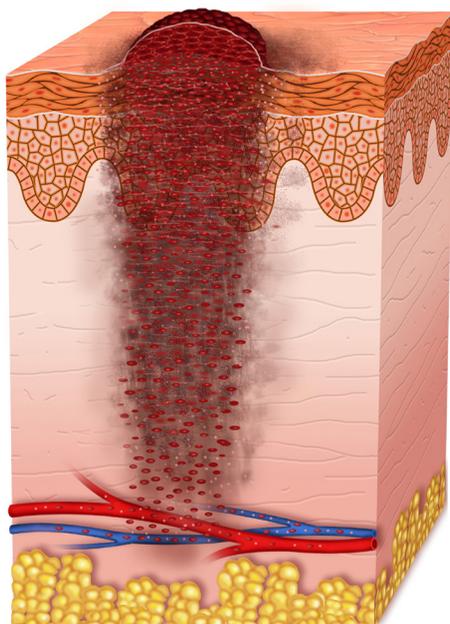
## Спасательный круг иммунотерапии

Вообще, именно иммунотерапия (читай: расчеты на собственные силы организма) видится многим экспертам спасением. Этого же мнения придерживаются исследователи из Университетского колледжа Лондона, которые недавно опубликовали свои выводы в издании *Science*. В центре внимания оказались особые биологические маркеры в опухоли, которые уже успели назвать «ахиллесовой пятой» рака. «Мы впервые обнаружили, что опухоль фактически оставляет следы своего собственного разрушения. Иммунные клетки в опухоли распознают эти маркеры», – говорит один из авторов исследования. Ученые предлагают сугубо индивидуальный подход к каждому человеку, который подразумевает детальный анализ клеток опухоли. На практике это может быть очень недешево, однако сами исследователи называют данный метод одним из главных достижений в области лечения рака за последние несколько лет.

Обнаружение и анализ биомаркеров может направить работу иммунной системы человека на противодействие заболе-

ванию. Ученые предлагают изготавливать вакцину на основе протеинов, которые были получены из раковой опухоли больного. Препарат будет активировать иммунную систему, нацеливая ее на борьбу с раковыми клетками. Исследователи пози-

Метаастазы меланомы



ционируют свой метод в качестве альтернативы химио- и радиотерапии. Впрочем, о повсеместной эффективности говорить тоже пока рано. По мнению специалистов, описанный способ лучше всего подойдет для борьбы с такими болезнями, как меланома или рак легких. Может быть, в перспективе можно будет бороться и с другими видами рака с не меньшей эффективностью. Что же касается клинических опытов, то их планируют провести в ближайшие несколько лет. В случае успеха можно будет ожидать поступления препарата на рынок.

**i** Лучевая терапия представляет собой лечение ионизирующей радиацией. В этом случае целью являются клетки, из которых состоит патологический очаг (такой как опухоль). Своего рода развитием этой концепции стал новый метод – нейтронная терапия. Здесь роль привычного облучения выполняют нейтроны, которые проникают глубоко в ткани опухолей и уничтожают их. Здоровые ткани при этом остаются целыми и невредимыми.

## Не бороться, а уметь жить вместе

Клюбопытным выводам пришли недавно американские медики, опубликовавшие свои результаты в журнале *Science Translational Medicine*. Они, похоже, вообще скептически настроены в отношении полной победы над раком. «Вероятность обнаружения «волшебной пилюли» от рака стремится к нулю», – говорит один из авторов исследования Джаннула Клемент (*Giannoula Klement*). Однако и сдаваться ученые тоже не собираются. Они предлагают научиться «уживаться» с болезнью, сведя негативные последствия

от рака к минимуму. Развитие заболевания они рассматривают с позиции теории Дарвина. Так, химиотерапия может убить много раковых клеток, однако самые агрессивные смогут выжить и быстро разрастутся после лечения. Таким образом, опухоль снова даст о себе знать и заболевание, возможно, станет даже опасней. Ученые предлагают воспринимать рак в качестве экосистемы разных клеток, которые нужно «держат под контролем». Иными словами, проводя терапию, нужно делать так, чтобы выживали (или частично выживали) клетки всех типов и самые агрессивные из них не заняли бы место уничтоженных в результате лечения.

На практике это может выглядеть так: вместо обычного курса химиотерапии больной получит более выверенный способ. Сначала он будет принимать большие дозы лекарств, а затем постепенно их снижать. Такой метод оправдал себя во время эксперимента на грызунах, и после прекращения лечения у 60% из них опухоли расти перестали. Конечно, в случае с людьми результат может быть другим. Генетическая близость мышей и людей совсем не гарантирует того, что человека можно будет лечить столь же эффективно.

**i** У пожилого человека плохое самочувствие может быть обусловлено самыми разными факторами, но вот в случае с молодежью оно вполне может указывать на рак. Эксперты выделяют следующие признаки, указывающие на возможное развитие рака, – это длительная боль, усталость, наличие шишек и опухолей, потеря веса и изменение родинок. Человеку с такими симптомами нужно срочно обратиться к врачу.



## О русских ученых замолвите слово

**В** странах СНГ, а особенно в России, тоже продолжаются поиски средств для борьбы с болезнью. Онкология для жителей постсоветского пространства – это вообще отдельная тема. Простой человек в этих странах далеко не всегда может позволить себе дорогостоящее лечение. По данным Международного агентства по изучению рака, Россия в 2012 году заняла пятое место в мире по числу смертей среди онкобольных – 295 357 человек. Первые два места заняли Китай и Индия. Интересно, что в топ пять попали и развитые страны, такие как США и Япония.

Российские ученые бьются с угрозой наравне с западными. В компании *Biocad* в 2016 году заявили о создании лекарства, которое многие СМИ назвали «революционным методом». И опять упор делается на внутренний потенциал организма. В основе препарата – моноклональные антитела, блокирующие взаимодействие таких белков, как PD-1 и PD-L1. Это ведет к тому, что больные клетки теряют способность маскироваться под здоровые.

Новый метод позволит организму распознать раковые клетки и уничтожить их. Однако назвать его революционным было бы не совсем верно. Дело в том, что такие компании, как *MSD* и *Bristol-Myers Squibb*, уже производят препараты, блокирующие PD-1. Но в России эти лекарства не зарегистрированы, следовательно, для лечения использоваться не мо-

гут. При этом российские эксперты считают, что эффективность препарата *Biocad* (его в 2015–2016 годах тестировали на обезьянах) выше, чем у зарубежных аналогов. Так, биологическая активность (читай: эффективность) оказалась в целом выше, чем у лекарства *Bristol-Myers Squibb*. Что же касается разработки *MSD*, то оно имеет в своем составе белок мыши, способный вызывать иммунный ответ, снижающий эффективность и увеличивающий возможные риски. Ну и, само собой, использование российского препарата не имеет таких «убойных» последствий для организма, как химиотерапия. Пациенты смогут опробовать его не раньше 2018 года. Разумеется, в том случае, если клинические испытания препарата удастся завершить успешно.

**i** Высокая цена на противораковые препараты является проблемой даже для жителей самых богатых стран мира. На это недавно обратил внимание глава Отдела лейкемии Онкологического центра Андерсона при Техасском университете Аноп Кантарджян (*Hagop Kantarjian*). По его словам, начиная с 2000 года цены на патентованные лекарства от рака в США увеличились в 5–10 раз. В 2012 году стоимость годичных курсов приема 12 из 13 новых лекарственных препаратов превысила 100 тыс. долларов.

## Вместо вывода

енная терапия, химиотерапия, иммунотерапия – в конечном итоге выбор остается за самим онкольным. Однако нужно понимать, что ни один из этих методов не идеален и нет уверенности в том, что в ближайшие годы будет создано эффективное средство от рака. Поэтому самый лучший способ уберечься от этой опасности – профилактика. Здоровый образ жизни – вот главный залог того, что человека эта беда не коснется.

Есть особая категория людей, которая боится мыслей о раке, считая, что они могут привести к заболеванию. Это, конечно, маловероятно, а вот стрессы и депрессия (которые могут быть обусловлены в том числе такими мыслями) способны увеличить риск. В современном мире таких рисков вообще очень много, поэтому следует вести здоровый образ жизни, а также систематически проверяться у специалистов. Здесь, впрочем, универсального рецепта нет, так как для каждого типа рака требуется отдельная диагностика.

А некоторые виды рака обнаружить удастся лишь тогда, когда заболевание уже находится на запущенной стадии. И вылечиться в этом случае, соответственно, будет очень тяжело. Проблема в том, что некоторые виды рака протекают без ярко выраженных симптомов или же больной принимает их за другие, менее опасные заболевания. Поэтому вовремя обнаруженный рак можно считать большим успехом. Конечно, если в данном случае это слово вообще уместно. ▲

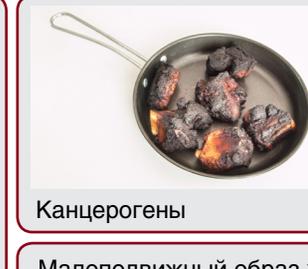
**i** Сейчас в разных странах эта проблема проявляется по-разному. Так, например, самую высокую заболеваемость в мире среди мужчин до недавнего времени отмечали во Франции, а вот рекордсменом по заболеваемости среди женщин стала Бразилия. Вообще, эта проблема весьма актуальна для жителей постиндустриальных стран, где старение населения особенно ощутимо. Львиная доля опухолей развивается у людей, которым больше 50 лет.

### Эксперты Всемирной организации здравоохранения выделяют следующие причины возникновения рака:

Табак (самый значимый фактор, который приводит к 22% всех смертельных случаев от рака)



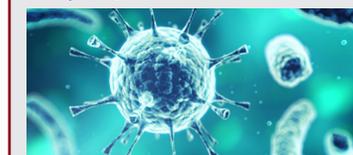
Алкоголь



Канцерогены

Малоподвижный образ жизни

Инфекции



Проживание в экологически неблагоприятном регионе



Излучение (например, ультрафиолетовое)





# вещей БЫСТРЕЕ

# СВЕТА

Сергей Васильев

Физические явления, которые не признают никаких ограничений скорости

**В**ерхний предел скорости известен даже школьникам: связав массу и энергию знаменитой формулой  $E = mc^2$ , Альберт Эйнштейн еще в начале XX века указал на принципиальную невозможность ничему, обладающему массой, перемещаться в пространстве быстрее, чем скорость света в вакууме. Однако уже в этой формулировке содержатся лазейки, обойти которые вполне по силам некоторым физическим явлениям и частицам. По крайней мере, явлениям, существующим в теории.

Первая лазейка касается слова «масса»: на безмассовые частицы эйнштейновские ограничения не распространяются. Не касаются они и некоторых достаточно плотных сред, в которых скорость света

может быть существенно меньше, чем в вакууме. Наконец, при приложении достаточной энергии само пространство может локально деформироваться, позволяя перемещаться так, что для наблюдателя со стороны, вне этой деформации, движение будет происходить словно быстрее скорости света.

Некоторые такие «сверхскоростные» явления и частицы физики регулярно фиксируют и воспроизводят в лабораториях, даже применяют на практике, в высокотехнологичных инструментах и приборах. Другие, предсказанные теоретически, ученые еще пытаются обнаружить в реальности, а на третьи у них большие планы: возможно, когда-нибудь эти явления позволят и нам перемещаться по Вселенной свободно, не ограничиваясь даже скоростью света.

# Квантовая телепортация

**Статус:** активно развивается

Телепортация живого существа – хороший пример технологии, теоретически допустимой, но практически, видимо, неосуществимой никогда. Но если речь идет о телепортации, то есть мгновенном перемещении из одного места в другое небольших предметов, а тем более частиц, она вполне возможна. Чтобы упростить задачу, начнем с простого – частиц.

Кажется, нам понадобятся аппараты, которые (1) полностью пронаблюдуют состояние частицы, (2) передадут это состояние быстрее скорости света, (3) восстановят оригинал. Однако в такой схеме даже первый шаг полностью реализовать невозможно. Принцип неопределенности Гейзенберга накладывает непреодолимые ограничения на точность, с которой могут быть измерены «парные» параметры части-

цы. Например, чем лучше мы знаем ее импульс, тем хуже – координату, и наоборот. Однако важной особенностью квантовой телепортации является то, что, собственно, измерять частицы и не надо, как не надо ничего и восстанавливать – достаточно получить пару спутанных частиц.

Например, для приготовления таких спутанных фотонов нам понадобится осветить нелинейный кристалл лазерным излучением определенной волны. Тогда некоторые из входящих фотонов распадутся на два спутанных – необъяснимым образом связанных, так что любое изменение состояния одного моментально сказывается на состоянии другого. Эта связь действительно необъяснима: механизмы квантовой спутанности остаются неизвестными, хотя само явление демонстрировалось и демонстрируется постоянно. Но это такое явление,

запутаться в котором в самом деле легко – достаточно добавить, что до измерения ни одна из этих частиц не имеет нужной характеристики, при этом какой бы результат мы ни получили, измерив первую, состояние второй странным образом будет коррелировать с нашим результатом.

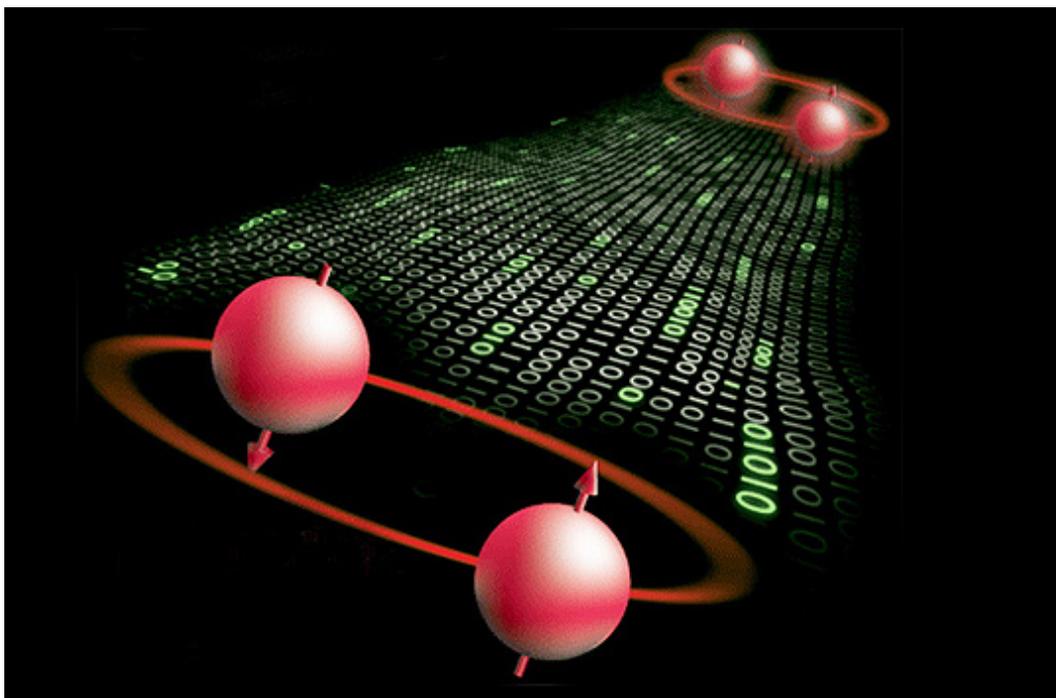
Механизм квантовой телепортации, предложенный в 1993 году Чарльзом Беннеттом и Жилем Брассардом, требует добавить к паре запутанных частиц всего одного дополнительного участника – собственно, того, кого мы собираемся телепортировать. Отправителей и получателей принято называть Алисой и Бобом, и мы последуем этой традиции, вручив каждому из них по одному из спутанных фотонов. Как только они разойдутся на приличное расстояние и Алиса решит начать телепортацию, она берет нужный фотон и измеряет его состояние совместно с состоянием первого из спутанных фотонов. Неопределенная волновая функция этого фотона коллапсирует и моментально отзывается во втором спутанном фотоне Боба.

К сожалению, Боб не знает, как именно его фотон реагирует на поведение фотона Алисы: чтобы понять это, ему надо дождаться, пока она пришлет результаты своих измерений обычной почтой, не быстрее скорости света. Поэтому никакую информацию передать по такому каналу не получится, но факт останется фактом. Мы телепортировали состояние одного фотона.



Чтобы перейти к человеку, остается масштабировать технологию, охватив каждую частицу из всего лишь 7000 триллионов триллионов атомов нашего тела, – думается, от этого прорыва нас отделяет не более, чем вечность.

Однако квантовая телепортация и спутанность остаются одними из самых «горячих» тем современной физики. Прежде всего потому, что использование таких каналов связи обещает невзламываемую защиту передаваемых данных: чтобы получить доступ к ним, злоумышленникам понадобится завладеть не только письмом от Алисы к Бобу, но и доступом к спутанной частице Боба, и даже если им удастся до нее добраться и проделать измерения, это навсегда изменит состояние фотона и будет сразу же раскрыто.



## Природа предела

Собственно, а почему нельзя путешествовать быстрее скорости света? Чтобы понять это, нам снова придется упомянуть эйнштейновские  $E = mc^2$ . Масса и энергия здесь – две стороны единой внутренней сущности, способные переходить друг в друга, подгоняемые скоростью. Энергия движущегося тела или обладающей массой частицы тем больше, чем быстрее они перемещаются, – а значит, больше и их масса. Конечно, чтобы почувствовать эти эффекты, разогнаться придется изрядно: даже достигнув 10% скорости света (около миллиона километров в час), мы наростим массу всего на 0,5%. Но чем ближе мы к пределу, тем быстрее этот рост, так что при достижении 90% скорости света наша масса уже удвоится, а при приближении к 100% – устремится в бесконечность. Чтобы разогнать бесконечно массивный предмет, и энергии тоже потребуется бесконечно много.

# Эффект Вавилова – Черенкова

**Статус:** давно используется

Этот аспект путешествий быстрее скорости света – приятный повод вспомнить заслуги российских ученых. Явление было открыто в 1934 году Павлом Черенковым, работавшим под руководством Сергея Вавилова, три года спустя оно получило теоретическое обоснование в работах Игоря Тамма и Ильи Франка, а в 1958 г. все участники этих работ, кроме уже скончавшегося Вавилова, были награждены Нобелевской премией по физике.

В самом деле, теория относительности говорит лишь о скорости света в вакууме. В других прозрачных средах свет замедляется, причем довольно заметно, в результате чего на их границе с воздухом можно наблюдать преломление. Коэффициент преломления стекла равен 1,49 – значит, фазовая скорость света в нем в 1,49 раза меньше, а, например, у алмаза коэффициент преломления уже 2,42, и скорость све-

та в нем снижается более чем в два раза. Другим частицам ничто не мешает лететь и быстрее световых фотонов.

Именно это произошло с электронами, которые в экспериментах Черенкова были выбиты высокоэнергетическим гамма-излучением со своих мест в молекулах люминесцентной жидкости. Этот механизм часто сравнивают с образованием ударной звуковой волны при полете в атмосфере на сверхзвуковой скорости. Но можно представить и как бег в толпе: двигаясь быстрее света, электроны проносятся мимо других частиц, словно задевая их плечом – и на каждый сантиметр своего пути заставляя сердито излучать от нескольких до нескольких сотен фотонов.

Вскоре такое же поведение было обнаружено и у всех других достаточно чистых и прозрачных жидкостей, а впоследствии излучение Черенкова зарегистрировали даже глубоко в океанах. Конечно, фотоны света с поверхности сюда действительно

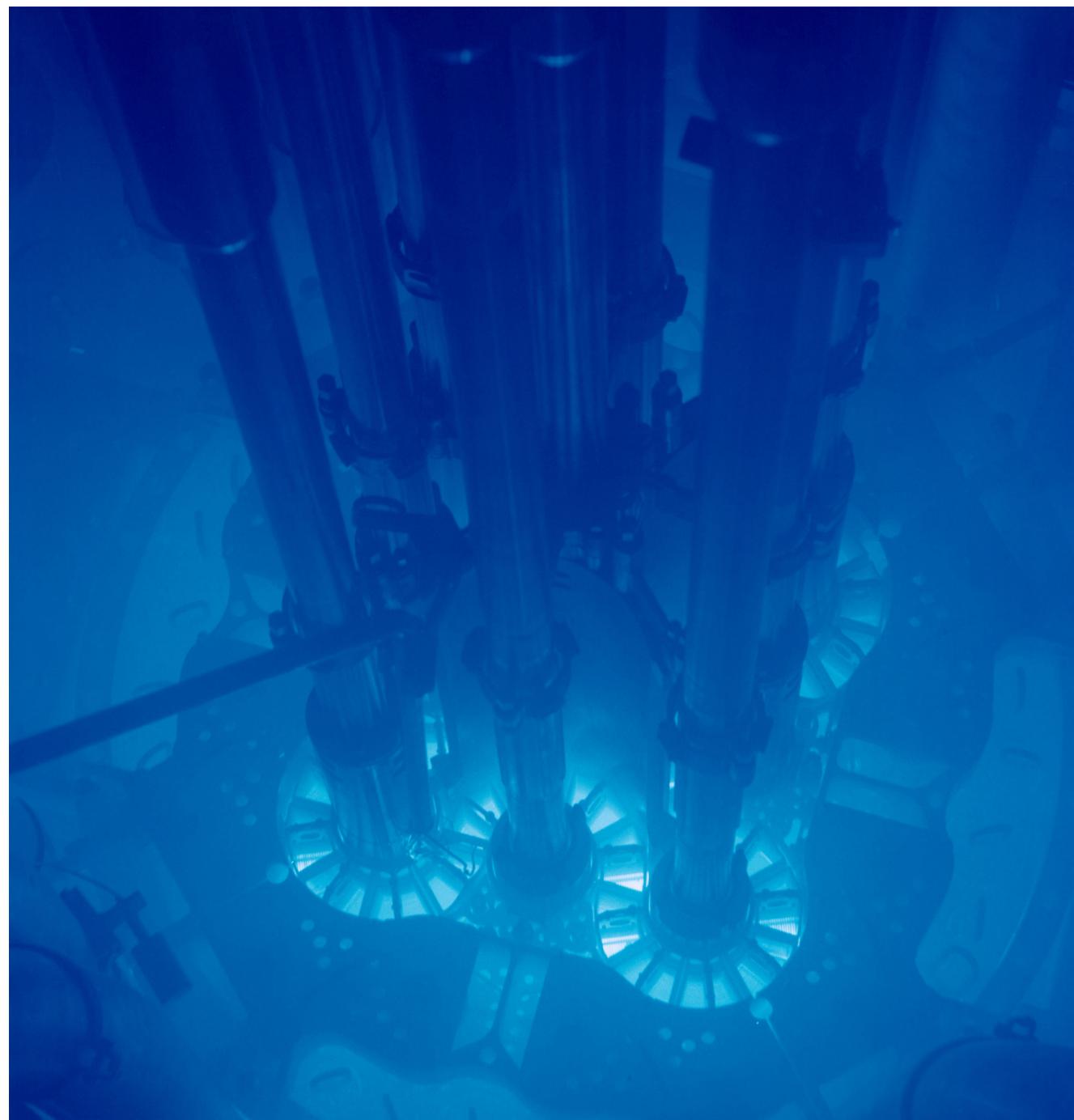
не долетают. Зато сверхбыстрые частицы, которые вылетают от небольших количеств распадающихся радиоактивных частиц, время от времени создают свечение, возможно, худо-бедно позволяющее видеть местным жителям.

Излучение Черенкова – Вавилова нашло применение в науке, ядерной энергетике и смежных областях. Ярко светятся реакторы

АЭС, битком набитые быстрыми частицами. Точно измеряя характеристики этого излучения и зная фазовую скорость в нашей рабочей среде, мы можем понять, что за частицы его вызвали. Черенковскими детекторами пользуются и астрономы, обнаруживая легкие и энергичные космические частицы: тяжелые невероятно трудно разогнать до нужной скорости, и излучения они не создают.

## Гиперинфляция!

Еще один повод вспомнить отечественных ученых – инфляционная модель Вселенной, разработанная Вячеславом Мухановым, Алексеем Старобинским, Андреем Линде и Аланом Гуттом. Согласно этим представлениям, на ранней стадии Большого взрыва, когда температура нашего мира была выше 10 тыс. триллионов триллионов градусов, он расширялся с невероятной скоростью. Пространство-время росло такими темпами, что никакой скорости света и не снилось, при этом установленный Эйнштейном предел не нарушался, ведь у него речь идет о перемещении в пространстве-времени, а не о динамике самой его основы. Инфляционная модель объясняет многие важные детали устройства нашего мира и его эволюции, она широко принята учеными, однако пока остается недоказанной непосредственными астрономическими наблюдениями. Если же Муханов, Старобинский и их коллеги правы, то в эпоху космологической инфляции сама Вселенная увеличивалась быстрее скорости света.



# Пузыри и норы

**Статус:** от фантастического до теоретического

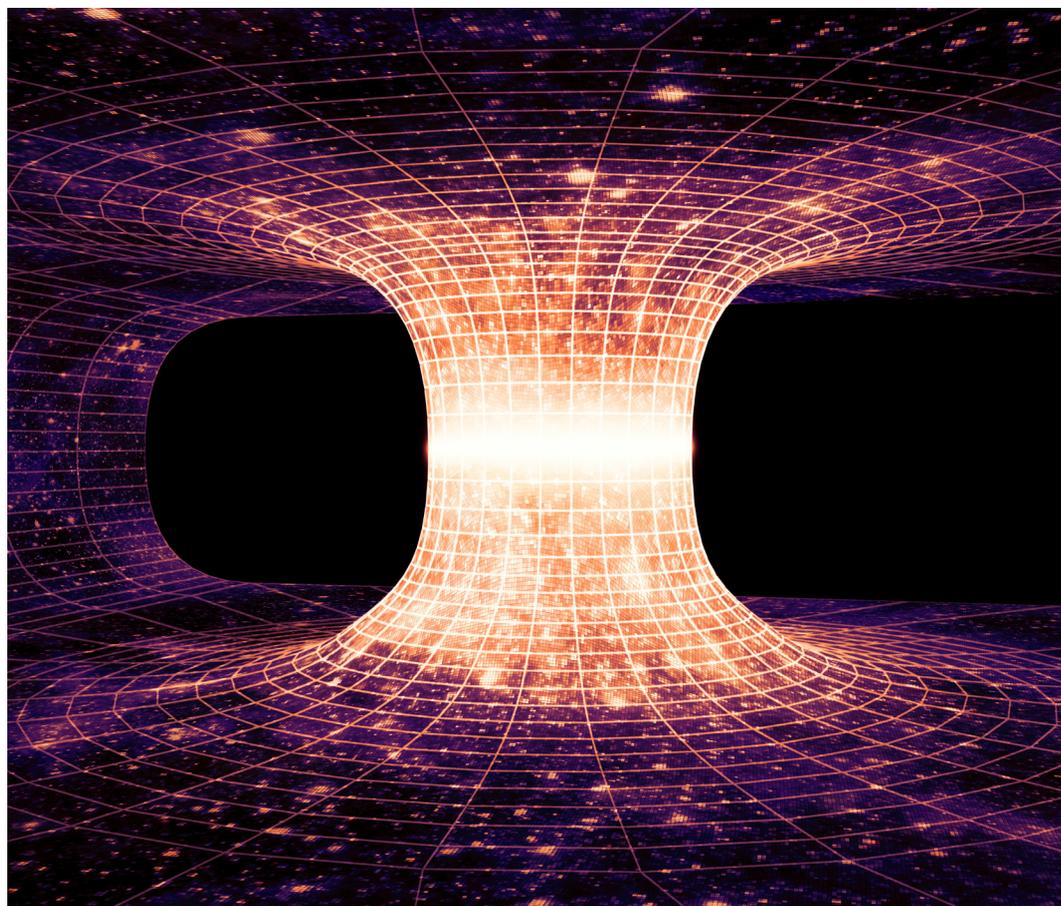
**В**от муравей ползет по листу бумаги. Скорость его невелика, и на то, чтобы добраться от левого края плоскости до правого, у бедняги уходит секунд 10. Но стоит нам сжаться над ним и согнуть бумагу, соединив ее края, как он моментально «телепортируется» в нужную точку. Нечто подобное можно проделать и с нашим родным пространством-временем, с той лишь разницей, что изгиб требует участия других, невоспринимаемых нами измерений, образуя туннели пространства-времени, — знаменитые черво-

точины, или кротовые норы. Кстати, согласно новым теориям, такие кротовые норы — это некий пространственно-временной эквивалент уже знакомого нам квантового феномена запутанности. Вообще, их существование не противоречит никаким важным представлениям современной физики, включая общую теорию относительности. Но вот для поддержания такого туннеля в ткани Вселенной потребуется нечто, мало похожее на настоящую науку, — гипотетическая «экзотическая материя», которая обладает отрицательной плотностью энергии. Иначе говоря, это должна быть та-

кая материя, которая вызывает гравитационное... отталкивание. Трудно представить, что когда-нибудь эта экзотика будет найдена, а тем более приручена.

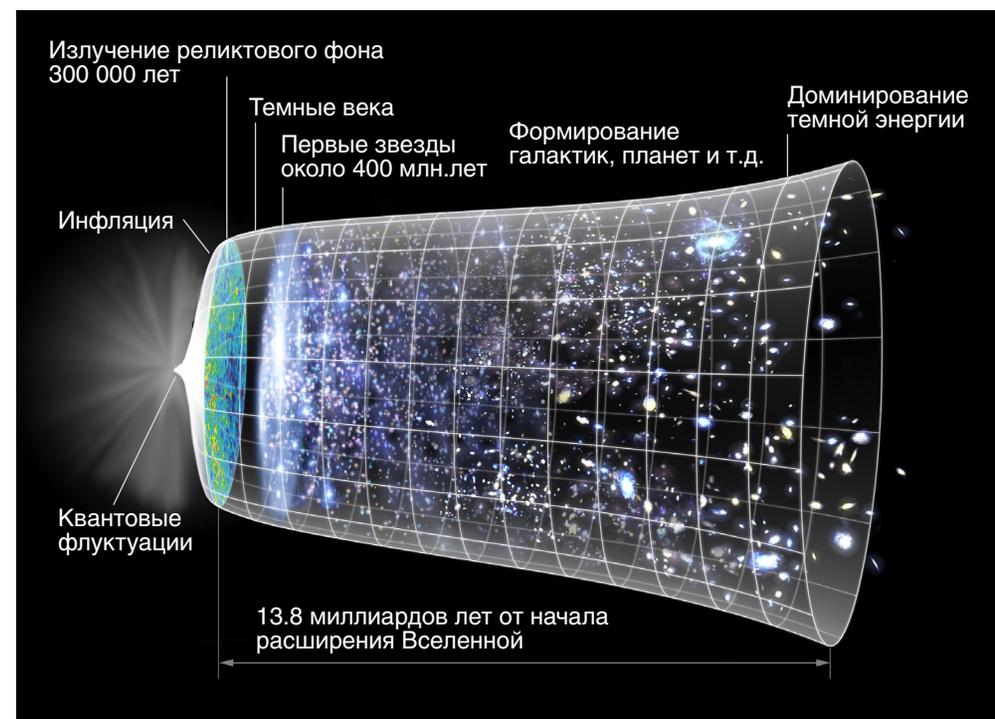
Своеобразной альтернативой кротовым норам может служить еще более экзотическая деформация пространства-времени — движение внутри пузыря искривленной структуры этого континуума. Идею высказал в 1993 году физик Мигеле Алькубьерре, хотя в произведениях фантастов она звучала намного раньше. Это как космиче-

ский корабль, который движется, сжимая и сменяя пространство-время перед своим носом и снова разглаживая его позади. Сам корабль и его экипаж при этом остаются в локальной области, где пространство-время сохраняет обычную геометрию, и никаких неудобств не испытывают. Это прекрасно видно по популярному в среде мечтателей сериалу «Звездный путь», где такой «варп-двигатель» позволяет путешествовать, не скромничая, по всей Вселенной.



## Скорость мира

Как известно, Вселенная сегодня расширяется все быстрее. Этот процесс можно представить, как надувание воздушного шарика: нарисуйте на нем точки звезд и наполняйте воздухом. Каждая точка при этом будет отдаляться от другой, причем чем дальше они находятся, тем быстрее будет расти расстояние между ними. Нечто подобное происходит и в космосе. Две случайно взятые галактики разлетаются друг от друга со все возрастающей скоростью, причем тем большей, чем больше расстояние между ними. Если оно больше  $c/H$  — отношения скорости света ( $c$ ) к постоянной Хаббла ( $H$ ), то такие галактики будут расходиться друг с другом быстрее скорости света.



# Тахионы

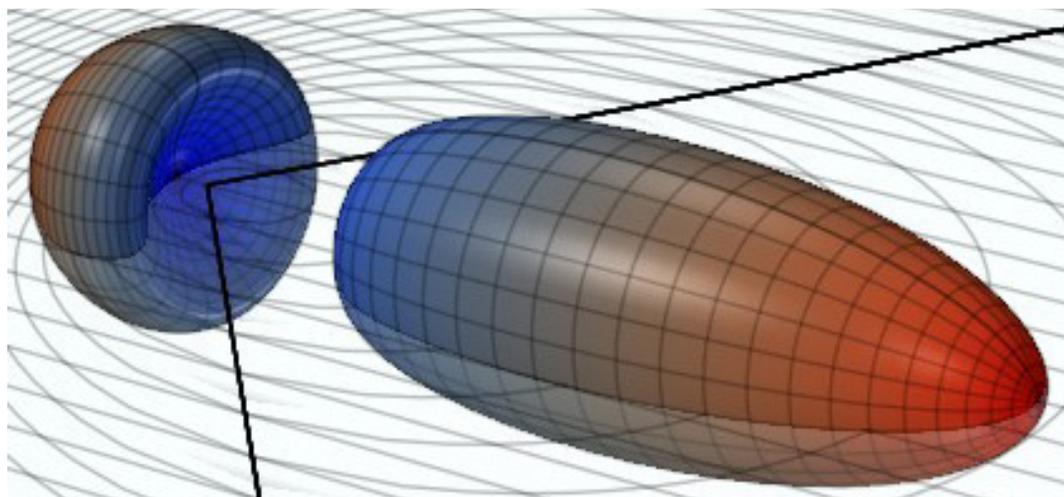
**Статус:** от теоретического до фантастического

**Ф**отоны – частицы безмассовые, как и нейтрино и некоторые другие: их масса в покое равна нулю, и чтобы не исчезнуть окончательно, они вынуждены всегда двигаться, и всегда – со скоростью света. Однако некоторые теории предполагают существование и куда более экзотических частиц – тахионов. Масса их, фигурирующая в нашей любимой формуле  $E = mc^2$ , задается не простым, а мнимым числом, включающим особый математический компонент, квадрат которого дает отрицательное число. Это очень полезное свойство, и сценаристы любимого нами сериала «Звездный путь» объясняли работу своего фантастического двигателя именно «обузданием энергии тахионов».

В самом деле, мнимая масса делает невероятное: тахионы должны терять энергию, ускоряясь, поэтому для них все в жизни обстоит совсем не так, как мы привыкли думать. Сталкиваясь с атомами, они теряют энергию и ускоряются, так что следующее столкновение будет еще более сильным, которое отнимет еще больше энергии и снова ускорит тахионы вплоть до бесконечности.

Понятно, что такое самоувлечение просто нарушает базовые причинно-следственные зависимости. Возможно, поэтому изучают тахионы пока лишь теоретики: ни единого примера распада причинно-следственных связей в природе пока никто не видел, а если вы увидите, ищите тахион, и Нобелевская премия вам обеспечена.

Однако теоретики все же показали, что тахионы, может, и не существуют, но в далеком прошлом вполне могли существовать, и, по некоторым представлениям, именно их бесконечные возможности сыграли важную роль в Большом взрыве. Присутствием тахионов объясняют крайне нестабильное состояние ложного вакуума, в котором могла находиться Вселенная до своего рождения. В такой картине мира движущиеся быстрее света тахионы – настоящая основа нашего существования, а появление Вселенной описывается как переход тахионного поля ложного вакуума в инфляционное поле истинного. Стоит добавить, что все это вполне уважаемые теории, несмотря на то, что главные нарушители законов Эйнштейна и даже причинно-следственной связи оказываются в ней родоначальниками всех причин и следствий.



# Ложные нейтрино

В 2011 году ученые знаменитого ЦЕРНа с недоумением сообщили о регистрации возможного превышения скорости света мюонными нейтрино. Согласно озвученным данным, от ускорителя в Швейцарии на детектор в Италии эти вездесущие частицы прибывали быстрее положенного времени, покрывая 730 км на 61 наносекунду раньше. Превышение положенных границ составило всего 0,0025%, но важен был сам принцип, и уже вскоре были предложены десятки идей, объясняющих такой результат без всяких нарушений. На всякий случай физики еще несколько раз повторили эксперименты, провели контрольные замеры, но... ничего не обнаружили. А в 2012 году заварившие кашу участники коллаборации OPERA официально объявили о том, что причиной ложного результата стала техническая ошибка – недостаточно плотно прилежавший разъем одного из оптических кабелей. К сожалению, сенсация продолжает жить на просторах Сети собственной жизнью и регулярно всплывает в мутных водах онлайн-форумов.



# Скорость тьмы

**Статус:** философический

**Е**сли рассуждать философски, тьма – это просто отсутствие света, и скорости у них должны быть одинаковые. Но стоит подумать тщательнее: тьма способна принимать форму, перемещающуюся куда быстрее. Имя этой формы – тень. Представьте, что вы показываете пальцами силуэт собаки на противоположной стене. Луч от фонаря расходится, и тень от вашей руки становится намного больше самой руки. Достаточно малейшего движения пальца, чтобы тень от него на стене сместилась на заметное расстояние. А если мы будем отбрасывать

тень на Луну? Или на воображаемый экран еще дальше?..

Едва заметное мановение – и она перебежит с любой скоростью, которая задается лишь геометрией, так что никакой Эйнштейн ей не указ. Впрочем, с тенями лучше не заигрывать, ведь они легко обманывают нас. Стоит вернуться в начало и вспомнить, что тьма – это просто отсутствие света, поэтому никакой физический объект при таком движении не передается. Нет ни частиц, ни информации, ни деформаций пространства-времени, есть только наша иллюзия того, что это отдельное явление. В реальном же мире никакая тьма не сможет сравниться в скорости со светом. ▲

# Пролетая над гнездом **КАЗАНКИ**

Ольга Фадеева



Казанка, или Казанская тюремная психиатрическая больница НКВД СССР. Особо секретный стационар советской карательной психиатрии. Первый в «стране самых счастливых рабочих». Первый в мире. Нейтрализация неудобных путем мозгоправства, впрочем, была всегда и везде. И в США, и в Китае, и в Германии.

При многих тоталитарных режимах. Да чего там – когда и режимов-то никаких не было. Во время начала насильственной христианизации Руси и централизации государственной власти например. Не корысти ради, а указом Киевского князя Владимира (996 г.) инакомыслящие помещались в монастыри. Уже в конце XI века в монастырях Киева появились «крепкие темницы» для особо буйных. Но то была, конечно, не психиатрия – лишь «кладезь абсолютной истины», то бишь слово Божие.

Психиатрия как таковая появилась только в начале XIX века. И сразу же привлекла внимание «владык земли русской». Прочитав знаменитое «Философское письмо» Петра Чаадаева, Николай I наложил резолюцию: «Прочитав статью, нахожу, что содержание оной – смесь дерзостной бессмыслицы, достойной умалишенного...» Жандармерия отреагировала мгновенно,

объявив бунтаря-философа сумасшедшим.

Считается, что любой тоталитарный режим вообще – первое условие существования карательной психиатрии. Чем деспотичнее власть, тем больший контроль ей необходим и тем большей паранойей она охвачена. И нет ничего эффективнее, чем задействовать психиатрию – непонятную, туманную для большинства область, где норма и патология часто неотделимы друг от друга. В мутной воде так удобно ловить инакомыслящих.

Еще одно условие – тесная связь психиатрии с политикой, отсутствие соответствующей правовой базы, регулирующей психиатрическую помощь в стране. Прибавьте к тому идеологизацию науки, отрыв от достижений мировой психиатрии, использование сильных препаратов, вызывающих тяжелые побочные эффекты, и т. д. И вуаля – нива для возвращения карательного мозговедства готова.

## Классика жанра

Разумеется, «самосвал». В смысле СССР. Отцом-основателем, зиждителем карательной психиатрии в Стране Советов считается Феликс Эдмундович Дзержинский. Первой его жертвой стала революционерка-террористка, лидер левых эсеров Мария Спиридонова. В 1921 году Железный Феликс пишет начальнику Секретного отдела ВЧК Самсонову: «Надо снести с Обухом и Семашкой (главные медицинские функционеры большевиков. – NS) для помещения Спиридоновой в психиатрический дом, но с тем условием, чтобы оттуда ее не украли или не сбежала. Охрану и наблюдение надо было бы организовать достаточную, но в замаскированном виде. Санатория должна быть такая, чтобы из нее трудно было бежать и по техническим условиям.

Когда найдете такую и наметите конкретный план, доложите мне».

И функционеры доложили: «Истерический психоз, состояние тяжелое, угрожающее жизни». Диагноз поставил светило отечественной психиатрии, профессор Петр Ганушкин, всегда «готовый к услугам». Но массово «58-х» (тех, кто проходил по 58-й статье) стали перевоспитывать лишь начиная с 1935 года, когда был сформирован «спецкорпус» Казанской психиатрической больницы, с 1939 года перешедший в полное подчинение органов НКВД...

Товарищ, верь!  
Пройдет она –  
И демократия, и гласность.  
И вот тогда госбезопасность  
Припомнит ваши имена.

## Методы

А потом привлекли и Институт судебной психиатрии им. Сербского. Тот самый, что практиковал метод кофеин-барбитуратного растормаживания. Он действовал так: сначала пациент вводился в состояние заторможенности, а потом, во время судебно-следственной экспертизы, становился разговорчивым, как сорока. Позже институт приступил уже к собственной разработке медикаментозных средств, притупляющих самоконтроль за высказываниями у тех, кто проходил судмедэкспертизу. А проходили ее многие, а потом попадали прямо на больничные койки. Больницей, правда, это можно было назвать с большой натяжкой. По свидетельству члена КПСС, пропагандиста Свердловского райкома КПСС Москвы Сергея Писарева, пациенты не могли видеться с родными, нельзя было выйти даже в коридор, камеры запирались, на окнах – решетки, за ними – будки с собаками и сотнями тюремщиков. Психиатры – «морально разложив-

шиеся люди, соучастники расправы над невинными. Никаким лечением они не занимаются. Все время уходит на слежку и писанину».

В камерах была чрезвычайная скученность, между кроватями нельзя было пройти даже одному человеку, поэтому узникам приходилось все время сидеть или лежать на койках в жуткой духоте. А еще там не было туалетов. По нужде можно было сходить лишь в определенное администрацией время и в строго предусмотренные несколько минут для каждого. Политические содержались по отдельности – исключительно с насильниками и убийцами, умственно отсталыми, а также страдающими кататоническим возбуждением и другими опасными заболеваниями. Все это узники вынуждены были наблюдать годами.

Но воистину союзного масштаба психиатрическая карательная машина достигла в 1960-е. Сеть ТПБ (тюремных психиатрических больниц) росла: одна за другой они появлялись в Питере, Минске, Смоленской области, Днепропетровске, Орле и т. д.

## Персоналии

Один из знаменитых пациентов ТПБ Иосиф Бродский вспоминал, как к нему применили так называемую «укрутку»: «Мне делали жуткие уколы транквилизаторов. Глубокой ночью будили, погружали в ледяную ванну, заворачивали в мокрую простыню и помещали рядом с батареей. От жара батарей простыня высыхала и врезалась в тело... Когда вам вкалывают серу, даже движение мизинца причиняет невероятную боль. Это делается для того, чтобы вас затормозить, остановить, чтобы вы абсолютно ничего не могли делать, не могли

пошевелиться. Обычно серу колют буйным, когда они начинают метаться и скандалить. Но, кроме того, санитарки и медбратья таким образом просто развлекаются. Я помню, в этой психушке были молодые ребята с заскоками, попросту дебилы. И санитарки начинали их дразнить. То есть заводили их, что называется, эротическим образом. И как только у этих ребят начинало вставать, сразу же появлялись медбратья и начинали их скручивать и колоть серу».

### Запись в истории болезни:

«Клизму переносит хорошо. Матерится шепотом».

## T-4

«Операция Тиргартенштрассе 4». Знаменитая программа умерщвления в нацистской Германии. Вот уж где карательная психиатрия разгулялась по полной программе. Массовая стерилизация (ей подверглись 300 тыс. человек) и повальные убийства (70 тыс. человек) – основные методы психиатров времен Третьего рейха. Но дело не ограничилось реальными умалишенными. Ввод термина «замаскированное слабоумие» развязал руки нацистским эскулапам, расширившим генетические теории о слабоумии. Под нее отныне попадали коммунисты, пацифисты и демократы. А еще гомосексуалисты.

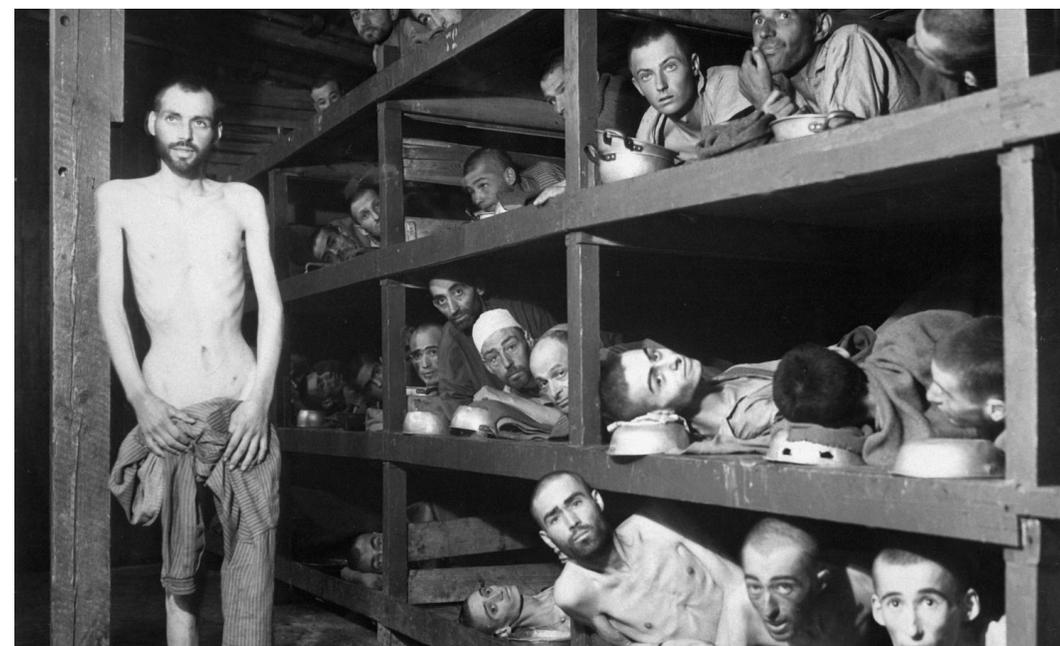
В них Генрих Гиммлер видел «смерть нации». Согласно его оценкам, в Германии 1937 года насчитывалось от 1 до 2 млн гомосексуалистов, то есть 7–10% мужского населения страны. Впрочем, как объекты полного уничтожения гомосексуалисты не рассматривались. Они лишь подлежали «перевоспитанию» и «лечению», и лишь тех, кто этому не поддавался, ждала смерть. Правда, уже вскоре законодательство ужесточили и мужчин с гомосексуальными наклонностями

было решено кастрировать и отправлять в концлагеря. Интересно, что отношение к лесбиянкам было намного мягче. Считалось, что нетрадиционная ориентация женщин не помеха для рождения «генетически полноценных» арийских детей.

В психбольницах умерщвляли просто: отравляли или банально не давали есть. Иногда, впрочем, постепенно снижали количество и качество продуктов в рационе, что приводило к долгой и мучительной смерти.

Под программу умерщвления также попадали «социальные паразиты» – больные, страдающие каким-либо недугом больше пяти лет, инвалиды, неизлечимо больные дети, алкоголики, наркоманы, преступники, бомжи и попрошайки. И даже возвращавшиеся в Германию солдаты с тяжелыми увечьями. И уж, конечно, евреи. И, вообще, все «унтерменш».

Одним из карателей стал всем известный «ангел смерти» Йозеф Менгеле – врач, работавший в концлагере Освенцим. Прославился он тем, что анатомировал живых младенцев, кастрировал мальчиков и мужчин без анестезии, подвергал женщин ударам тока высокого напряжения с целью выяснить их выносливость, впрыскивал в глаза детей различные химикаты в попытке изменить их цвет, ампутировал органы и сшивал вместе близнецов.



## Дурной пример

Традиции китайской карательной психиатрии сложились под влиянием СССР. Ее использование, однако, было широко распространено во времена «культурной революции», в 1966–1976 годах, а затем снизилось, чтобы к началу 2000-х подняться вновь.

Исследователь китайской истории Робин Мунро утверждает, что с конца прошлого – начала нынешнего века в психлечебницы попало как минимум 3 тыс. китайцев (не считая членов «Фалуьнгун» – религиозного движения, запрещенного в КНР), оппозиционно настроенных по отношению к власти.

Английская газета *The Guardian* пишет: «Как только полицейский или гражданский психиатр признает кого-нибудь душевнобольным, пациент теряет все юридические права, и его могут держать до бесконечности». А по словам китайского правозащитника Чжан Цзаньин, давшего интервью нью-йоркской *Epoch Times* в 2010 году, случаи использования психиатрии в политических целях происходят в Поднебесной все чаще.

В ежегодном докладе госдепа США о правах человека в Китае утверждается, что «среди заключенных в психиатрических больницах в КНР есть политические деятели, профсоюзные активисты, члены домашних христианских церквей, апеллянты...»

## Мнение

Выражение «карательная психиатрия» ассоциативно отсылает нас к использованию психиатрии как средства политических репрессий в Советском Союзе, – говорит известный петербургский психоаналитик Дмитрий Ольшанский. – Правозащитники объясняют это явление тоталитарным строем, когда ГУЛАГ прекратил свое существование, но режим все еще должен был каким-то образом изолировать несогласных и инакомыслящих. Однако мы знаем, что карательная психиатрия существовала не только при тоталитарных режимах. Например, в США в XIX веке было научно описано такое психиатрическое заболевание, как «драпетомания», которое якобы существовало только у представителей негроидной расы и побуждало рабов к бегству. Иными словами, попытка обрести свободу могла быть диагностирована как психиатрическая болезнь, требующая лечения. Сегодня нам

это кажется вопиющим расизмом и жесточайшим злоупотреблением психиатрией.

В Петербурге есть достопримечательная клиника Св. Николая Чудотворца на Пряжке, куда были помещены 150 участников Польского восстания 1830 года. У всех них было диагностировано буйное помешательство. Эти и множество других примеров опровергают гипотезу о том, что карательная психиатрия развивается исключительно в тоталитарных странах, где нет никаких гражданских прав, а общество охвачено паранойей борьбы с внешними и внутренними врагами.

На мой взгляд, сам психиатрический дискурс, как он формировался в истории цивилизации, располагает к карательным процедурам, вне зависимости от режима, политического строя и наличия гражданских свобод.

Благодаря Мишелю Фуко мы знаем, что психиатрическая и пенитенциарная система развивались одновременно как дисциплинарные социальные практики. Попытки контролировать поведение тела и движения



разума в истории человечества шли рука об руку. Поэтому совсем не удивительно, что психиатрия изначально формировалась как исправительная практика и была ближе к системе наказания, чем к системе врачевания. Если мы посмотрим на первые психиатрические клиники, то обнаружим, что располагались они, как правило, в бывших тюрьмах. Если мы обратим внимание на первые теоретические работы по психиатрии, мы встретим там скорее дискурс дрессуры и подавления, нежели дискурс излечения и адаптации. Здоровым считался тот пациент, который подчинялся воле врачей, принимал их точку зрения и разделял их убеждения, тот, кто смог благодаря врачам подавить свои большие фантазии и начать мыслить так, как предлагает врач. Поэтому учеными часто использовались такие выражения, как «подавить недуг», «укротить болезнь», «подчинить сознание пациента своей воле» и тому подобные метафоры дрессуры. То есть разум психически больного воспринимался врачами не как феномен, нуждающийся в курации и сопровождении (как, например, при хронических соматических заболеваниях), а как то, что необходимо локализовать, подавить и подчинить своей воле. О том, чтобы, например, адаптировать пациента к реальности или научить его бесконфликтно сосуществовать с окружающим миром, не могло быть и речи. Существовала лишь одна цель – заставить пациента принять ту модель реальности, которую проповедают врачи. Это считалось критерием излечения. Иными словами, психиатрия изначально формировалась как дисциплинарная, а не медицинская практика.

Этот факт создал колоссальные препятствия и для теоретического, и для клиниче-

ского развития психиатрии, которое стало возможным лишь тогда, когда сменилась психиатрическая парадигма и эта наука обрела четкие очертания, ясное предметное поле и начала заниматься сугубо лечением головного мозга, а не попытками трансформации и установления контроля над субъектом. Лишь в последние десятилетия медицинские технологии позволили нам изучить головной мозг настолько, чтобы отслеживать воздействие препаратов на те или иные центры и быть уверенными в их эффективности. И только тогда от практик подавления и наказания психиатрия стала переходить к практикам курации, сопровождения и адаптации.

Как это ни парадоксально, но развитие медицинских технологий, углубленное изучение головного мозга позволило вовлечь психиатрию в решение медицинских вопросов и ограничение предмета ее исследований строго областью физиологии без попыток воздействовать на сферу субъективности и психический аппарат человека. Когда психиатрия будет заниматься только дисфункциями головного мозга, не будет вторгаться в сферу субъекта и пытаться влиять на структуру и инстанции психического аппарата, только тогда мы можем быть уверены, что для карательной психиатрии не останется места. ▲

### Наш эксперт:



Дмитрий Ольшанский,  
психоаналитик

# ЭКСПЕРИМЕНТ

# Зло

*Почему хорошие люди  
совершают плохие поступки?*

Ольга Фадеева

«Создайте у заключенных чувство тоски, страха, ощущение произвола, что их жизнь полностью контролируется нами... Мы будем разными способами отнимать их индивидуальность. Все это в совокупности создаст у них чувство бессилия. Значит, в этой ситуации у нас будет вся власть, а у них – никакой», – наставлял участников знаменитого Стэнфордского эксперимента его автор, американский психолог Филипп Зимбардо. Он доказал, что любой хороший человек при определенных обстоятельствах превращается в зверя. Ну, почти любой.

## Что такое хорошо

...а что такое плохо?

Так вот, «плохо» – это «осознанный, намеренный поступок, совершаемый с целью нанести вред, оскорбить, унижить, дегуманизировать или уничтожить других людей, которые ни в чем не виноваты; или использование личной власти и авторитета Системы для того, чтобы поощрять

людей или позволять им совершать подобные поступки от ее имени. Коротко говоря, «зная, что такое хорошо, поступать плохо» – такое определение злу дает Филипп Зимбардо в своей книге, посвященной Стэнфордскому эксперименту «Эффект Люцифера. Почему хорошие люди превращаются в злодеев». Но что это за эксперимент такой?

## Самые психологически устойчивые

«Едва ли эти молодые люди понимают, что сегодня церковные колокола Пало-Альто звонят по ним. Скоро их жизнь изменится совершенно неожиданным образом.

Воскресенье, 14 августа 1971 г., без пяти десять утра», – так начинает свой рассказ Филипп Зимбардо.

Пало-Альто – небольшой калифорнийский городок, к которому примыкает кампус Стэнфордского университета. Здесь, в подвале факультета психологии, была устроена тюрьма. Понарошку. На объявление участвовать в эксперименте за 15 долларов в день (или 76 долларов, учитывая инфляцию по состоянию на 2006 год) откликнулось 70 человек. Зимбардо и его коллеги выбрали 24. Самых здоровых и психологически устойчивых.

Все участники были мужчинами, учащимися колледжей, по преимуществу выходцами из средних слоев. Группу поделили на две части. Первая должна была играть роль охранников, вторая – заключенных. Никто не хотел быть тюремщиком, поэтому Зимбардо отобрал их путем жеребьевки. Это потом они будут думать, что в охранни-

ки их взяли за высокий рост (хотя никакой среднестатистической разницы в росте между двумя группами не было). А пока... Они выбрали форму для своей роли в местных магазинах. И еще им раздали зеркальные солнцезащитные очки. Чтобы не было видно глаз... Охранники должны были носить их все время пока находятся на службе. Сам Зимбардо стал «управляющим» тюрьмы.

Заключенных одели в грубые миткалевые робы и дали им резиновые шлепанцы. Нижнего белья на них не было – это должно было поменять их привычную осанку и заставить ощущать дискомфорт. На одной ноге у каждого была надета небольшая цепочка, символизирующая несвободу. На голове – чулки, чтобы имитировать бритые

голова. Вместо имен – номера, которые они должны запомнить. Две недели (именно столько должен был продлиться эксперимент) к ним будут обращаться исключительно по номерам.

Все это должно было дезориентировать заключенных и погрузить их в тюремную атмосферу. Максимально настоящую. Если исключить физическое и сексуальное насилие, которое было строго-настроено запрещено с самого начала. Зимбардо интересовала реакция человека на ограничение свободы, условия жизни за решеткой и влияние навязанной социальной роли на поведение. В первую очередь его внимание было приковано к заключенным. Но очень быстро оно переключилось на охранников, а сам эксперимент вскоре вышел из-под контроля.



i

В 2015 году вышел фильм режиссера Кайла Патрика Альвареза, посвященный Стэнфордскому эксперименту с одноименным названием.

## Эффект Зимбардо

«Есть большая разница между вашей Стэнфордской «тюрьмой понарошку» и реальными тюрьмами – там совсем другие заключенные и охранники, чем у вас. В реальной тюрьме мы имеем дело с социопатами, жестокими парнями, которым ничего не стоит нарушить закон или напасть на охранников. Нужны действительно крутые охранники, чтобы их контролировать, готовые, если нужно, свернуть им шеи. Ваши милые стэнфордские мальчики совсем не такие грубые и жестокие, как настоящие охранники и заключенные», – эти слова сказал Зимбардо один из консультантов эксперимента, полицейский по имени Билл.

И попал пальцем в небо. Но перед началом эксперимента никто об этом и подумать не мог.

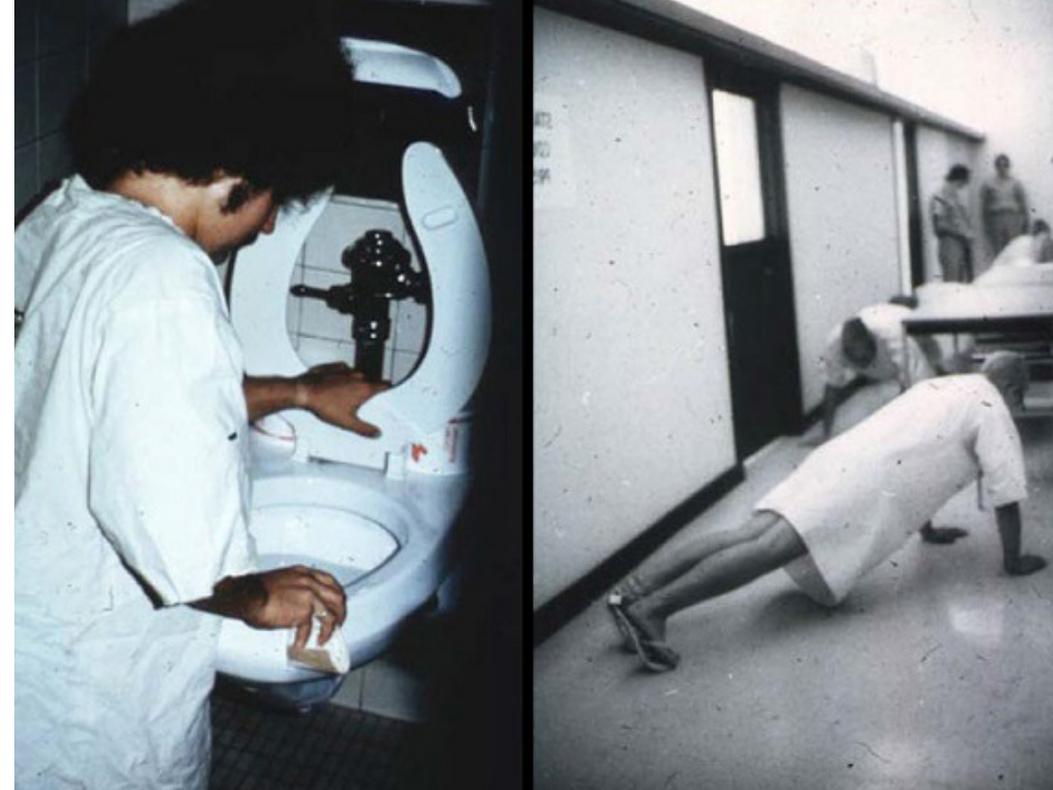
А унижения заключенных начинаются почти сразу. Несмотря на смущение и неловкость, большинство охранников довольно быстро осваивают свою роль. Их можно понять: что будет, если они не будут жесткими? Вероятно, заключенные перестанут

их слушать? Вероятно, они сорвут эксперимент? Вероятно. Но жесткость не значит жестокость. Как далеко она может зайти в обычном психологическом эксперименте?

Уже на второй день охранники решают, что их подопечные несерьезно относятся к их авторитету. Решив проучить непокорных, они срывают одеяла с их кроватей, а потом волочат по колючим кустам. Чтобы достать колючки из одеял, арестантам понадобится не меньше часа. Если, конечно, они хотят спать под одеялами. Сами того не осознавая, тюремщики добиваются, чтобы узники делали бессмысленную и бесполезную работу. Как в любой тюрьме. Как в армии. Как в любой административной системе. Даже в школе. Это нужно для власти и контроля. Для подавления воли, свободы и индивидуальности.

Охранники стравливают заключенных друг с другом, выбрав «хороший» и «плохой» тюремный корпус. «Плохих» заставляют чистить унитазы голыми руками, подолгу отжиматься, забирают у них матрасы, дабы те спали прямо на бетонном полу.

На четвертый день тюремщики – чтобы пресечь попытки к бегству (которые и впрямь предпринимались), – уговаривают



местную полицию перенести импровизированную тюрьму в настоящую – в один из неиспользуемых тюремных корпусов. К счастью, тщетно. Из-за чего сам Зимбардо, по его выражению, «был зол и раздрадован». Он сам входил в роль садиста-охранника.

Уже на пятый день начинаются гомосексуальные издевательства. Тюремщики и не подозревают, что все происходящее фиксируется на скрытые видеокamеры. Из одной такой записи: «Ты будешь невестой Франкенштейна, – говорит один из охранников по фамилии Барден заключенному под № 2093. – № 7258, ты будешь Франкенштейном. Я хочу, чтобы ты ходил, как ходит Франкенштейн, и говорил, что любишь № 2093». Он заставляет арестантов придвигаться друг к другу, имитируя половой акт. «Как собаки, правда? Так собаки делают! Он уже готов, разве нет? Смотрите, он стоит сзади, это собачий стиль! Почему вы не сделаете это как собаки?» – хохочет другой тюремщик, Хеллман.

Все участвующие в эксперименте, включая команду психологов-наблюдателей и самого Зимбардо, настолько вжились в роли, что не обращали внимание на страдания заключенных и не рассматривали всерьез их жалобы. Пока в дело не вмешалась

аспирантка Стэнфордского университета и невеста Зимбардо Кристина Маслак, до того в эксперименте не участвовавшая. Она подняла вопрос об этичности его продолжения, и эксперимент прекратили уже на шестой день.





## Абу-Грейб

– тюрьма в 32 км от Багдада.

В 2004 году здесь разразился международный скандал. Американский канал CBS рассказал о пытках американских солдат над заключенными. И не просто рассказал, а показал фото, которые делали сами охранники-солдаты. Тут они позируют на фоне живой пирамиды из голых арестантов, там – избивают их до смерти. Заключенных насиловали, заставляли ходить на четвереньках и лаять, вылавливать еду из туалетов, раздев догола и надев на голову полиэтиленовые пакеты, водили на поводке. И постоянно фотографировали. «Один американец сказал, что изнасилует меня. Он нарисовал женщину у меня на спине и заставил встать меня в постыдную пози-

цию, держать в руках собственную мошонку», – рассказывал один из узников.

Среди устроителей всех этих злоупотребств были и женщины – военнослужащие армии США Линди Рана Ингланд и Сабрина Харман. Одни из самых жестоких охранников, как это ни парадоксально. Широко улыбаясь, Сабрина Харман позировала на фоне замученного до смерти иракца по имени Манадела аль-Джамади, а одного заключенного заставила стоять с пакетом на голове и с привязанными к его рукам, ногам и гениталиям проводами, объявив ему, что если тот пошевелится, убьет его током (на самом деле провода не были подключены к электричеству, но можно представить, что испытывал заключенный).

## Система

События в Абу-Грейб заставили вновь вспомнить о Стэнфордском эксперименте. В том числе Филиппа Зимбардо, который заинтересовался этой историей. И непросто заинтересовался, а сделал вывод: военное командование и правительство неправильно подходят к делу. Обвинения касались лишь злоупотреблений нескольких «паршивых овец» армии США. Зимбардо считает, что причина в Системе.

«Главный урок Стэнфордского тюремного эксперимента очень прост: ситуация имеет значение, – пишет Зимбардо. – Социальные ситуации зачастую оказывают более мощное влияние на поведение и мышление отдельных людей, групп и даже лидеров нации, чем мы привыкли думать. Некоторые

ситуации оказывают на нас столь сильное влияние, что мы начинаем вести себя так, как раньше и вообразить не могли... Самый важный урок СТЭ (Стэнфордского тюремного эксперимента. – NS) заключается в том, что Ситуацию создает Система. Она обеспечивает узаконенную поддержку, власть и ресурсы, благодаря которым возникают те или иные ситуации».

Благодаря Системе обычные люди разрешают себе вести себя как тираны («ведь это – норма»). Большинство людей не задумываются о правильности или неправильности этой нормы. Она правильная, и все тут. Потому что так делают все, потому что так надо. Большинство не думают. А если думают, то в конце концов поддаются искушению быть как все. Это легче и безопаснее.



## Эксперимент Милгрэма и Хофлинга

В 1963 году другой американский психолог Стэнли Милгрэм из Йельского университета усадил троих человек за устройства с кнопками. Первый из них был экспериментатором, второй – «учителем», третий – «учеником» (на самом деле это был актер). Экспериментатор требовал от «учителя» задавать «ученику» простые задачи на запоминание. При каждой ошибке «ученика» било током (так думал «учитель», «ученик», конечно, только притворялся). С каждой новой ошибкой экспериментатор требовал от «учителя» увеличивать силу тока, аргументируя это различными доводами. Начав всего с 15 В, 26 испытуемых из 40 участвовавших в эксперименте дошли до «заветных» 450 В. Лишь пятеро остановились на 300 В, когда «ученик» начал проявлять первые признаки недовольства, четверо остановились на 315 В, двое – на 330 В, по одному человеку остановились на показателях 345, 360 и 375 В.

Похожий эксперимент в 1966 году провел психиатр Чарльз Хофлинг, который обзванивал сестринские пункты в больницах разного типа и, представляясь одним из докторов,

приказывал медсестрам вколоть тому или иному пациенту 20 мг опасного вещества Астротена. Это вдвое превышает допустимую норму в 10 мг, о чем прекрасно знали медсестры. Но это их не остановило. 21 из 22 сестер беспрекословно выполнила предписание врача, которого и в глаза не видела. Конечно, всех их вовремя остановили, никто из пациентов не пострадал. Ведь это был всего лишь эксперимент.

Бездумное подчинение авторитетам, свойственное абсолютному большинству людей, и подходящая идеология, лежащая в корне любой системы, способны на многое. В том числе на самые кровавые преступления, такие как нацизм и пытки инквизиции. Все это и сейчас вокруг нас. Где-то в меньшем масштабе, где-то в большем. Дедовщина в армии, притеснение женщин, издевательства в школе, избиение родителями детей, жен – мужьями. На все это большинство закрывают глаза. В том числе полиция. Это как бы есть, но в то же время этого как бы нет. Вроде бы плохо, и вроде бы «с кем не бывает». Вроде бы надо возмутиться, но «зачем конфликтовать», «выносить сор из избы». И вообще, «сами разберутся». Потому что это своеобразная норма.

## Мнение

Когда говорят про Стэнфордский эксперимент, очень часто используют слово «случайно», — говорит психоаналитик, специалист Европейской конфедерации психоаналитической психотерапии, Любовь Заева. — Случайный выбор участников, случайное разделение их на две группы. Однако с позиции психоанализа следует говорить именно о неслучайности многих деталей.

У каждого человека есть садистические и мазохистические наклонности. Именно они, как разные формы ненависти, помогают нам с младенчества требовать то, что необходимо для выживания, и выражать недовольство,

если наши потребности не удовлетворяются вовремя или в желаемом объеме. В норме эти драйвы (влечения. — NS) постоянно ищут выхода из природных «хранилищ» и «фабрик» бессознательного, но при этом контролируются внешними и внутренними нравственными правилами, жизненными принципами. И чем более зрелое у человека Эго и Суперэго, тем выше вероятность, что он не переступает какую-то черту не потому, что его накажут, а потому что не видит в этом удовольствия и целесообразности. То есть одно дело, когда я боюсь что-то делать и потому не делаю. Другое — если нет в этом потребности, я не хочу это делать.

Вернемся к эксперименту. Когда был объявлен клич о наборе, на него откликну-

лись именно те люди, у кого объявленная тема — тюрьма — уже вызвала не отвращение, а любопытство. То есть им изначально захотелось в это поиграть, а значит, реализовать какие-то свои фантазии и желания. Иначе они бы просто не откликнулись. Дальше уже не столь важно было, по какую сторону черты они оказались, потому что садизм и мазохизм — это одни «песочные часы», которые могут поворачиваться то так, то эдак, в зависимости от степени вытесненности каких-то желаний, страха проявления своих истинных желаний, степени внутренней дозволенности.

«Тюремщики» получили от авторитетной фигуры — автора эксперимента Зимбардо — разрешение на свободную реализацию садистических драйвов. То есть изначально участники были подобны подросткам, у которых их идентичность формируется во многом за счет агрессивной самоидентификации и

конкуренции, форма проявления которых и способность сублимирования зависят от степени инфантильности. На Зимбардо же была спроецирована роль Взрослого, носителя Суперэго, закона и правил. А если вынесенное вовне Суперэго разрешило свободу драйвов, то дальше уже каждый руководствовался степенью своих желаний. То есть все участники эксперимента еще до начала активной фазы действий уже желали отреагирования каких-то подавленных до этого желаний. Неслучайно и то, что участники были студентами, то есть вчерашними подростками, у которых желание свободного выхода запретных драйвов очень велико и легко может стать сильнее принципа реальности.

Не будем забывать, что в основе любой идеи лежит бессознательное желание автора-создателя отреагировать нечто. То есть уже сама задумка эксперимента была обусловлена некими садистическими желаниями Зимбардо. Часть из них была воплощена активно — в виде организации шокирующих условий, правил, а часть — в виде пассивного наблюдения за страданиями участников.

Таким образом, этот эксперимент не столько об условиях потери социальных ролей и самоидентификации, сколько о силе садомазохистических драйвов лиц с, вероятно, пограничной организацией личности. Потому что принцип реальности остановил бы обычного невротика на стадии любопытства, но не дал бы ему нарушить границы внутренней дозволенности путем свободного участия в фантазии из внутренней реальности под названием «Тюрьма». Мы идем лишь в те сценарии и пространства, которые близки нам, знакомы хотя бы отдаленно. Мы можем примерять лишь те роли, информация о которых уже есть в нашем внутреннем опыте... ^

### Наш эксперт:



**Любовь Заева**, психоаналитик, специалист Европейской конфедерации психоаналитической психотерапии



# NAKED SCIENCE

# С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НАУКИ



Скачай **Naked Science**  
на свой **iPad**, **iPhone** или **Android-устройство**

В дополнение к материалам ты получишь:

интерактивные схемы  
видеоролики  
спецэффекты и анимацию  
3D-иллюстрации  
эксклюзивные фотографии



Подробности на сайте [naked-science.ru](http://naked-science.ru)