

# ММ

научно-популярный журнал



Machines and Mechanisms #8 (71) АВГУСТ 2011 все гениальное просто

# ПЫЛЕ SOS

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ ДРОВ

## ВОСХОЖДЕНИЕ НА КАЙЛАС

*«ММ» в Тубете*

[www.21mm.ru](http://www.21mm.ru)



ISSN 1999-2920  
4 607122 1200 10  
08011



# СЛОВО



Страшилки про пыль знают все – особенно про клещей-сапрофитов, которые в ней живут и сильно портят жизнь человеку, особо чувствительному к элементам их жизнедеятельности. И в борьбе с ними мы не останавливаемся ни перед чем: велено заменить перьевые подушки на синтепоновые – пожалуйста, выбросить ковры из квартиры – не проблема, кипятить постельное белье – режим стирки на девяносто градусов, и готово! К тому же есть масса помощников в виде бытовой химии, активно борющейся с микро-

бами и бактериями, которые заселяют наше жилище. В результате в нашу жизнь прочно вошли не пропускающие микробы стеклопакеты, бактерицидные моющие средства, обеззараживающие фильтры в системах вентиляции и кондиционерах – мы все ближе и ближе к абсолютной стерильности... Искусственными антисептиками мы заменяем иммунные функции организма, в результате чего они, эти самые иммунные функции, ослабевают и начинают давать сбой. В итоге мы наблюдаем рост числа аутоиммунных заболеваний, при которых иммунная система, рассчитанная на гораздо большие антигенные нагрузки, не защищает нас от бактерий и вирусов, а нападает на собственные клетки и ткани организма. Причем дети, живущие в стерильной городской среде, болеют гораздо чаще и дольше, нежели их чумазные деревенские сверстники.

***Что же такое пыль, насколько она опасна и стоит ли с ней бороться, мы и расскажем в этом номере.***



## УМНАЯ ПЫЛЬ

Ученые Мичиганского университета под руководством профессора Дэвида Блаау (David Blaauw) разработали полноценную компьютерную систему объемом в кубический миллиметр, включающую в себя процессор, датчик давления, память, аккумулятор, радиопередатчик и солнечную батарею. Новшество назвали «умной пылью».

Будучи вживлено в глаз пациента, оно будет контролировать развитие глаукомы – измерять внутриглазное давление и хранить данные в течение недели

## СЫРЬЕ ПОД НОГАМИ

Пыль из электрофильтров цементных заводов применяют в сельском хозяйстве (для известкования кислых почв) и в производстве цветного медицинского стекла – она содержит много щелочей и по составу близка к исходному «стекольному» сырью.

Печную пыль используют как добавку к сырьевой массе при изготовлении силикатного кирпича

**3** МЛРД ТОНН ПЫЛИ ЕЖЕГОДНО ОСЕДАЕТ НА ТЕРРИТОРИЮ РОССИИ

## «Живая ПЫЛЬ»

МОЖЕТ ОБИТАТЬ В ЛУЖАХ. ТАК НАЗЫВАЮТ МЕЛЬЧАЙШИЙ ПЛАНКТОН (ОН СОСТОИТ ИЗ ИНFUZОРИЙ, КОЛОВРАТОК, ЛИЧИНОК ВЕСЛОНОГИХ РАЧКОВ), ПРИГОДНЫЙ ДЛЯ ВЫКАРМЛИВАНИЯ АКВАРИУМНЫХ МАЛЬКОВ

## ОБЛАКА ПЫЛИ,

выброшенные вулканом Катмай на Аляске 6 июня 1912 года, уже через 10 дней оказались над Петербургом и сгустились так, что поглощали до 70 процентов солнечного тепла

В 1930–36 гг.

в прериях США и Канады произошла серия катастрофических пыльных бурь, которую назвали «Пыльный котел». Причина – деградация почв и засуха

## ЛУННАЯ ПЫЛЬ

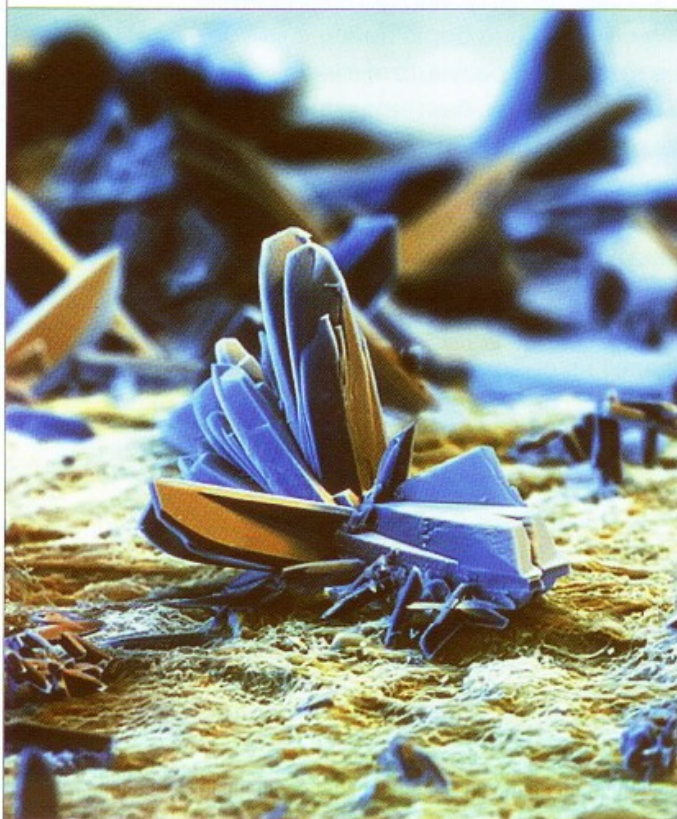
ПАХНЕТ ПОРОХОМ



MM

Содержание

14

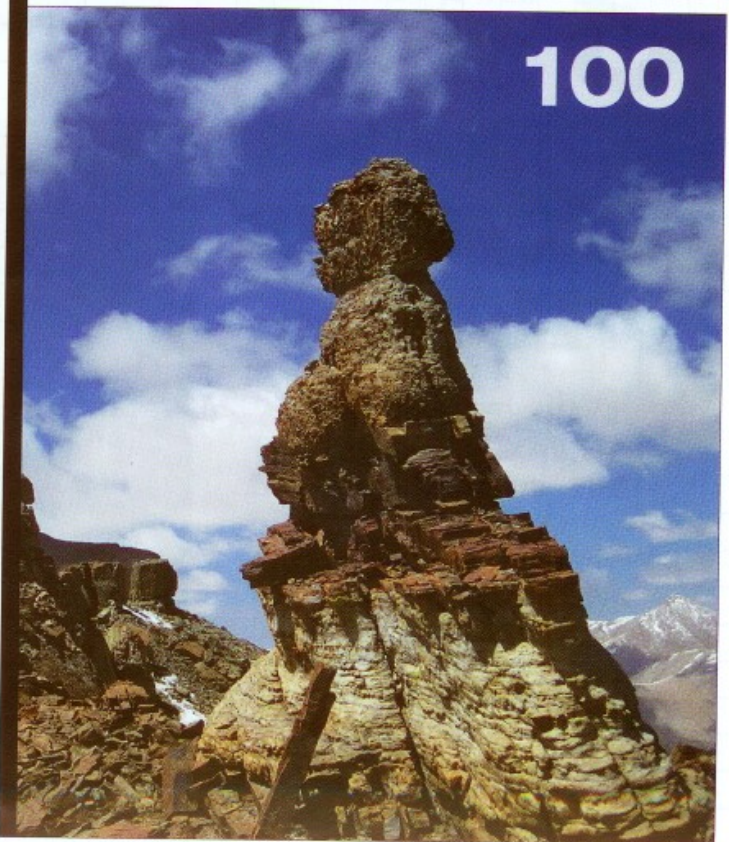
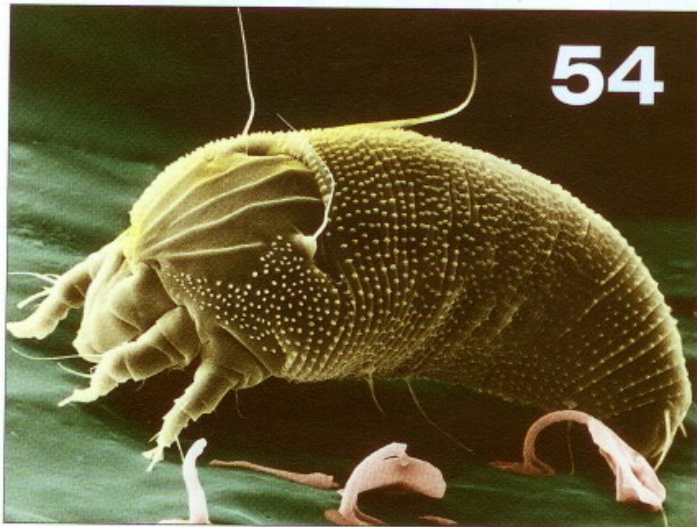
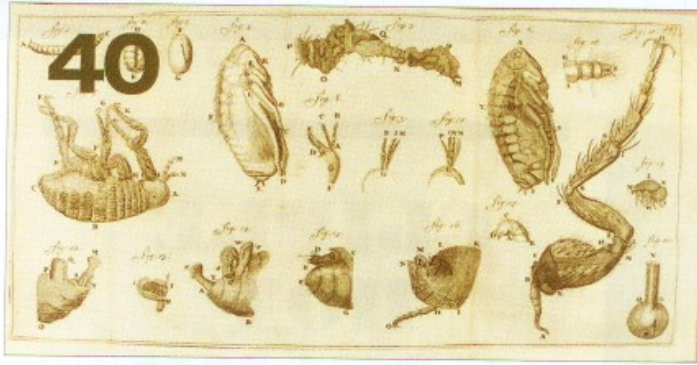


32



<b>Машина новостей</b>	<b>8</b>
<b>Сетевой фильтр</b>	<b>12</b>
<b>Пыль далекая и близкая</b> <i>Спутник жизни</i>	<b>14</b>
<b>Не убивай в себе лошадь!</b> <i>«Газенваген» превращается в курорт</i>	<b>26</b>
<b>Я выбираю пылесос</b> <i>Заводим домашнего пыледа</i>	<b>32</b>
<b>Колумб микромира</b> <i>Что увидел Левенгук</i>	<b>40</b>
<b>Экологический дальтонизм</b> <i>Вся палитра «зеленого»</i>	<b>46</b>
<b>Пыль, но...</b> <i>Если враг оказался вдруг</i>	<b>54</b>
<b>Цена времени</b> <i>Вся биосфера в одном журнале</i>	<b>62</b>
<b>Емеля XXI века</b> <i>Электростанция на дровах</i>	<b>70</b>
<b>Охотники за находками</b> <i>Золотая лихорадка сегодня</i>	<b>76</b>
<b>Звездная пыль на сапогах</b> <i>Инопланетный гость формата «микро»</i>	<b>86</b>
<b>Проза «ММ»</b> <i>Смотритель Плутона</i>	<b>94</b>
<b>Градус духовности</b> <i>Издатель «ММ» о Кайласе</i>	<b>100</b>







**15 АВГУСТА —**  
**ПРАЗДНИК У СПЕЦИАЛИСТОВ**

ПО СМЕТАНИЮ ПЫЛИ ВЕКОВ:  
*День археолога*

## ВЗРЫВООПАСНО

Сотрудники Рейнско-Вестфальской политехнической школы из немецкого города Ахена проводят дорогостоящие эксперименты, чтобы понять, при каких условиях пыль может взорваться. Пока им ясно одно: чтобы пыль воспламенилась, бывает достаточно крохотной искры. Взрываются лишь те виды пыли, что содержат вещества, реагирующие с кислородом. Это любая пыль органического происхождения: мучная, угольная, бумажная и даже шоколадная

ПО «ДЕЙСТВИЮ СТИРАНИЯ»

**ПЫЛЬ**

не уступает  
**наждачной**

**бумаже**

ОКОЛО  
**40**  
КИЛОТОНН  
КОСМИЧЕСКОЙ ПЫЛИ  
ЕЖЕГОДНО  
ОСЕДАЕТ НА ПЛАНЕТУ  
**ЗЕМЛЯ**

## ПЫЛЬНЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ

Питер Чен (Peter C. Chen) и его коллеги из Центра космических полетов NASA разработали специальный состав, из которого планируется изготавливать крупные телескопы для развертывания на Луне. Создание 2,4-метрового отражателя (именно такой установлен в космическом телескопе «Хаббл») потребует 600 кг лунной пыли, 60 кг эпоксидной смолы, 6 кг углеродных нанотрубок и менее грамма алюминия



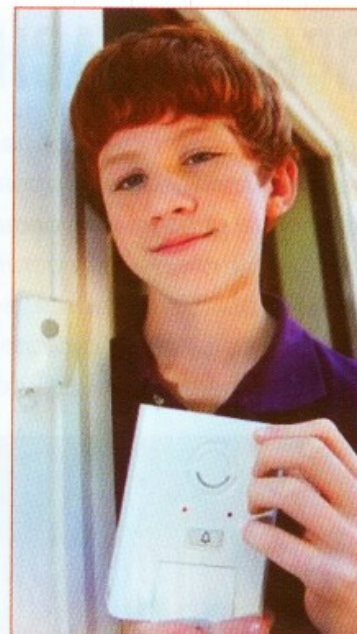
## СОЛНЕЧНЫЙ ГАДЖЕТ

Стремление к экологичности наконец проникло и в сферу цифровых технологий. Компания Pixel Qi, в основное время занятая производством экранов с низким энергопотреблением, разработала солнечную панель для планшетов и прочих портативных гаджетов. Панель может генерировать до 1 ватта электроэнергии, что вполне достаточно для включения и работы планшетного компьютера. **В зависимости от погоды, планшет будет непрерывно работать несколько недель, а то и месяцев.** Увы, когда солнечные панели появятся в продаже, пока неизвестно.



## ТРЕВОЖНЫЙ ЗВОНОК

Все помнят говорящую птичку из мультфильма «Простоквашино», которая на стук отзывалась: «Кто там?» Британский подросток Лоуренс Рук (Laurence Rook) модернизировал идею кота Матроскина. Теперь вы можете создать иллюзию своего присутствия дома даже находясь на другом конце света. Изобретение Лоуренса Smart Bell, или «умный звонок», работает крайне просто. Когда кто-то нажимает кнопку звонка, устройство посылает сигнал на ваш мобильный телефон. **Вы можете взять трубку и популярно объяснить потенциальным злоумышленникам, кто же все-таки «там».** Впрочем, Smart Bell вполне подходит и для общения, к примеру, с почтальоном. Главное – не разориться на роуминге. Смышленный британец уже заработал на своем изобретении около 250 тысяч фунтов стерлингов.



## ЛЮБОВЬ К ПРИРОДЕ ПО ЧАСАМ

Оригинальный аксессуар для защитников природы и людей, страдающих от аллергии на металл, – часы WeWood. Наручные часы сделаны из дерева, оставшегося от производства напольных покрытий. А чтобы еще увеличить экологическое значение этой покупки, **производители утверждают, что сажают по одному дереву за каждые купленные часы!** WeWood существуют в двух цветовых вариантах и снабжены дисплеем, показывающим время и дату при нажатии на него. **Стоимость часов – 120 долларов.**



## ФОКУС-ГЛОБУС

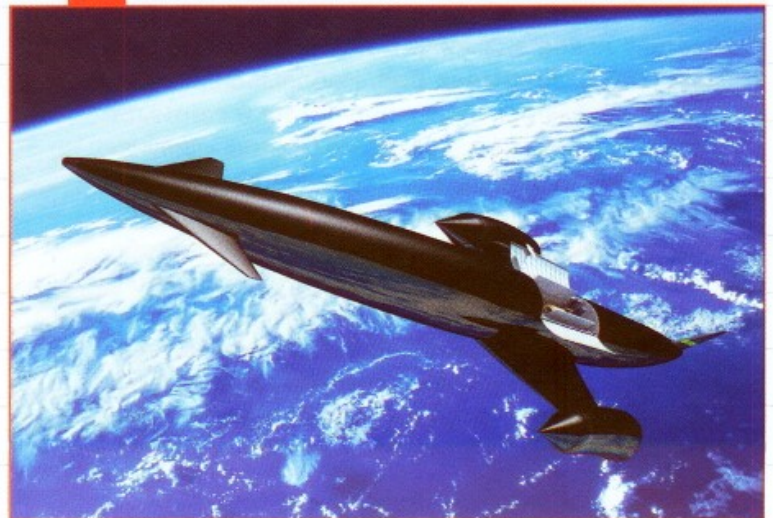
Этот небольшой, всего 10 сантиметров в диаметре, глобус не имеет никаких сверхспособностей, кроме одной – удивлять тех, кто видит его впервые. В его конструкции нет «невидимых» креплений. Глобус «висит» между двумя полюсами исключительно за счет магнитного поля. Кроме таланта к левитации шар наделен магнитным сенсором и встроенным микропроцессором. Датчики магнитного поля считывают сигнал, возникающий при движении. А микропроцессор, обрабатывая информацию со скоростью 16 тысяч операций в секунду, заставляет глобус двигаться в нужном направлении.

**Устройство работает от сети. Цена «летающего» земного шара – 29,95 евро.**



## КОСМИЧЕСКИЙ ГРУЗОВИК

Недорогой доступ в космос пытается обеспечить человечеству разработчик проекта Skylon, компания Reaction Engines Limited. Skylon – беспилотный космолан с многорежимным реактивным двигателем, который стартует и приземляется как обычный самолет. **В аппарате длиной 84 метра и весом 200 тонн только 15 процентов массы будет занято горючим и окислителем** – это снижает стоимость доставки грузов на орбиту. Сейчас отправить в космос килограмм груза стоит около 15 тысяч долларов, с помощью Skylon это обойдется всего в 1 тысячу.



## СЕНСОРНАЯ «БАРАНКА»

Снизить количество ДТП обещает новинка, разработанная усилиями университетов Штутгарта и Дуйсбурга – Эссена, а также Немецкого исследовательского центра искусственного интеллекта (DFKI). Руль, центр которого представляет собой сенсорный дисплей, поможет управлять приборами центральной консоли не отвлекаясь от вождения. **Сенсорная «баранка» работает за счет инфракрасной камеры, фиксирующей положение пальцев.** Предусмотрительные немцы уже поместили в память устройства 20 наиболее распространенных жестов, используемых при работе с сенсорными дисплеями.



## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ВНЕДОРОЖНИК



Китайский дизайнер Юан Чжань (Yuhan Zhang) разработал для автокомпании Volkswagen проект необычного внедорожника под названием Volkswagen Aqua Concept. Этот «вездеход» отнюдь не похож на танк. Футуристичными очертаниями корпуса, выполненного из легкого и прочного композита, Aqua Concept немного напоминает космический шаттл. Автомобиль движется на воздушной подушке и подходит для передвижения по любой поверхности: суше, воде, снегу и льду. **Новый Volkswagen будет оснащен четырьмя двигателями, двумя водородными и двумя электрическими, и сможет принять на борт двух человек.**



## Мозги НА ОТДЫХЕ

Выражение «выбрось это из головы» приобретает новое значение с **антистрессовой игрушкой Brain Stress Ball**. Небольшой розовый «мозг» размером примерно 1,5 на 9 сантиметров сделан по типу знакомого многим «лизуна». В момент наибольшего умственного или эмоционального напряжения нужно просто взять «мозг» и изо всех сил кинуть его в стену. Как обещают производители, встреча игрушки и стены будет сопровождаться приятным шлепающим звуком, после чего Brain Stress Ball плавно сползет на пол. Если напряжение вас так и не покинуло, можете повторить процедуру. Выкинуть заботы из головы стоит примерно 6 долларов.



## ТЕЛЕФОННЫЙ ШПИОН

Нью-йоркская компания Brickhouse Security представила на рынке прибор, **способный считывать из памяти телефонных SIM-карт удаленные сообщения**. «Симку» нужно просто воткнуть в устройство, которое подключается к компьютеру через USB.

Удаляя сообщение из памяти карты, вы не уничтожаете всю информацию о нем, и текст хранится в телефоне до тех пор, пока поверх него не будет записано новое сообщение. По этой причине Cell Phone Spy не подходит для восстановления информации, удаленной давно. Производители утверждают, что покупатели гаджета стоимостью почти 200 долларов – это в основном ревнивые мужья.





## ШАР ГОЛУБОЙ

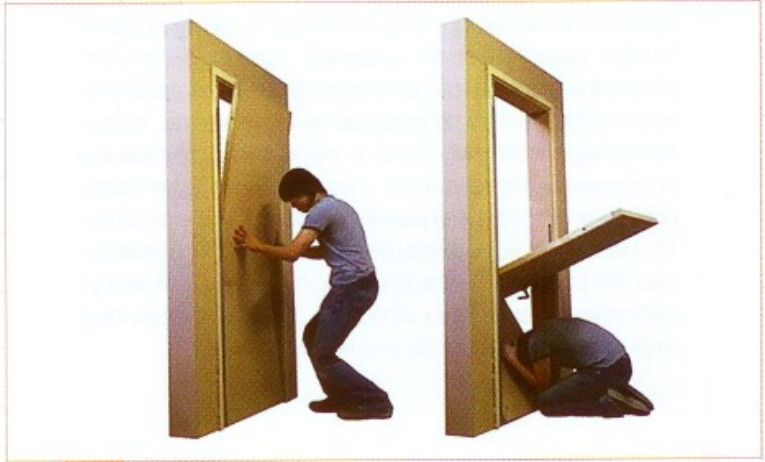
Над головами работников Национального музея перспективной науки и инноваций в Токио теперь крутится сферический экран диаметром 6 метров. Дисплей Geo-Cosmos, созданный компанией Mitsubishi Electric и еще трех японских фирм, **имеет разрешение более 10 миллионов пикселей и транслирует погоду на планете в реальном времени.** Информацию предоставляют метеоспутники, а компьютер преобразует данные в картинку.

Создание дисплеев необычной формы – сложная задача. Для Geo-Cosmos в ход пошли 10 362 квадратные панели типа PMOLED со стороной 96 миллиметров каждая.



## ОХОТНИК ЗА МУХАМИ

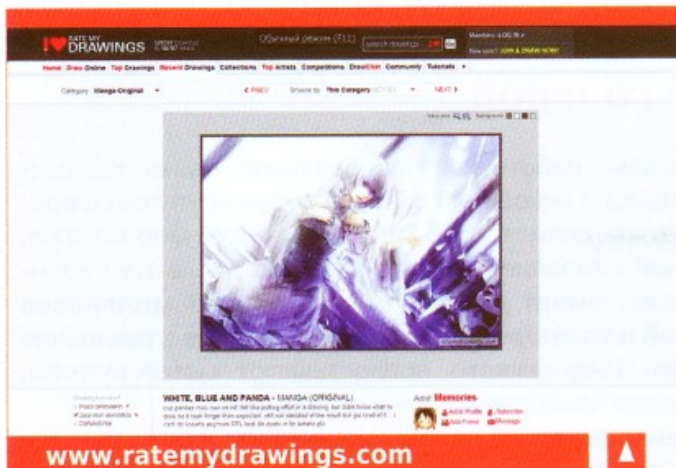
Летом всех одолевают насекомые. Кто-то травит бедняг химией, кто-то охотится по старинке – с газетой. Кардинально иное решение проблемы предложила компания ThinkGeek – вакуумный пистолет для ловли насекомых Fly-Goodbye. Вы нажимаете на курок, и назойливый летун оказывается в ловушке. Его дальнейшую судьбу можете решить самостоятельно – казнить или помиловать и выпустить на улицу. В комплекте с устройством – три картриджа-ловушки, всасывающий цилиндр и увеличительное стекло (для любознательных). **Fly-Goodbye можно приобрести примерно за 30 долларов.**



## СПАСИТЕЛЬНАЯ ДВЕРЬ

Студентка лондонского Kingston University разработала конструкцию двери, помогающей людям пережить землетрясения. Как известно, во время толчков рекомендуется встать в дверной проем или залезть под стол, чтобы защититься от обломков разрушающегося интерьера. Новинка, созданная кореяночкой Юнгхвой Ли (Younghwa Lee), позволяет последовать обоим советам. В случае необходимости дверь легким движением руки складывается под углом 90 градусов, **образуя надежное укрытие сразу для двух человек.** В дверной коробке предусмотрительно расположен мини-шкаф, вмещающий запас воды и лекарств.

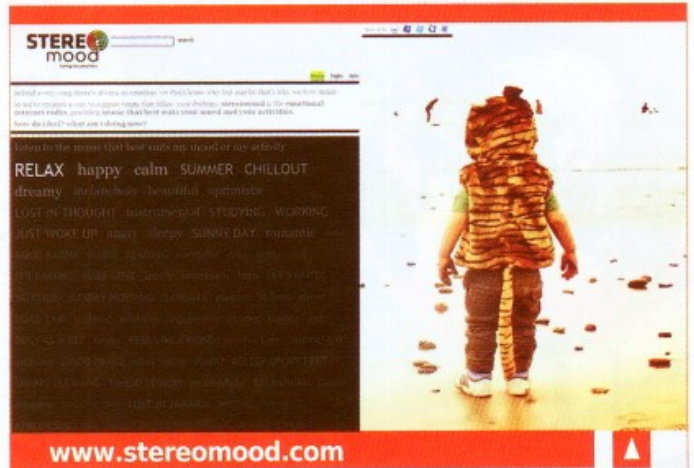




www.ratemydrawings.com

## РИСОВАНИЕ ОНЛАЙН

В онлайн-сообществе компьютерных живописцев собираются профессионалы и начинающие. Чтобы создать свой шедевр, нужно зарегистрироваться. Шансы для всех равны: художники используют только простые инструменты, предложенные сайтом. Если в порыве вдохновения получилась не та линия – не страшно, для этого создана многоуровневая система очистки холста. На сайте есть функция рисовальной полифонии DrawChat – несколько пользователей могут работать над одним холстом, обмениваясь при этом короткими сообщениями.



www.stereomood.com

## ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ РАДИО

Вы задумывались, под какую музыку стоит сидеть дома в дождливый день, примерять элегантную одежду, убирать комнату, волноваться, читать или путешествовать на автомобиле? Сайт stereomood предлагает варианты готовых плейлистов – по двадцать песен для каждой ситуации. Если зарегистрироваться, можно составлять списки, добавлять теги, узнавать, кто любит ту или иную песню. Подборка музыки очень достойная и разнообразная, да и градации состояний тоже: сонное, сладкое, плаксивое, безмятежное и даже «занят, как пчела».



WHY SOONR  
FEATURES  
CUSTOMERS  
RESELLER  
PARTNERS  
COMPANY  
CONTACT US



Telephone: +1 408 377 8500    Watch Demo    Support  
[Login](#)

**ACCESS FILES**  
Anywhere. Anytime. Any Device.  
[Learn More >](#)

[Start Free Trial >](#)

## ▶ ДСТУПНО-НЕДОСТУПНЫЕ ДАННЫЕ

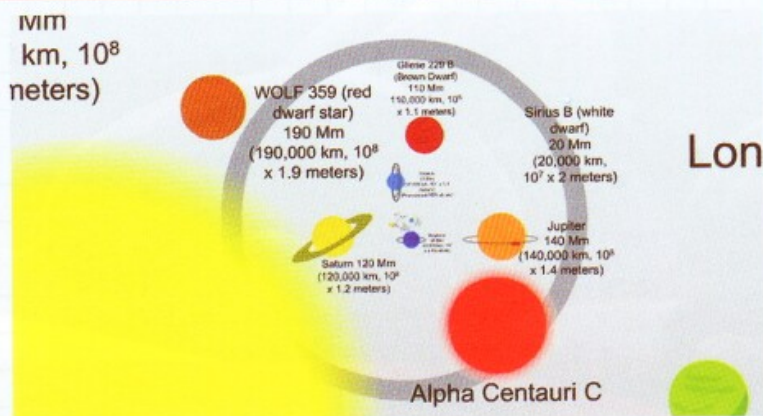
www.soonr.com

С помощью этого хитрого сайта можно записать информацию на личный компьютер, как бы далеко вас ни занесло. Кому это может пригодиться? Например, секретным агентам, желающим быстро и безопасно скинуть архиважные данные, бизнесменам, студентам, путешественникам или журналистам. Целая компания может отправлять большие объемы информации и работать над одним проектом, находясь в разных уголках планеты. Как уверяют создатели, на сервисе используется специальный способ шифрования, способный защитить ваш поток мегабит от взлома.



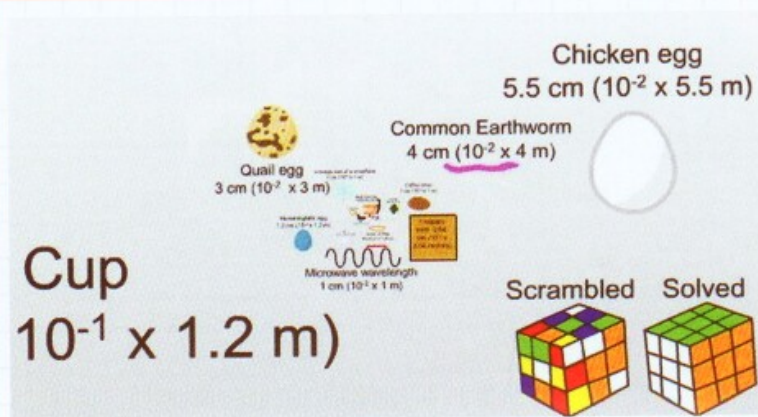
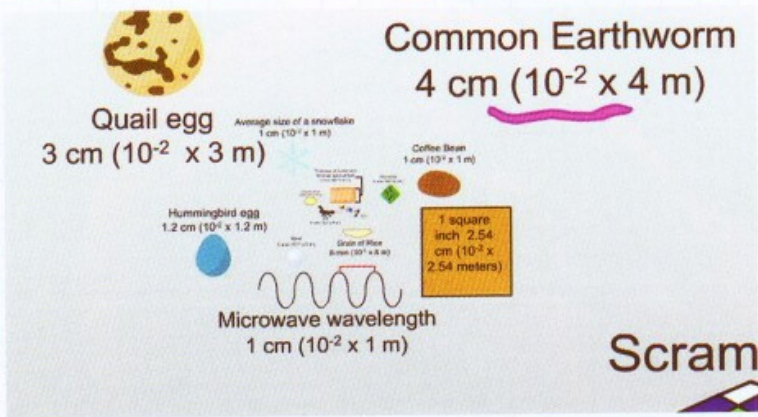
# ЧЕРЕЗ ВСЕЛЕННУЮ

[primaxstudio.com/stuff/scale\\_of\\_universe/](http://primaxstudio.com/stuff/scale_of_universe/)



«ДИЗАЙНЕР РАСКРЫЛ секреты Вселенной...» Фраза звучит как заголовок желтой газетенки. Но она совершенно правдива! Кэри Хуан (Cary Huang), дизайнер из Primaxstudio, создала «шкалу Вселенной», о которой многие из нас даже не мечтали на скучных уроках физики. Вещи, казалось бы совсем не сравнимые, сопоставляются между собой по размеру. При этом все они объединены в одном ролике.

НАЧИНАЕТСЯ ВСЕ С ТКАНИ пространства из теории относительности Эйнштейна и заканчивается предполагаемым размером Вселенной. Сайт утолит потребности в сравнении самого любознательного человека – почти как справочник Гименея из рассказа О. Генри: насколько атом водорода меньше атома гелия, каков диаметр углеродной нанотрубки и на сколько нанометров длина волны красного света больше самого крупного микроба. Сначала все сложно осязаемые понятия выстраиваются в один ряд, но постепенно масштабы увеличиваются – в середине шкалы уже можно сравнить размер кристалла соли, муравья, пиксель, радиоволну, куриное яйцо и кактус из мексиканской пустыни.









# ПЫЛЬ

## далекая и близкая

**«Я пыль в глаза пускал, теперь -  
я пылью стал», -**

писал Карамзин в «Надгробии шарлатана». Грязь, суета, обман, тлен - вот лишь некоторые значения слова ПЫЛЬ. В оценочном смысле к ней прочно приклеился отрицательный знак. А между тем, не будь ее в атмосфере Земли, мы бы не имели представления ни об облаках, ни о дожде и снеге. Да и сами были бы другими. Так что предмет нашего разговора - пыль - вовсе не мелкий.





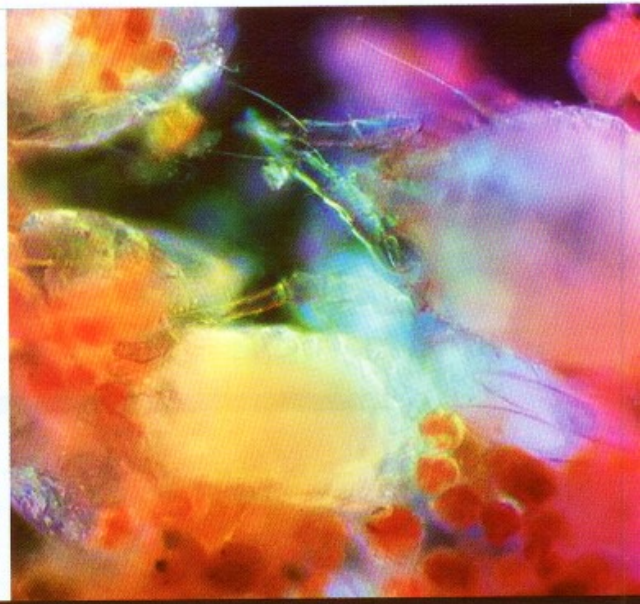
# П

ылинка – это сухая частица размером от 0,1 до 0,005 миллиметра. Благодаря своей небольшой массе пылинки способны образовывать в воздухе взвесь, постепенно оседающую под действием силы тяжести. Более крупные из них в воздухе не держатся. Это – песок. Те, что менее 0,005 миллиметра, практически не оседают и называются дымом (если они твердые) или туманом (если состоят из жидкости).

Свойства пыли зависят от материала, из которого она сформировалась, и от механизма образования: измельчение, конденсация, сгорание. Самые распространенные виды неорганической пыли – минеральная и металлическая. Органическая может иметь растительное, животное или синтетическое происхождение (в современных жилых помещениях основная доля такой пыли приходится на продукты разрушения старого поролонa).



▲ Кристаллическая пыль под микроскопом – произведение искусства



▲ Любимая еда пылевых клещей – наша кожа, любимое место обитания – наша постель



## ПЫЛЬ НА ЗЕМЛЕ ПОЯВИЛАСЬ НАМНОГО РАНЬШЕ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ

**ПО СТРУКТУРЕ ПЫЛЬ** может быть округлой формы, кристаллической (с острыми гранями), волокнистой, пластинчатой. От формы зависят ее проникающая способность и агрессивность. Пылинки с острыми гранями, особенно игольчатой формы, оказывают большее раздражающее действие – например, частицы стекловолокна могут проникать не только в слизистые оболочки, но и в поры кожного покрова, вызывая

значительное механическое раздражение. Волокнистая мягкая пыль – шерстяная, хлопковая, льняная – в основном задерживается в верхних дыхательных путях, не вызывая серьезных повреждений.

**В АТМОСФЕРУ ПЫЛЬ** попадает из различных источников, самые мощные из которых – природные. Они создают до 80 процентов этого вещества на Земле. Основная масса образуется из-за выветривания горных пород, другими продуктивными источниками становятся вулканы, соленые брызги, высыхающие над поверхностью океанов, песчаные бури, пыльца растений, лесные пожары и сгорающие в атмосфере метеорные тела.

Человек и его хозяйственная деятельность создают до 15 процентов пылевых частиц – большую часть из них производят электростанции, работающие на каменном угле. Оставшиеся 5–7 процентов образуются в атмосфере из газов и мелких дымовых частиц в результате конденсации и более сложных химических реакций. Это так называемая вторичная пыль.

**ПЫЛЬ НА ЗЕМЛЕ** появилась намного раньше живых существ. Вероятно, зарождение жизни стало возможно именно благодаря пылинкам, служившим ядрами конденсации атмосферных аэрозолей и площадкой для синтеза первых органических соединений.

**ОДНАКО ПЫЛИНКА**, попавшая внутрь клетки, способна вызвать болезнь. Начиная с простейших эволюция формировала все более совершенные способы защиты от посторонних частиц. По-



▲ Эти домашние животные найдены на всех континентах



этому современные организмы приспособлены к сосуществованию с пылью – если ее концентрация не превышает предельно допустимых уровней.

Находящаяся в воздухе пыль оседает на кожу, заглатывается со слюной, попадает на слизистые и в глубокие участки органов дыхания, включая легкие. Ее внешнее воздействие не представляет серьезной опасности, так как с наружных поверхностей она легко смывается, а иногда просто стряхивается. Заглатывание пыли также не приносит большого вреда. Гораздо опаснее

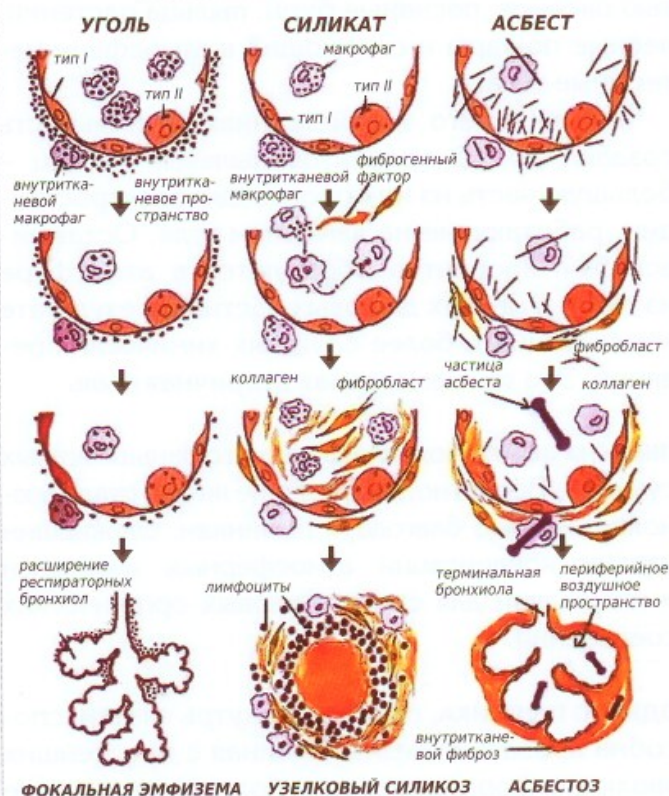
## ДИВЕРСИОННОЕ ОРУЖИЕ НА ОСНОВЕ ПЫЛИ ИМЕЛОСЬ У СОВЕТСКИХ СПЕЦСЛУЖБ

вдыхание: значительное количество пыли остается в организме, и лишь небольшая часть выдыхается обратно. При этом создаются условия для длительного контакта пылевых масс со слизистой поверхностью дыхательных путей.

*В различных условиях встречается самая разнообразная по своей дисперсности пыль. Например, в пыли, образующейся на оживленной автомагистрали или на производстве, связанном с дроблением твердых материалов, преобладают фракции крупнее 0,006 мм. Процессы, связанные с тонким помолом, дают пыль с преимущественным содержанием частиц от 0,002 до 0,006 мм. Образующиеся в воздушной среде аэрозоли конденсаты содержат пыль диаметром 0,004 мм и мельче.*

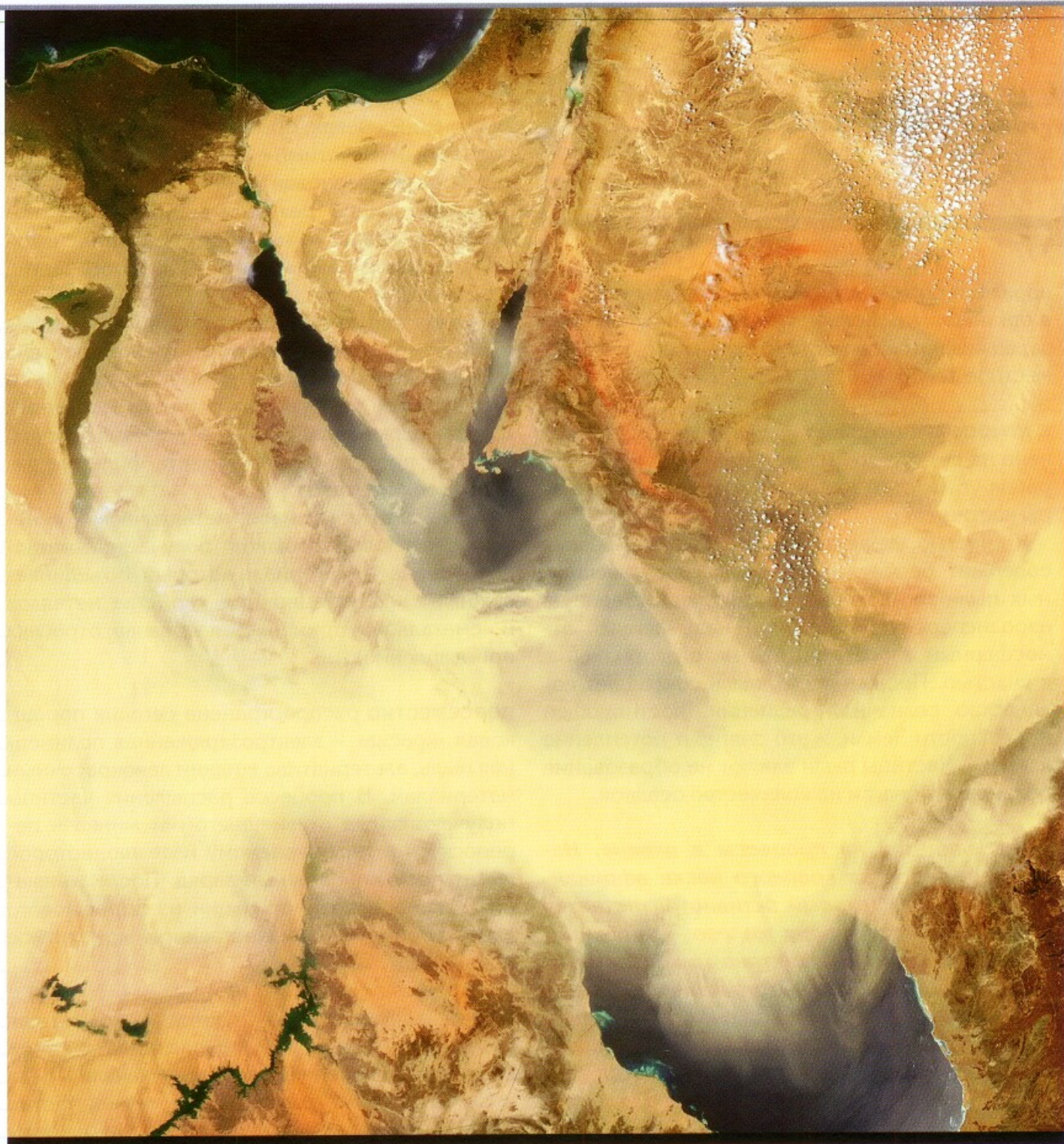
**ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ** пыли делят на токсические и нетоксические. Первые вызывают острое или хроническое отравление, вторые безопасны даже при серьезных концентрациях. Биологическое действие токсической пыли тесно связано с ее растворимостью. Хорошо растворимые пыли быстро распространяются по организму с током биологических жидкостей (например, сварочный аэрозоль, который содержит растворимые фториды, окислы хрома, никеля и ванадия). Малорастворимые и тем более нерастворимые частицы, например бетонная

### Возникновение пневмоконоиоза



▲ Заболевания, вызванные длительным вдыханием производственной пыли





▲ Частицы пыли влияют на образование облаков



## ПЫЛЬ БУДУЩЕГО — «УМНАЯ»

крошка и прочие «строительные» пыли, попадая в организм (в основном при вдыхании), надолго задерживаются на месте оседания и оказывают местное действие.

**В АТМОСФЕРЕ** основная масса пыли сосредоточена на высоте до 500 метров. Далее концентрация убывает, и тем резче, чем больше размеры частиц.

К счастью, даже на большой высоте воздух содержит бесчисленное множество взвешенных пылинок, которые создают естественную аэродисперсную систему, называемую атмосферным аэрозолем. Мы не оговорились — к счастью. Прежде всего, пыль сокращает количество солнечной радиации, достигающей поверхности Земли, и это смягчает потепление климата. Частицы пыли влияют на образование облаков, а значит и на количество осадков.

*Пыль влияет и на процессы в океане. Например, в состав красного песка африканских пустынь, который активно разлетается по всему миру, входит железо — необходимый для развития планктона микроэлемент. Дополнительное количество железа, которое попало в Мировой океан за счет расширения пустынь в XX веке, привело к бурному развитию планктона. В результате океан стал поглощать на шесть процентов больше углекислого газа, чем сто лет назад.*

**ПЫЛЬ**, которая используется человеком в хозяйственных целях, обычно называется порошком (самый известный и распространенный вид такой пыли — зерновая мука).

Впечатляющие результаты показывает порошковая металлургия, в которой применяются порошки с максимальным размером частиц 0,06 миллиметра.

Технология позволяет получить изделия с характеристиками, которых сложно достичь в традиционной металлургии — от режущего инструмента для буровых работ до магнитных головок для накопителей на жестких дисках. В числе прочего можно назвать фильтры для воды, топлива, газов.

В результате спекания металлических и неметаллических порошков получается металлокерамика — материал, который объединяет важные эксплуатационные свойства металлов и неметаллов и применяется в разных отраслях промышленности.

**ПОВСЕМЕСТНО** распространена сегодня порошковая «краска» — электроразряженная полимерная пыль, альтернатива жидким лакокрасочным материалам. В процессе распыления частицы получают заряд от внешнего источника и переносятся к окрашиваемому изделию, которое имеет противоположный заряд. После запекания в камере полимеризации из порошкового слоя формируется качественное монолитное покрытие.

**ТОНКИЕ ПОРОШКИ** используются не только для созидания. Первая мелкодисперсная система военного назначения появилась в начале X века в Китае: дымный порох, смесь мелких частиц калиевой селитры, древесного угля и серы



в соотношении 15:3:2. Качественное измельчение компонентов играет в рецепте важную роль, обеспечивая большую равномерность, скорость реакции и, соответственно, большую мощность взрыва.

В начале 1950-х годов в СССР предпринимались попытки использовать пыль в качестве средства массового поражения. Были разработаны боевые части «Герань» и «Генератор», формирующие в результате обычного взрыва облако радиоактивных пылинок, – «грязные бомбы». Ими предполагалось оснащать баллистические ракеты дальнего радиуса действия. Однако вскоре были созданы компактные ядерные боеголовки, так что боевые части, способные лишь заражать местность, на вооружение не поступили.

Диверсионное оружие на основе пыли имелось у советских спецслужб. Известно, что в 1957 году на встрече антисоветчиков во Франкфурте-на-Майне агент Лубянки подсыпал в кофе перебежчику Николаю Хохлову измельченный в пыль радиоактивный таллий. Хохлов облучился, но был спасен западными врачами. Более свежий пример – на шумевшая история с полонием-210, которым в ноябре 2006-го в Лондоне отравили бывшего офицера ФСБ Александра Литвиненко.

**СОВРЕМЕННОЕ ОРУЖИЕ** на основе боевых аэрозолей – боеприпас объемного взрыва, или вакуумная бомба, – сравнимо по мощности с тактическим ядерным оружием. Принцип основан на распылении мельчайших частиц горючего вещества и подрыве полученного облака. Основные поражающие факторы БОВ – сверхзвуковая ударная волна и сверхвысокая температура. После взрыва почва похожа на лунный

грунт, но, в отличие от ядерных боеприпасов, боевые аэрозоли не провоцируют химического и радиоактивного загрязнения. 11 сентября 2007 года Россия провела успешное испытание АВБПМ – авиационной вакуумной бомбы повышенной мощности («папы всех бомб»). Сегодня это самый мощный в мире неядерный боеприпас.

*До 2020 года Пентагон планирует получить миниатюрные беспилотные летательные аппараты, способные незаметно приблизиться и пометить противника специальными маркерами. Это позволит следить за целями и в случае необходимости уничтожить их с помощью высокоточного оружия. В качестве меток может быть использовано облако крошечных датчиков, излучающих электромагнитный сигнал после оседания на кожу или одежду «цели».*

**ПЫЛЬ БУДУЩЕГО** – ЭТО «умная пыль». Ее базовые элементы – моты (англ. moth – мошка) не превысят размером песчинки, при этом каждый будет оснащен сенсорами, вычислительным узлом и источником питания. Группируясь, они смогут создавать гибкие сети, которые можно использовать для мониторинга состояния здоровья и лечения. Параллельно на основе «умной пыли» создаются развлекательные системы: гаджет размером с игольное ушко совместит кинотеатр, радио и игровые приставки. Если человечество и дальше пойдет таким путем – усмирит вредную пыль и создаст полезную, – язык со временем поменяет оценочный маркер с минуса на плюс, и синонимами пыли станут не грязь и тлен, а здоровье и веселье. ■









# БОЙ С ПЫЛЬЮ

*Ну вот и хорошо, в доме порядок, теперь можно и книжку почитать – еженедельный «субботник» удался. Удался-то удался, но уже в понедельник на столе, полках и подоконниках снова тонким слоем лежит пыль. Как с ней бороться? Максимальную пользу помогают получить всевозможные изобретения – от традиционных до современных, которые очищают, увлажняют и оздоравливают воздух.*



<p><b>Влажная тряпка</b></p>	
	<p>Самое эффективное средство от пыли, как это ни банально и муторно.</p>
<p>1 из 10</p>	<p>▲ <b>ПЛЮСЫ:</b> универсальность и дешевизна. Промышленность выпускает также чистящие салфетки – сухие и влажные, пропитанные специальными средствами. ▼ <b>МИНУСЫ:</b> на уборку требуется много энергии, к тому же, к влажной поверхности пыль прилипает еще сильнее.</p>
<p><b>Тряпка/вода/ уксус</b></p>	
	<p>Уксус вообще полезен в хозяйстве – и температуру сбить, и блюдо приправить, и от запахов избавиться... А еще воду, в которую добавлено немного уксуса (две-три столовые ложки на литр), хорошо использовать для влажной уборки.</p>
<p>2 из 10</p>	<p>▲ <b>ПЛЮСЫ:</b> уксус снижает статическую электризацию. Не оставляет разводов и не портит поверхности – в отличие от чистящих средств, которые могут содержать вредные для дерева или кафеля вещества. ▼ <b>МИНУСЫ:</b> запах.</p>
<p><b>Антистатик</b></p>	
	<p>Понижает статическую электризацию химических волокон, а проще – уменьшает «притягательность» поверхностей для пыли.</p>
<p>3 из 10</p>	<p>▲ <b>ПЛЮСЫ:</b> антистатики еще и воздух ароматизируют. ▼ <b>МИНУСЫ:</b> даже если пыль не укладывается на поверхность привычным ровным слоем, надо же ей куда-то деваться? Вот она и висит в воздухе, а потом оседает либо на пол, либо на присутствующих в комнате. Так что берем в руки влажную тряпку...</p>
<p><b>Щетка</b></p>	
	<p>Для экономных – обыкновенные метелочки, для ленивых – на батареях, сами крутятся.</p>
<p>4 из 10</p>	<p>▲ <b>ПЛЮСЫ:</b> лишних движений делать не нужно. ▼ <b>МИНУСЫ:</b> не вся пыль прилипает к ворсинкам. И даже не большая ее часть. В итоге пыль, что покоилась на поверхностях, теперь витает в воздухе (см. выше). К тому же чистить щетку тоже надо, и тут опять же не обойтись без мокрой тряпки.</p>



### Пылесос



5 из 10

Создает разрежение воздуха с помощью воздушного компрессора, и таким образом всасывает пыль и грязь. Щетки-насадки позволяют без особых трудов чистить не только углы, но и мебель, и даже шторы. Есть и моющие модели, и с функцией увлажнения воздуха.

- ▲ **ПЛЮСЫ:** действительно собирает пыль, а не поднимает ее в воздух.
- ▼ **МИНУСЫ:** обычный работающий пылесос рассеивает в воздухе микроорганизмы: они могут вызвать не только аллергию, но и некоторые инфекционные заболевания.

### Ионизатор



6 из 10

Для полноценного усваивания кислорода воздух должен быть ионизирован – то есть обогащен отрицательно заряженными аэроионами, «витаминами воздуха».

По традиции любой ионизатор воздуха именуется «люстра Чижевского», но на самом деле приборы с таким именем не выпускаются – это собирательное название.

- ▲ **ПЛЮСЫ:** ионизаторы намного уменьшают концентрацию в помещении пыли, плесени, цветочной пыльцы, болезнетворных микроорганизмов.
- ▼ **МИНУСЫ:** многие из этих систем собирают пыль вокруг себя, в результате приходится мыть там, где располагается ионизатор. А еще в больших количествах ионизированный воздух вреден. Лучше использовать биполярные ионизаторы, которые не дают «передозировки» ионов.

### Увлажнитель



7 из 10

Самый простой способ увлажнить воздух – налить в таз воды и поставить в комнате. Но он несовершенен: таз можно ненароком перевернуть, а процесс увлажнения займет много времени. Так что лучше использовать специальные приборы – увлажнители холодного пара, паровые или ультразвуковые.

- ▲ **ПЛЮСЫ:** во влажном воздухе пыль держится недолго и оседает.
- ▼ **МИНУСЫ:** увлажнители не избавляют от необходимости убирать пыль с поверхностей. Приходится менять смягчающие воду картриджи. И побочный эффект (в случае с жесткой водой) – белый налет на предметах рядом с увлажнителем.



### Климатический комплекс



8 из 10

Прибор, который втягивает воздух и продувает его через систему специальных фильтров и воду.

- ▲ **ПЛЮСЫ:** воздух увлажняется до естественного уровня (50–60%) и проходит несколько степеней очистки. Если верить производителям, в фильтрах задерживается пыль, шерсть, аллергены, неприятные запахи и вредные газы.
- ▼ **МИНУСЫ:** чудо-фильтры приходится менять, а это лишние затраты.

### Мойка воздуха



9 из 10

Аналогичный результат при другом принципе работы: прибор пропускают воздух через систему пластиковых дисков, вращающихся в воде. В некоторых моделях вода в резервуаре обеззараживается встроенным серебряным стержнем.

- ▲ **ПЛЮСЫ:** не требуются сменные фильтрующие элементы.
- ▼ **МИНУСЫ:** мойки воздуха не способны эффективно бороться с запахами.

### Сплит-система



10 из 10

То есть кондиционер.

- ▲ **ПЛЮСЫ:** современные кондиционеры не только охлаждают воздух, но и увлажняют его. В новых моделях установлены всевозможные фильтры: одни избавляют воздух от грязи, другие поглощают запахи, справляются с бактериями и вирусами. Фильтры-дезодораторы насыщают комнату ароматами.
- ▼ **МИНУСЫ:** основная функция этой техники – все-таки понижать температуру воздуха, так что ее имеет смысл приобретать, если в вашем регионе все лето жара. Иногда городские власти запрещают устанавливать кондиционеры, если это вредит внешнему виду зданий. А еще кондиционеры ломаются чаще остальной техники, а фильтры периодически приходится менять.



# НЕ УБИВАЙ В СЕБЕ ЛОШАДЬ!

*Хрестоматийный образ животного, убитого каплей никотина, никогда не вызывал у меня нужного эффекта. Хотя бы потому, что я никогда не видел курящего коня (тем более, в специальной курительной кабине).*

**А вы?**







Борьба с курением – наглядный пример агрессивного манипулирования сознанием. Нет, я вовсе не хочу утверждать, что сигареты безвредны. Дело в другом – насколько, оказывается, легко взрастить в массовом сознании любые стереотипы! И не будем себе льстить: в массовом – значит и в нашем с вами (образцом исключительно индивидуального мышления может стать Григорий Перельман, человек, насколько я знаю, курящий).

**ТАК ПОЛУЧИЛОСЬ**, что табак стал заложником чрезмерно развитого потребительского общества. Век лихого ковбоя Marlboro, способного обуздать мустанга, выиграть мировую войну и высадиться на Луне, оказался недолг: сегодня его место заняло изнеженное существо неопределенной сексуальной ориентации, для которого главное занятие в жизни – потреблять.

Курение же может укоротить активную потребительскую фазу и оставить без сбыта горы гамбургеров, гаджетов, машин и т.п. **СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ТАБАК ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБЪЯВЛЕН «ПЕРСОНОЙ НОН ГРАТА»** (НЕЯСНО ТОЛЬКО, ПОЧЕМУ ТАКИМ ИЗГОЕМ НЕ СТАЛ АЛКОГОЛЬ, ВЕЩЬ НЕ МЕНЕЕ ВРЕДНАЯ?).

## Война с никотином стала напоминать моральный геноцид

**ВОЙНА С НИКОТИНОМ** стала напоминать моральный геноцид. Будь на то их воля, ревностные антиникотинисты сослали бы курящих в резервации! Впрочем, и противная сторона ничуть не лучше – вспомните хотя бы многолюдные привокзальные туалеты-«курилки» из недалекого прошлого. Вот

уж где можно повесить топор в буквальном смысле! Очень может быть, что посещение такого заведения и породило однажды мысль о «террариуме» – герметичной кабине, в которой курильщики могут предаваться пороку не возбуждая чьего-либо недовольства. Чтобы кабина не походила на классический «газенваген», ее следовало оснастить системой вентиляции и очистки. Ибо курильщикам тоже нужен воздух.

**ТАБАЧНЫЙ ДЫМ – СЛОЖНАЯ И АГРЕССИВНАЯ СУБСТАНЦИЯ.** Больше всего в дыме смолы, никотина и окиси углерода – они считаются самыми вредными агентами. Но никотин ( $C_{10}H_{14}N_2$ ) – «первый среди равных». Он относится к алкалоидам и несет основную вину за табакозависимость, ежегодно уносящую больше трех миллионов жизней (за минуту в мире умирает шесть курильщиков). Его содержание может меняться у различных марок сигарет в диапазоне от 0,1 до 2,0 мг в одной сигарете (в среднем примерно 0,9 мг).



ДЫМ ПОПАДАЕТ В РОТ В ВИДЕ КОНЦЕНТРИРОВАННОГО АЭРОЗОЛЯ, который по мере охлаждения конденсируется и образует смолу, оседающую в легких и отвечающую за онкологические и пульмонологические проблемы заядлых курильщиков. Количество смолы в одной сигарете варьирует от 1,0 до 25 мг (в среднем 12 мг). Фильтры снижают содержание смол, но отнюдь не обеспечивают безвредность дыма. Кстати, фактическое количество никотина и смолы, получаемое курильщиком, зависит от манеры курить. При частых и глубоких затяжках дорогой «лайт» с угольным фильтром превращается в убийственную «беломорину».





**САМЫЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ** фильтр-очиститель – полный запрет на курение. Нет человека (курильщика) – нет проблемы! Подход, конечно, действенный, но слишком уж авторитарный. Поэтому давайте рассмотрим решения, отвечающие вечным общечеловеческим ценностям вроде демократии и права личности травить себя никотином.

**НЕ СЛЕДУЕТ ДУМАТЬ**, что в XXI веке самая совершенная система вентиляции и очистки способна превратить «курилку» в филиал горноклиматического курорта. Речь о том, чтобы быстро и по возможности дешево довести прокуренный воздух до приемлемых санитарных норм. В разных странах они свои – в Финляндии, например, предельной считается концентрация 0,5 миллиграмма никотина на кубометр воздуха. Такую цифру специалисты приняли, проанализировав статистику онкологических заболеваний и считая, что это значение гарантирует заболевание при условии, что человек подвержен воздействию табачного дыма 40 часов в неделю на протяжении 40 лет.

**В 1988 ГОДУ** гуру науки о микроклимате профессор Технического университета Дании Поуль Оле Фангер предложил новые единицы измерения: олф (для количественной оценки интенсивности источника загрязнения воздуха) и деципол (для количественной оценки его ощущаемого качества). Один олф – это норма загрязнения воздуха одним среднестатистическим человеком (углекислый газ, испарения с поверхности тела и т.п., то есть так называ-

емые биопоступления). Один деципол – загрязнение, вызываемое тем же среднестатистическим человеком (1 олф) при норме подачи 10 литров в секунду незагрязненного воздуха (1 деципол = 0,1 олф). Таким образом, некурящий здоровый человек в состоянии средней активности выделяет по определению 1 олф.

А вот заядлый курильщик, высмаливающий за день по две пачки, может портить воздух аж за 25 человек! К счастью, таких мало, и в среднем для курящего человека загрязнение определено равным 6 олф.

**КАК ЖЕ ВЫГЛЯДИТ** современная инкарнация «курилки»? Она совсем не похожа на засыпанный пеплом закуток на «черной» лестнице с банкой из-под растворимого кофе, плотно набитой окурками. Курительная сегодня – это гибрид беседки и душевой кабины, в которой сотрудники и посетители задают работу вентиляторам и очистителям по ликвидации многочисленных олфов.

Чаще всего курительная кабина – простая конструкция по типу террариума (закаленное стекло и алюминиевая рама), закрытая сверху технологическим фильтрующим колпаком. Когда человек входит в кабину, датчик движения посылает сигнал блоку управления, и тот включает мощный

вентилятор. В кабине образуется сильный восходящий поток, уносящий табачный дым к потолку. Этот же поток играет роль воздушной завесы, создавая внутри область пониженного (по закону Бернулли) давления и не давая дыму уходить через боковые входные проемы.



## **КУРИТЕЛЬНАЯ КАБИНА – ПРОСТАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПО ТИПУ ТЕРРАРИУМА, ЗАКРЫТАЯ СВЕРХУ ФИЛЬТРУЮЩИМ КОЛПАКОМ**





**В 1 КУБ. СМ ТАБАЧНОГО ДЫМА** содержится до 600 тыс. частиц копоти. Человек, ежедневно выкуривающий пачку сигарет, за 20 лет «откладывает» в легких почти 6 кг сажи, содержащей бенз(а)пирен, бензантрацен, а также радиоактивный элемент полоний-210.

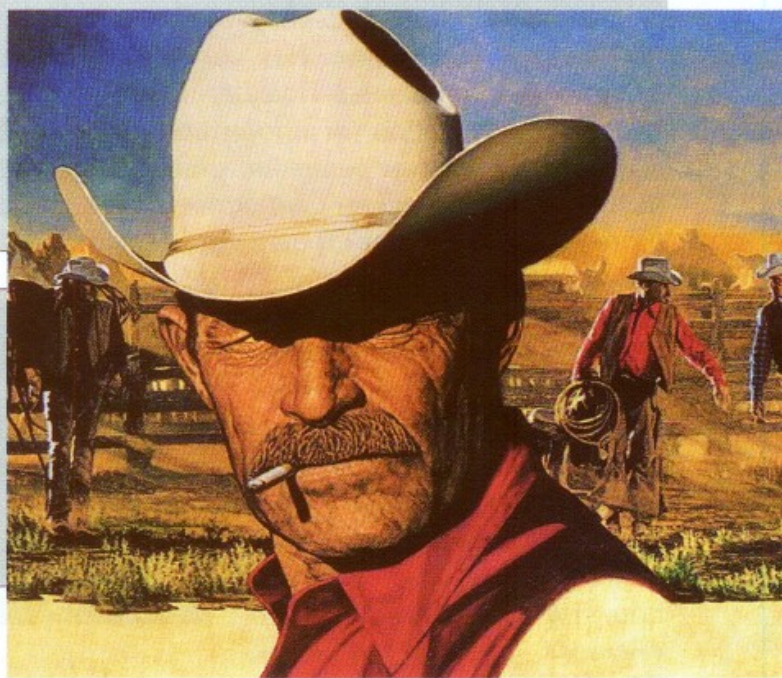
**ЕЖЕГОДНО ВЫКУРИВАЯ БОЛЕЕ 12 МЛРД ПАПИРОС И СИГАРЕТ**, курильщики выбрасывают в атмосферу 720 тонн синильной кислоты, около 400 тыс. тонн аммиака, 108 тыс. тонн никотина, 600 тыс. тонн дегтя и более 550 тыс. тонн угарного газа и других составных частей табачного дыма, оставляя горы «бычков» общей массой более 2,5 млн тонн.

**РЕЗУЛЬТАТ НАЛИЦО** – точнее, весь процесс как на ладони, и любимое в глубине души руководство всегда знает, кто и сколько курит в течение рабочего дня. Дооборудовав кабину микрофоном, оно также будет в курсе всех «планктонных» течений и сможет принять превентивные меры (пожалуй, немало заговоров и переворотов объявлено своим появлением именно перекурам).

**САМА ПО СЕБЕ КАБИНКА** особого интереса не представляет. Гораздо интереснее узнать, как происходит очистка загрязненного дымом воздуха без подсоединения к домовая вентиляционной системе. В рекламе часто указывается на стопроцентную эффективность систем очистки со звучными названиями типа AirFresh или PureAir. **НА САМОМ ДЕЛЕ ЭТИ СТО ПРОЦЕНТОВ – БАНАЛЬНЫЙ МАРКЕТИНГ**, хотя уровень очистки у таких систем действительно весьма высок.

Очистители воздуха – это «противогазы наоборот», в которых могут применяться фильтры пяти основных видов: механические (грубой очистки), адсорбционные (угольные), электростатические, типа HEPA и фотокаталитические.

**ПЕРВЫЕ ДВА ПОМОГАЮТ** избавляться только от самых крупных пылевых частиц и, отчасти, от паров некоторых соединений. А вот электростатические фильтры позволяют удалять из воздуха час-



▲ Век ковбоя Мальборо оказался недолог

тицы размером до 0,01 микрона. Воздух прогоняется через ионизационную камеру, в которой некоторые частицы загрязнения (не все, иначе зачем были бы нужны другие уровни?) приобретают положительный заряд и оседают на отрицательно заряженных пластинах. Такие фильтры обладают практически бесконечным ресурсом – достаточно промыть пластины мыльной водой.

**ФИЛЬТРЫ ТИПА НЕРА** (High Efficiency Particulate Arrestance – высокоэффективная задержка частиц) пришли из космической, электронной и медицинской отраслей, в которых требуется исключительная чистота воздуха. НЕРА-фильтры изготавливаются из специального пористого стекловолокна. Разветвленная сеть микропор задерживает частицы размером до 0,3 микрона, а фильтры True HEPA и ULPA (Ultra Low Penetrating Air), являющиеся развитием технологии HEPA, и до 0,1 микрона. Недостатком этих фильтров остается высокая стоимость и ограниченный ресурс: через 1–3 года (в зависимости от модели и «пропускной способности» кабины) забитый фильтр придется выбросить.



## САМЫЙ «КРУТОЙ» ОЧИСТИТЕЛЬ — ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ



**НО, ПОЖАЛУЙ,** самый «крутой» очиститель – фотокаталитический, позволяющий уничтожать частицы размером до 0,001 микрона (сопоставимо с размерами вирусов и больших молекул). На сегодняшний день это принципиально достижимый минимум. Эффективность очистки стабильна и не зависит от выработки фильтра.

**ПРИНЦИП ФОТОКАТАЛИЗА** – хорошо знакомый нам по школьной ботанике фотосинтез, только осуществляемый не с помощью хлорофилла, как в растениях, а с применением полупроводников (чаще всего диоксида титана). Попробуем разобраться, как работает такой очиститель.  $\text{TiO}_2$  – соединение, в котором энергия выхода электронов из кристаллической решетки сравнительно невелика (поэтому такие вещества и называются полупроводниками) – всего 3,2 электронвольта. Ее может доставить квант света с длиной волны не более 390 нанометров, то есть «мягкий» ультрафиолет, широко применяемый, например, в соляриях.

Поглощение кванта света порождает, как нетрудно догадаться, свободный электрон и «дырку» (в терминологии физиков – электронную вакансию). Электроны и «дырки» весьма активны, постоянно рекомбинируя, мигрируя на поверхность и создавая на ней чрезвычайно реакционноспособные ионы титана и кислорода. А те, в свою очередь, способствуют появлению мощных окислителей типа  $\text{O}^\cdot$  и  $\text{OH}^\cdot$ -радикалов.

**ВЫ ЧТО-ТО СЛЫШАЛИ** о радикалах? Нет, здесь имеются в виду не политики. Речь идет о новых виновниках болезней и старения – вездесущих зловредных молекулах, окисляющих (минерали-

зующих) до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  подавляющее большинство органических соединений, в том числе и содержимое наших клеток. И если для отдельной клетки процесс заканчивается гибелью, то при очистке воздуха это самый эффективный способ добиться нужного результата. На дальнейших стадиях реакций, взаимодействуя с водой, эти же радикалы образуют молекулы перекиси водорода, антисептическое действие которой всем хорошо известно. Этим достигается молекулярный уровень защиты от возникновения плесени.

**НАНЕСЯ СЛОЙ ДИОКСИДА** титана на твердый носитель (например, пористое стекловолокно, раскатанное в лист), мы получим фотокаталитический очиститель воздуха. Останется только разместить его на пути воздушного потока и облучить ультрафиолетовой лампой.

Огромное преимущество фотокаталитических очистителей заключается в неограниченном ресурсе и широчайшем спектре действия, позволяющем избавляться от любых мелкодисперсных и молекулярных загрязнителей. Кроме того, не забудем и о микробактерицидной и стерилизующей активности.

**ВОТ ТАКИЕ МУДРЕННЫЕ** и продвинутые технологии призваны бороться с банальным табачным дымом, когда одних угрожающих надписей на сигаретной пачке недостаточно. И все же никакой, даже самый сложный и дорогой, фильтр не сможет вернуть человеку легкие, чистые от никотиновой смолы и сажи. Так не проще ли поменять сомнительное удовольствие от курения на радость дышать во всю грудь чистым воздухом свободы? В конце концов, ваша лошадь тоже хочет жить... ■



ЖАТ

Если вообразить, что каждый день мы принимаем внутрь по столовой ложке пыли, сразу хочется вступить в ряды активных блюстителей чистоты. Веник и тряпка практически отжили свое: труд нелегкий и не особо эффективный – пыль оседает тут же. Надо срочно заводить домашнего пыледа, который сделает уборку более результативной и не такой занудной, а заодно и время сэкономит. Только вот какой выбрать?

# ВЫБИРАЮ пылесос







Пылесос я пошла искать в «М-Видео». Выбор, честно скажу, меня не очень поразил. Наверное, ярких противников пыли больше, чем мне казалось: все скупили. Остается лишь порадоваться сему факту и пойти осмотреться.

Прежде чем выбирать, определимся: будет пылесос просто всасывать пыль и грязь или сможет мыть пол и очищать воздух? И сколько он при таких возможностях будет стоить? Но обо всем по порядку.

**ОБЫЧНЫЕ «ЭЛЕКТРОВЕНИКИ» ДОВОЛЬНО СКРОМНЫ** и непритязательны. Стартовая цена – 900 рублей. Весят немного, начиная от 3,5 килограммов (славятся своей легкостью в основном LG), и габариты имеют небольшие, но разные (в среднем 30x40x26 сантиметров) – в зависимости от вместительности пылесборника. Шумят в пределах нормы – 71–80 децибел. Самые тихие пылесосы делает Electrolux (правда, чем тише экземпляр, тем он дороже). Они выдают около 60 децибел, что сравнимо с негромким разговором, но это при условии, что вы установите на регуляторе мощности минимальный уровень. Еще сила звука зависит от размеров помещения: в просторной гостиной пылесос будет работать на 8 децибел тише, чем в спальне.



▲ Быть чистюлей приятно

**ЧИСТЯТ ОБЫЧНЫЕ ПЫЛЕСОСЫ** любую поверхность, будь то ковер, линолеум, кафель, паркет, мебель или одежда. К тому же они просты в обращении: подключил к розетке, нажал кнопку – и повел кормиться вредной гадостью. У многих есть автоматическая сборка шнура – очень удобно. В общем, наводи чистоту хоть каждый день, только пылесборник вытряхивай по мере заполнения (у многих моделей, кстати, есть индикатор, так что не забудешь).

Пылесборники, в свою очередь, бывают разные. Есть мешки: одноразовые (бумажные, синтетические) и постоянные (тканевые). В комплектах обычно присутствуют и те и другие. **МНОГОРАЗОВЫЕ МЕНЕЕ ЭФФЕКТИВНЫ: ТКАНЬ ЗАДЕРЖИВАЕТ ТОЛЬКО КРУПНУЮ ГРЯЗЬ**, пропуская мельчайшие частицы, которые засоряют фильтры. Да и во время очистки такого пылесборника можно вдоволь надышаться пылью – совсем не вариант для аллергиков.

Бумажные мешки, хоть их и нужно менять, хорошо удерживают пылинки благодаря своей герметичности и «двухслойности». Но лучше всего синтетические, в четыре слоя: они не порвутся, если, например, пылесос после ремонта наглотался штукатурки и гвоздей.



– Воздух сложнее проходить через заполненную емкость, и мощность все равно будет теряться, – объясняет специалист «М-Видео» Максим.

**РАБОТАЮТ ЦИКЛОННЫЕ ПЫЛЕСОСЫ** по особой системе, которая позволяет отделить твердые частицы от газа. Воздух, попадая в циклонический цилиндр, движется по спирали с большой скоростью (не сам по себе, конечно, а за счет вращения фильтра). Под действием центробежной силы соринки отбрасываются к стенкам цилиндра, а затем попадают в отсек-пылесборник. Далее воздух проходит через фильтр, который задерживает мелкую пыль.

Такие пылесосы легки в обращении (контейнер по мере загрязнения освободил, сполоснул и поставил на место), конструкция у них несложная, они не требуют закупки дополнительных пылесборников, да и вес имеют скромный – 4,5–5 килограммов. Только они немного громче своих конкурентов с мешками: резервуар может резонировать, создавая дополнительный шум. Самыми хорошими считаются пылесосы от Dyson – еще бы, ведь у них (как утверждает производитель) мощность всасывания неизменна. Однако цена от 19 000 рублей может отбить все желание бороться за чистоту. Из тех, что попроще, со своей задачей неплохо справляются «циклоны» от Samsung и LG. У последнего, кстати, есть модель LG KOMPRESSOR, которая спрессовывает пыль в брикеты – это позволяет вместить грязи в четыре раза больше. Находка для тех, у кого большой дом и маленький зверинец.

**ОДНИ ИЗ ЛУЧШИХ** пылесосов для сухой уборки – те, что с аквафильтром. Они дают самые высокие показатели фильтрации (до 99,97%). Пыль, попадая во внутренний резервуар, заполненный водой, оседает и практически не имеет шансов для дальнейшего хода. Чем лучше в резервуаре смешиваются воздух, грязь и вода, тем эффективнее работа пылесоса. Система хороша тем, что увлажняет воздух, не позволяет пыли гулять по комнате и не требует тратить деньги на пылесборники.

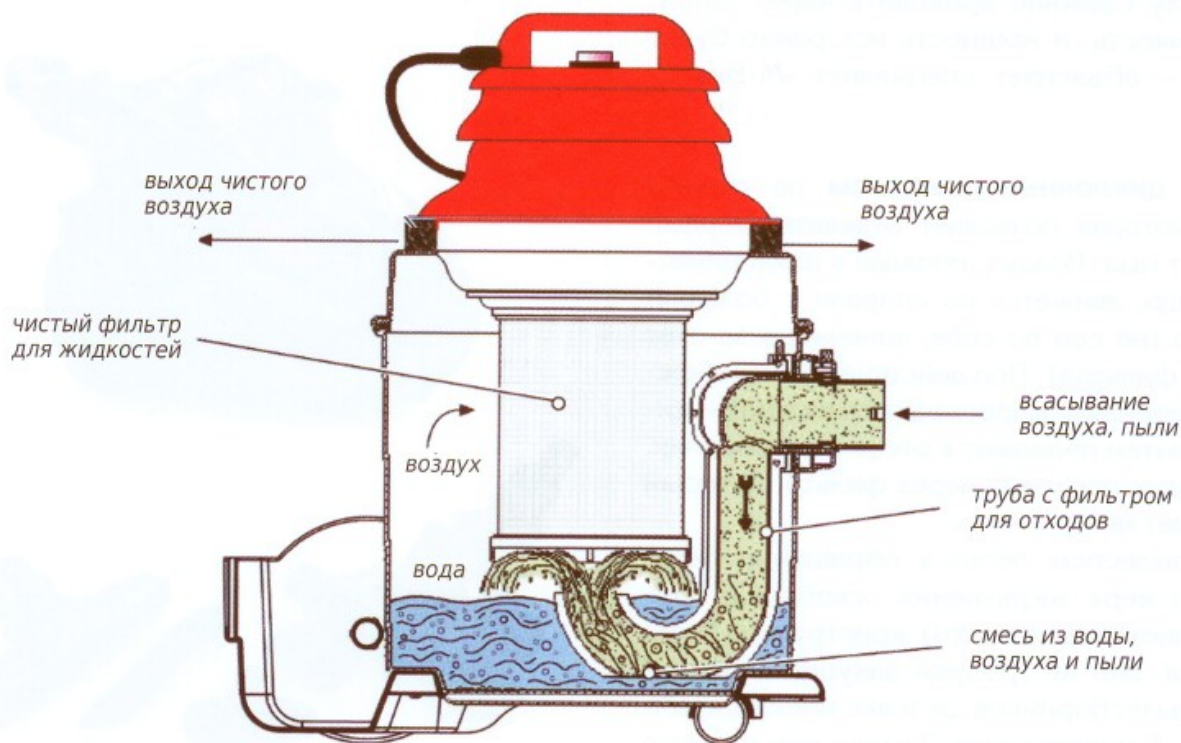


▲ Пылесосы от Dyson: хороши, но дороги

Большое значение здесь опять же имеют последующие фильтры, так как вредоносные частицы могут транспортироваться через воду с мелкими пузырьками воздуха. Также следует помнить, что после уборки грязную воду нужно обязательно вылить, а отсек промыть. Кроме того, такие пылесосы обычно тяжелее и габаритнее тех, что с мешками или контейнером. Ну, и стоимость имеют повыше. В интернет-магазине Vitek и Supra можно найти за 3000–4000 рублей, но у них, как правило, сменные фильтры, а это дополнительные затраты в будущем. Samsung – золотая середина, в пределах 5000–6000 рублей, цена Thomas'а и Karcher'а переваливает за десятку. Но чистота и здоровье дороже.

**МОЮЩИЕ ПЫЛЕСОСЫ** призваны заниматься в основном генеральной уборкой. У них есть два резервуара: один, наполненный водой и моющим раствором, подает жидкость в шланг и распыляет по всей площади насадки (подачу можно ре-





▲ Схема работы водяного фильтра

гулировать), другой – для сбора грязной воды, которая всасывается с поверхностей. Такой пылесос работает и в режиме сухой уборки (пылесборники могут быть разные: и мешки, и контейнеры, и аквафильтры). Однако часто им не попользуешься – очень уж крупный и тяжелый, от 8 килограммов (10–15 килограммов с водой). Правда, такую тяжесть можно катить (колесики ведь не для красоты приделаны). Требуется эта «поломойка» сборки, промывки и просушки, а значит – навыков и кое-какого времени. Но есть экземпляры, которые не так уж трудно собрать и помыть, – например, VAX. Он, кстати, и с деревянным покрытием дружит (далеко не все полы терпят влагу, поэтому консультируйтесь со специалистом!), и с синтетическими коврами, ковровином, камнем, кафелем, керамикой, линолеумом, мягкой мебелью. Помимо этого отмывает окна и даже стены, имея в своем арсенале полный боекомплект соответствующих насадок, а также дезодорирует и ароматизирует помещение. И даже собира-

ет разлитую жидкость. Вместимость у таких агрегатов под используемую (грязную) воду от 2,5 литров: можно сказать, им и маленький потоп по плечу.

Мощность у мойки на колесах меньше, чем у обычного пылесоса. Но это не минус, поскольку при большой силе всасывания вода начинает вспениваться вместе с пылью и попадает на фильтр:

– А для фильтра это как цемент, – говорит Максим. – Губит его за пару уборок.

**ЕСТЬ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ** для того, чтобы вода не вспенивалась. Но это отдельные затраты, а ведь сама машина стоит недешево (как минимум, 6000 рублей). При этом подразумеваются и моющие средства: для ковров, для паркета, для мягкой мебели, пятновыводители всякие... Производители пишут, что абы какие растворы не подойдут, иначе механизм выйдет из строя раньше времени или просто не отчистит застарелое пятно.



## СМЕННЫЕ БУМАЖНЫЕ ФИЛЬТРЫ ЗАДЕРЖИВАЮТ ЧАСТИЦЫ РАЗМЕРОМ ДО 1–3 МИКРОН

– Но это скорее для поддержания своей продукции, – считает специалист. – Есть фирмы, выпускающие универсальные моющие средства ко всем пылесосам. Просто у них может быть разный химический состав.

Я тут же на полочке отыскала Торрегг за 289 рублей для всех видов пылесосов.



▲ Находка для тех, у кого большой дом и маленький зверинец

**В ОТЗЫВАХ ЧАСТО ПИШУТ** о том, что большая часть моющего раствора оседает на ковре и не возвращается в пылесос – получается болотистая местность. Почему так происходит?

– Все дело в щетке, – отвечает Максим. – Щетка с резиновой прослойкой эффективнее и практичнее, поскольку она помогает собирать лишнюю жидкость.

**КОНЕЧНО, МОЮЩИЕ ПЫЛЕСОСЫ** лучше убирают комнату, нежели «сухие». О Tomas'e, который так активно рекламируют, приятных отзывов мало, чаще хвалят Zelmer – он хорошо работает и немного дешевле, чем VAX.

**ПОВТОРЮ:** количество витающей в квартире пыли зависит от системы очистки в пылесосе – как в обычном, так и в моющем. Чем больше фильтров, тем лучше. Нужен и тот, что задержит основную грязь (мешок, контейнер, аква), и тот, что защитит мотор, и тот, что очистит воздух (фильтр тонкой очистки).

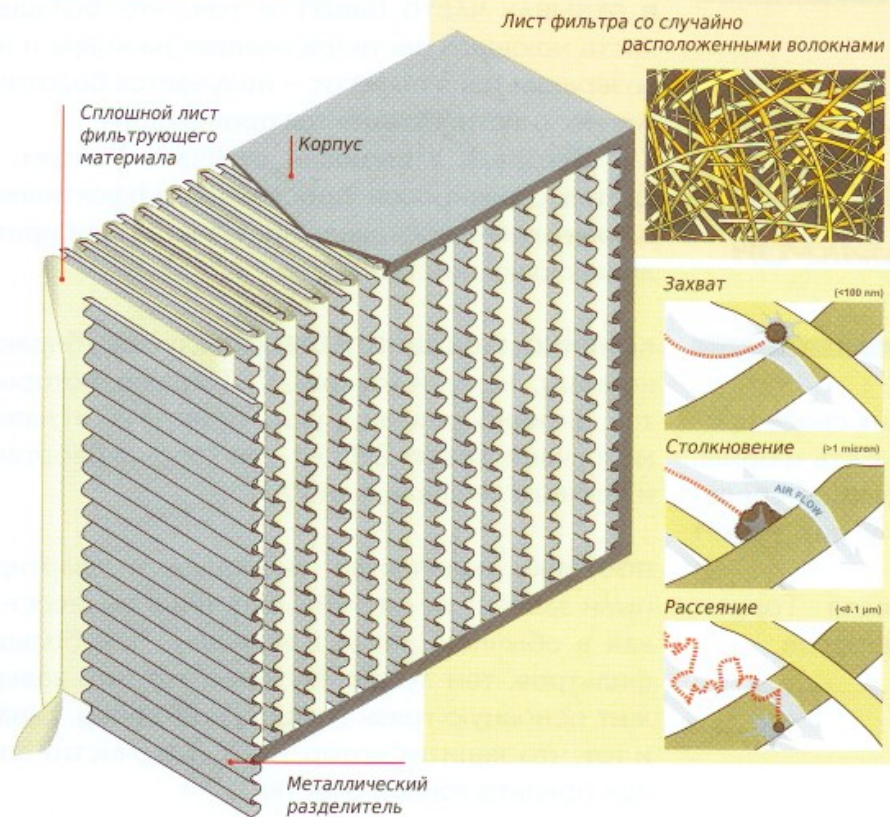
Из последних можно выделить электростатические микрофильтры, установленные в большинстве пылесосов, фильтры S-класса и HEPA (High Efficiency Particulate Air – высокоэффективная задержка частиц).

Различаются они по количеству задерживаемых частиц (измеряется в процентах) и их размеру. Электростатические задерживают около 80–99 процентов частиц размером до 0,3 микрона. Они работают за счет притягивания положительно заряженных микрочастиц к поверхности отрицательно заряженного фильтра. Такая система требует частой замены.

**ФИЛЬТРЫ HEPA И S-КЛАССА** ОБЕСПЕЧИВАЮТ ЕЩЕ БОЛЕЕ ДЕЙСТВЕННУЮ ЗАДЕРЖКУ ПЫЛИ И ДАЖЕ АЛЛЕРГЕНОВ. СРЕДИ НИХ ЕСТЬ СМЕННЫЕ И МОЮЩИЕСЯ.

HEPA-фильтр, изготовленный из специально пористого материала на основе стекловолокна, изначально разрабатывался для применения в медицинских лабораториях, так что его эффективность очень высока: он задерживает табачный дым, продукты жизнедеятельности клещей и микроорганизмы, вызывающие аллергию. По международной классификации существует





▲ Схема работы фильтра HEPA



▲ Фильтр HEPA для пылесоса

пять классов HEPA-фильтров: H10, H11, H12, H13 и H14. Они задерживают частицы размером 0,3–0,06 микрона.

Чем выше класс, тем лучше фильтрация воздуха. Конечно, таким возможностям соответствует и цена. Electrolux с обычным пылесборником, но с моющимся H13 (на сегодня это максимальный уровень в пылесосах) будет стоить около 10 000 рублей. Philips – около 6000–8000 рублей. Пылесосы со сменным фильтром дешевле, но очиститель нужно будет периодически менять – а его стоимость около 1000 рублей.

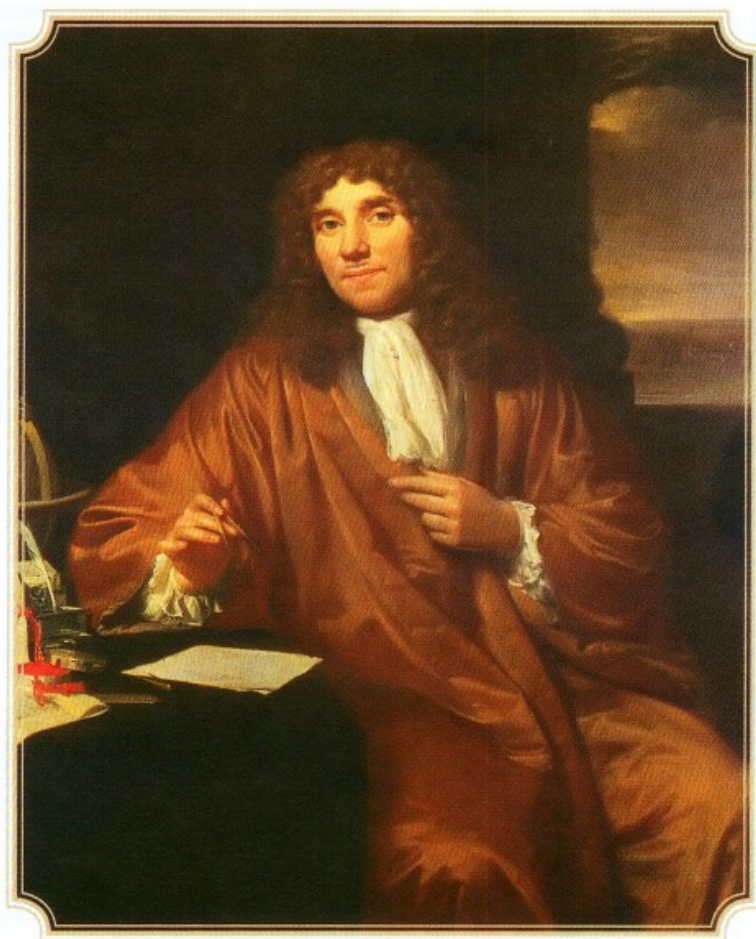
Большинство производителей обрабатывают фильтры раствором, препятствующим размножению микроорганизмов. Помимо этого в систему могут входить и угольные фильтры, способные абсорбировать запах.

**ИТАК, ЕЩЕ РАЗ ПРОЙДЯСЬ** по магазину и представив среднестатистическую квартиру с жив-

## «КОНЕК» МОЮЩИХ ПЫЛЕСОСОВ – ГЕНЕРАЛЬНАЯ УБОРКА

ностью, я поняла, что идеально было бы иметь моющий агрегат с функциями сухой и влажной уборки. Но цены кусаются, к тому же он привередлив и для маленьких комнат действительно громоздкий. **ПОЭТОМУ ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ – ОБЫЧНЫЙ ПЫЛЕСОС С АКВАФИЛЬТРОМ** и хотя бы с HEPA H10 на выходе. Приглянулся мне Samsung SD9420, несмотря на вес 10 килограммов – он прост в применении и с моющимся H12 (что отлично подходит для аллергиков). На официальном сайте «М-видео» его можно найти за 4690 рублей. ■





# Колумб микромира

*История цивилизации изобилует гениальными прорывами человеческой мысли. Но три человека стоят особняком в этой галерее - Христофор Колумб, Галилео Галилей и Антони ван Левенгук. Подобно свифтовскому Гулливеру, они увидели то, что до них никто не видел. Самым неожиданным открытием стал мир невообразимо малых существ, который рассмотрел в свой примитивный однолинзовый микроскоп голландец, Левенгук.*



# Л

евенгук не отличался тягой к путешествиям – из своего 91 года жизни большую часть (69 лет) провел безвыездно в родном городе Дельфте. Он никогда серьезно не занимался науками – с основами математики и физики его познакомил дядя, а гимназию, куда его послала обучаться мать, проигнорировал, устроившись работать в галантерейную лавку. Подзаработав денег и заведя, как сейчас бы сказали, свой собственный маленький бизнес, он зажил ничем не примечательной жизнью голландского торговца XVII века – растил детей, ворчал на соседей и коротал вечера за неизменной бутылочкой винца.

Сейчас невозможно установить, когда и почему человек по фамилии Тонисзон решил взять себе смешной псевдоним «ван Левенгук» – «Львиный угол». Возможно, имел место глубокий конфликт с родителями, разрыв связей с ними и нежелание отождествлять себя с их фамилией.

## До Левенгука Европа не знала линз, дающих увеличение более чем в 180 раз

Судьбоносным для Левенгука стало знакомство с книгой «Микрография» английского естествоиспытателя Роберта Гука. Этот увесистый фолиант был снабжен потрясающими гравюрами, изображающими увеличенных во много раз насекомых и их отдельные части. Они произвели на торговца такое неизгладимое впечатление, что, **БРОСИВ ВСЕ ДЕЛА, ОН ПРИНЯЛСЯ ОСВАИВАТЬ ИСКУССТВО ШЛИФОВАНИЯ ЛИНЗ.**

Левенгук посетил немало ученых и алхимиков, корпел над стекляшками дни и ночи, шлифуя и оплавляя их для получения наилучшего эффекта увеличения. Свои двояковыпуклые линзы величиной меньше ногтя мизинца он вставлял в металлические пластины, с одной стороны которых жестко крепи-



Машини и Механизми





▲ Микроскоп Левенгука

лась игла (для твердых препаратов) либо тоненькая стеклянная трубочка (для жидких), а с другой стороны надо было смотреть в стеклышко на просвет. Вот, собственно, и все устройство. Все гениальное просто.

Нет, он не изобрел собственно микроскоп – это сделали более чем за полвека до него голландцы Ганс и Захарий Янсены, изготовители очков. Но ему посчастливилось создать линзы с небывалым до того коэффициентом увеличения – в 300 и даже 500 раз. Именно посчастливилось, ибо законы оптики в те времена еще не были сформулированы, и шлифовальщики стекла понятия не имели, какой силы линзы получат в итоге. До господина Левенгука Европа не знала линз, дающих увеличение более чем в 180 раз.

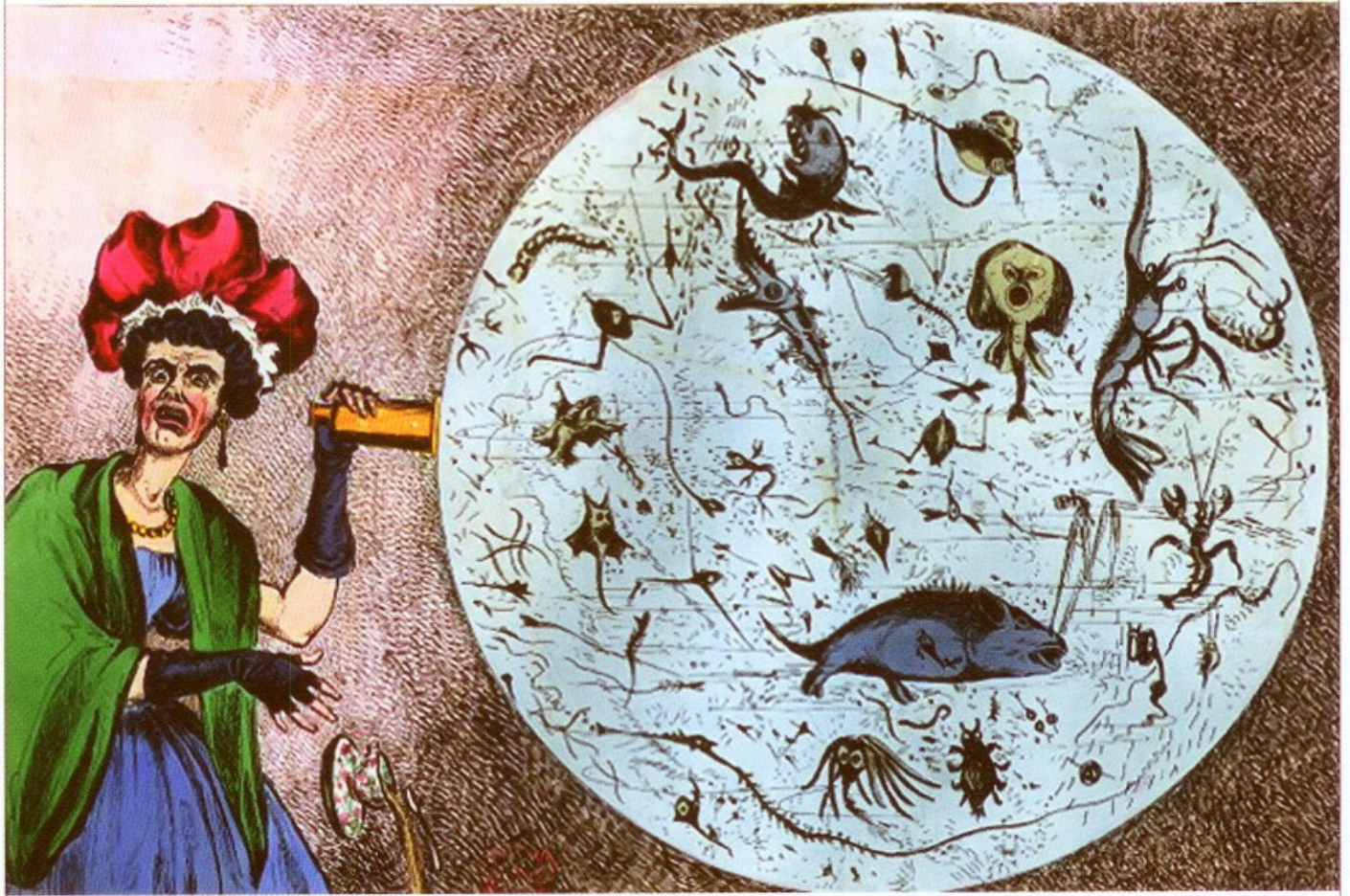
## **В КАПЛЕ ВОДЫ ЗАКЛЮЧАЛСЯ ЦЕЛЫЙ МИР!**

**И ВОТ ОНО ПРОИЗОШЛО** – рождение ученого. Одержимый жаждой познания, Левенгук рассматривает все подряд: глаза и мозг мухи, чешуйки собственной кожи, капельки крови и дождевой воды, поверхность растений и срезы мяса животных. И, естественно, открытия сыплются как из рога изобилия.

**ВСМАТРИВАЯСЬ В КАПЛЮ** дождевой воды, он первым в мире видит микробы – «ничтожных зверушек», поражающих его разнообразием форм. Следуя требованиям тогдашней науки, он подыскивает для них название на латинском языке: «анималькули» – «маленькие животные». Здесь были и неподвижные длинные «палочки», и овальные образования, и, самое главное, чрезвычайно юркие «головастики», передвигающиеся с помощью «хвостов»-жгутиков. В капле воды заключался целый мир!

Он рассматривает каплю крови и первым видит эритроциты – красные кровяные тельца. Отныне понятно, что красный цвет крови придает огромное количество этих клеток. Хотя пока неясно их предназначение. Более того, рассматривая плавник живой рыбы, он видит, что тот весь пронизан мельчайшими кровеносными сосудами – капиллярами, заключает, что точно так же устроен организм человека, и – первым! – узнает, что кровь непрерывно движется из артерий в вены.





▲ Маленькие обитатели Темзы поразили воображение светского общества

Он рассматривает семенную жидкость и видит, что в ней кишат сперматозоиды. Являясь приверженцем преформизма – учения о том, что в человеке существуют некие хранилища готовых зародышей будущих детей, Левенгук допускает, что в этих юрких «головастиках» они и заключены. Правда, зародыши настолько прозрачны и бесформенны, что разглядеть их невозможно. Навное представление о зарождении детей было простительно и даже прогрессивно в XVII веке. Ведь **СУЩЕСТВОВАЛО ТАКЖЕ МНЕНИЕ, ЧТО ЖИВЫЕ СУЩЕСТВА ПОЯВЛЯЮТСЯ ИЗ НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ** – тараканы из пыли, мыши из зерна.

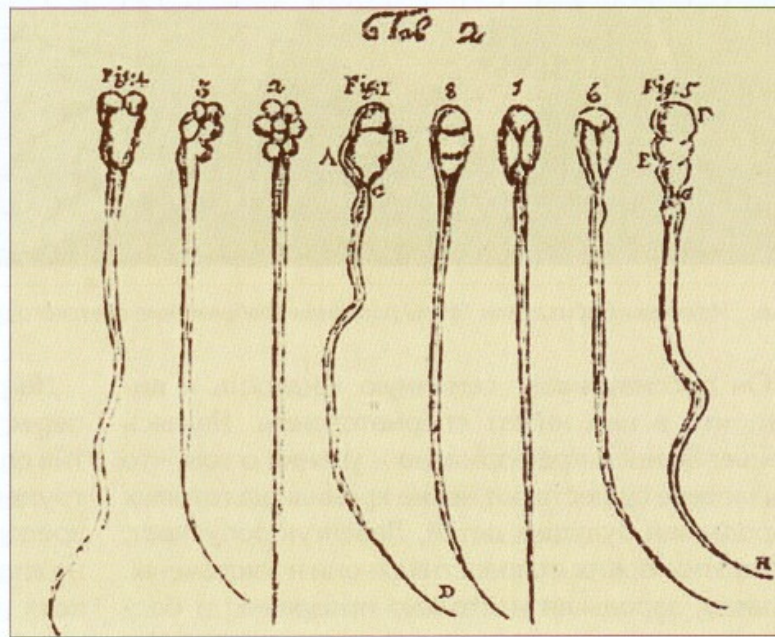
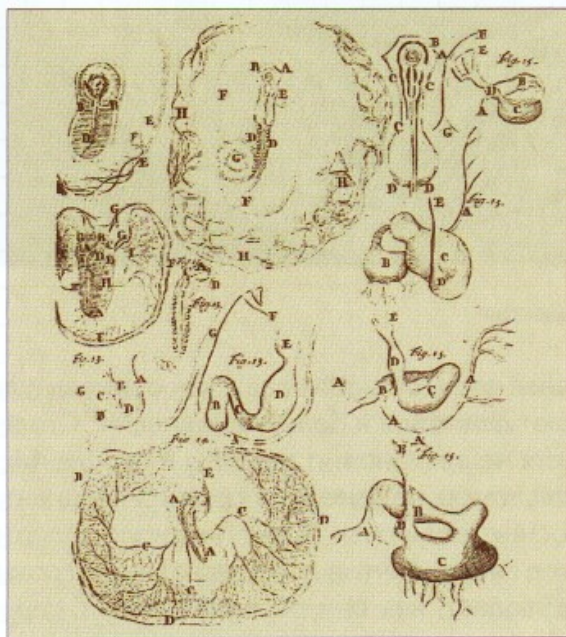
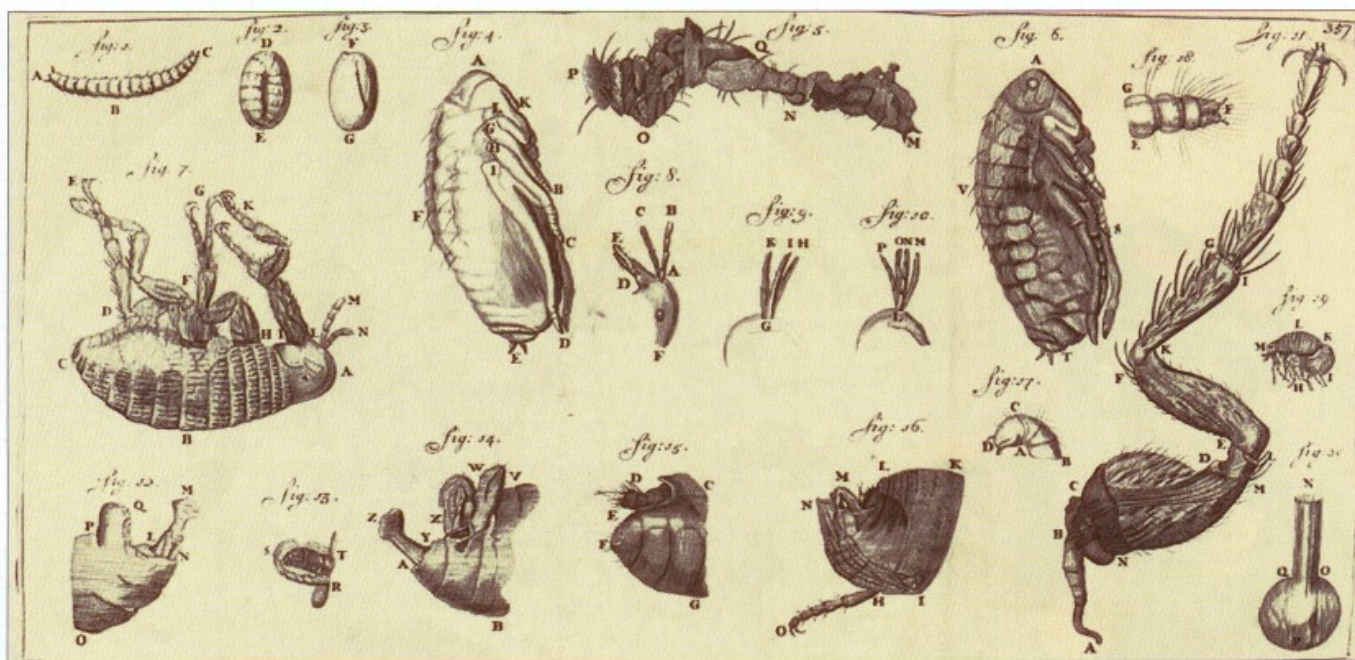
Левенгук описывает строение дрожжей, инфузорий, находит и описывает огромное количество удивительных многоклеточных, таких как коловратки (червячки с вращающимися образованиями на месте рта) и гидры – прозрачные существа с щупальцами, размножающиеся почкованием.

Нагревая воду, он наблюдает, как анималькули перестают двигаться и более не оживают. Столетия спустя медики кипятят шприцы и прочие инструменты, чтобы не занести в организм пациента вредоносные микробы. Сам Левенгук, кстати, не видит в своих «ничтожных зверюшках» угрозы, хотя наблюдает, как они расправляются с зародышами малюсков, которых он выловил в речке. До открытия возбудителя чумы, уносившей тогда миллионы жизней, было еще более двухсот лет.

Все свои наблюдения ученый аккуратно записывает, зарисовывает и отправляет в Лондонское Королевское научное общество в течение 50 лет – всей оставшейся жизни.

**ВРЕМЯ БЫЛО УДИВИТЕЛЬНОЕ.** Любой человек, обладающий, подобно Левенгуку, природной любознательностью, усидчивостью и дотошностью, мог набрести на великое открытие.





▲ Все свои открытия ученый зарисовывал

Наука делала первые смелые шаги, тесня суеверия. Колумб открывает новый материк, о котором ни слова не говорится в Библии. Коперник путем математических вычислений выводит, что Земля движется вокруг Солнца – и это несмотря на то, что в Библии прямо и в нескольких местах утверждается обратное.

Церковь обороняется: в 1553 году сожжен на костре инквизиции Мигель Сервет, медик и фи-

лософ, вольно рассуждающий о Святой Троице; в 1600 году казнен Джордано Бруно, требовавший принятия коперниковской системы мира.

Но, как сказал своим судьям Бруно, «сжечь – не значит опровергнуть». Галилей с помощью телескопа открывает спутники Юпитера, чем рушит всю астрологию, а в Англии как дань моде на неформальные мистико-религиозные общества возникает кружок «Незримая коллегия», члены

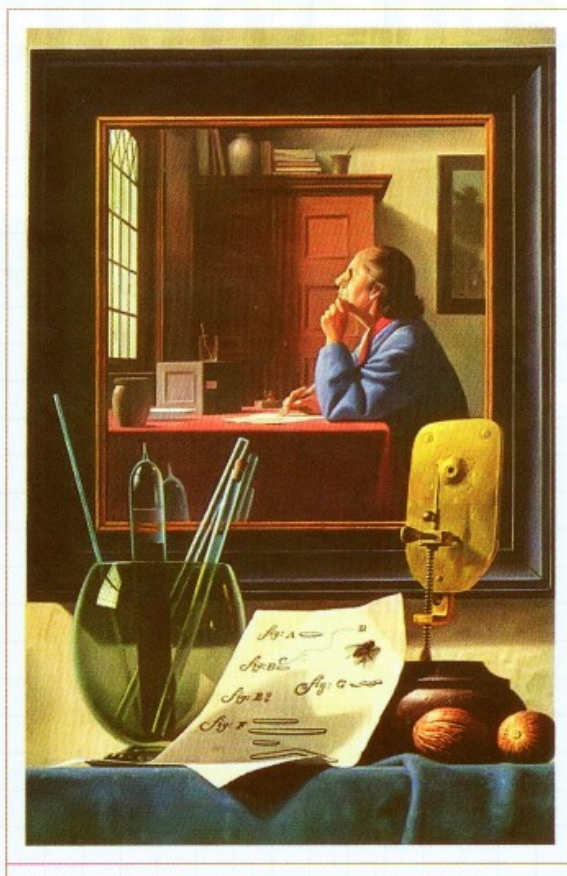


которого объявляют своим долгом поиск истины, подтверждающейся экспериментом. Король Карл II при восшествии на престол легализует «коллегию» и гарантирует ее независимость – отныне это Лондонское Королевское общество. Именно там Ньютон сформулирует основы современной физики, окончательно десакрализируя Небо – он полагает, что на небе действуют те же законы, что и на Земле. Именно в Королевское общество, невзирая на только что окончившуюся англо-голландскую войну, пишет свои письма Левенгук об огромном мире незримых существ.

**САМ ЛЕВЕНГУК**, хоть и оставался человеком верующим, так писал в своих письмах: «Я отнюдь не намерен упрямо носиться со своими идеями и всегда готов от них отказаться, если для этого представляются достаточно солидные основания. Подобный образ действий я считаю для себя единственно правильным, поскольку моей целью является познать истину в тех пределах, в каких я в состоянии ее охватить. И с помощью того небольшого таланта, который мне дан, **Я СТАРАЮСЬ ЛИШЬ ВЫРВАТЬ МИР ИЗ ВЛАСТИ СТАРЫХ, ЯЗЫЧЕСКИХ СУЕВЕРИЙ И НАПРАВИТЬ ЕГО НА ПУТЬ ЗНАНИЯ И ИСТИНЫ**».

Эта его позиция была вполне в духе времени и полностью совпадала с точкой зрения Лондонского Королевского общества. Однако, приветствуя его независимость от религиозных конфессий и национальную открытость, сам Левенгук неосознанно нарушал его постулаты. Не желая делиться будущими открытиями с кем-то еще, он отказался при жизни уступить хоть один свой микроскоп в распоряжение Общества, и долгое

время в реальности микромира мог убедиться только тот, кто лично посетит ученого в его доме. Известно, что кроме членов Королевского общества Левенгук встречал в своем доме и таких высокопоставленных гостей, как русский царь Петр I, английская королева Анна Стюарт, известный политик и писатель Джонатан Свифт.



▲ Самоучка Левенгук у истоков микробиологии

**СЕГОДНЯ НАУКА** настолько шагнула вперед, настолько расширила наши познания о природе вещей, что самоучки вроде Антони ван Левенгука, по-видимому, уже не появятся. Как писал Льюис Кэрролл, «здесь нужно бежать во весь дух, чтобы только остаться на месте, а чтобы сдвинуться с места, надо бежать в два раза быстрее». По всему миру ежеминутно происходят маленькие и большие открытия, уточняются и систематизируются старые знания, и если человек не занимается наукой профессионально, не следит за новостями, не посещает специальные конференции, не читает рецензиру-

емые узкоспециальные журналы, шансы открыть что-либо новое приближаются к нулю. Современная наука не по зубам дилетантам.

Неизвестно, как сегодня отнеслись бы в Лондонском Королевском обществе к письму торговца, утверждающего, что он открыл целый потаенный мир. Но тогда, в XVII веке, ученые мужи не сочли за труд навестить «полоумного старика». И Левенгук встал в один ряд с Колумбом и Галилеем – его открытие не выводилось посредством хитрых вычислений, а было наглядно и просто. Имеющий глаза да увидит! Дилетант Антони ван Левенгук, не знавший латыни и манер, встал у истоков науки под названием микробиология. Чем обессмертил свое имя. ■



# Экологический дальтонизм



*Сегодня модно быть «зеленым». Ставить клеймо «экологической чистоты» на свои товары. Проявлять инициативы и предлагать альтернативы, о которых затем расскажут в новостях. Участвовать в создании «зеленого» шума. Так что, услышав о проекте «зеленых» поселений, я не могла скрыть скепсиса. Мне представился ряд экологичных мазанок на солнечных батареях, которые, естественно, вот-вот спасут мир.*



Надо сказать, в экологической сфере, а тем более в строительстве, я подкована не более всех остальных. Может статься, что количество мусора у меня в голове еще и выше среднего. Все-таки профессия заставляет постоянно крутиться в современной информационной среде, где вымысел часто преобладает над правдой. Потому, собрав досье на «зеленые» поселения, просмотрев кучу брошюр и презентаций, я хоть и рассталась с образом «мазанки на берегу ручья», но от сомнений не избавилась. Уж очень гладенько и знакомо все это звучало: альтернативные источники энергии, переработка мусора, экологический образ жизни... Знаем-видели. А воз и ныне там.

В таком настроении я отправилась на интервью к **Николаю Степаненко**, техническому директору компании «ТехноПром», одному из российских участников международной программы SunStream, в рамках которой и должны создаваться автономные «зеленые» поселения (АЗП).

Николай Николаевич с порога удивил меня, шлепнув на стол увесистую стопку листов:

– Знаете, что это такое? Это проект Национального «зеленого» стандарта Российской Федерации, в котором нет толком ни одной цифры и просто проигнорирован ряд строительных объектов. Их как бы и не существует, они остаются вне экологической оценки. Лично мне эту папку хочется взять и сжечь. Вот с этого надо начинать разговор о «зеленом» строительстве, а не с АЗП.

Вообще, строить «по-зеленому» надо все. Но для того, чтобы можно было сказать, что это «зеленое», нужны критерии «зелености». А их нет. Вернее, они есть в британском экологическом стандарте BREEAM, американском LEED, в еще сорока национальных стандартах. А в России – нет. В России есть вот эта макулатура.

**– Но ведь «зеленые» поселения – проект международный, его можно реализовать и без оглядки на российскую неразбериху.**

**КОМПАНИЯ «ТЕХНОПРОМ»  
НАЧАЛА СВОЮ РАБОТУ В 1993 ГОДУ  
КАК ПРОЕКТНАЯ И МОНТАЖНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ.**

Сегодня компания работает в области реконструкции предприятий цветной металлургии, строительства крупных энергоблоков, монтажа технологического оборудования, а также гражданского строительства (торговые центры, офисные и жилые здания). Среди проектов «ТехноПром» – автосборочный цех завода «Форд» и плавающий фонтан на стрелке Васильевского острова.

Компания сотрудничает с госкорпорацией «Олимпстрой» на этапе проектирования и строительства объектов зимней Олимпиады в Сочи 2014 г.

На основе многолетнего опыта специалисты «ТехноПром» разработали собственный стандарт в области «зеленого» строительства, который будет применяться при реализации международной экологической программы SunStream.

**ЧЕЛОВЕК СОЗДАН, ЧТОБЫ  
ХОДИТЬ ПО ЗЕМЛЕ, А НЕ  
ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОМУ  
ПЕРЕКРЫТИЮ 24-ГО ЭТАЖА**

– Естественно. Умные немцы придумали проект энергоэффективного многоквартирного жилищного строительства. Тут есть и инвестиции в систему энергоэффективности, и все показатели на месте. Мы участвуем в этой программе на этапе проектирования и строительства энергосистем. С российских стандартов я начал, чтобы вы понимали, в каких условиях мы работаем.



**МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ПРОГРАММА SUNSTREAM  
(«СОЛНЕЧНЫЙ ПОТОК») –**

проект по повышению уровня и качества жизни через системное использование возобновляемых источников энергии и энергоэффективных технологий. Главным материальным выражением программы должна стать сеть автономных «зеленых» поселений.



▲ Планы экологов часто кажутся утопическими

**– Тогда вернемся к АЗП. Первый вопрос, который возникает у человека непосвященного: зачем вообще нужны эти отдельные поселения? Вы ведь сами сказали – строить «по-зеленому» нужно все. Так почему бы не начать с городских объектов?**

– Вы Ильфа и Петрова читали? «Одноэтажную Америку»? Восемьдесят лет тому назад нормальные люди решили, что нельзя жить в многоквартирных многоэтажных домах. Кто сейчас живет в центрах крупных европейских и американских городов – Нью-Йорка, Франкфурта? Самая необеспеченная часть населения: приезжие, представители нацменьшинств. Те, у кого есть на это средства, живут в пригородах, потому что там лучше. Человек создан, чтобы ходить по земле, а не по железобетонному перекрытию 24-го этажа. Кусочек земли рядом позволяет хоть как-то отвести душу. В Англии по 300 лет один и тот же газон стригут. Наши женщины на дачах засаживают все цветами, если у них нет нужды в картошке. Природное «устройство» человека зовет его к земле. Решить эту проблему можно только

созданием отдельных поселений. Во главе угла в «зеленом» строительстве лежит качество жизни человека, его самоощущение. У нас такой подход к делу находится в зачаточном состоянии.

**– То есть это должно быть не особенностью одного проекта, а общим направлением строительной отрасли?**

– А это и есть вектор развития отрасли. Посмотрите: все больше коттеджных зон, поселков. Люди соображают, что жить надо на первом этаже, а не на 101-м.

**– Значит, строительная отрасль семимильными шагами движется к «экологичности». Какие же требования она к себе предъявляет на этом пути? Как простому человеку понять, где «зеленое» строительство, а где нет?**

– Сформулировать это – сложная задача. Я уже который год пытаюсь озвучить эти критерии в какой-то доступной для непрофессионалов форме, но пока мне это удалось только наполовину. Давайте на примерах попробуем.



## **АЗП – ЭТО ТОТ КОММУНАЛЬНЫЙ СОЦИУМ, ГДЕ ЛЮДИ НЕ МЕШАЮТ ДРУГ ДРУГУ ЖИТЬ**

Вот стройка. Стройплощадку, как водится, обнесли забором. В «загон» попало дерево, оно мешает работать крану. Ночью сторож подходит к нему, выкапывает ямку и льет под корень солярку или бензин. На третий день дерево засыхает и падает. Так бывает очень часто.

По «зеленым» стандартам все должно быть иначе. Складирование материалов – не далее 15 метров от объекта. Вагончики эти, где переодеваются рабочие, – двухэтажные, для экономии пространства. Материалы завозят в нужном количестве в нужное время, а не выстраивают гору из бетонных панелей, занимая территорию. Подвезли – смонтировали – приварили. Аккумуляторная, культурная стройка. Это первое.

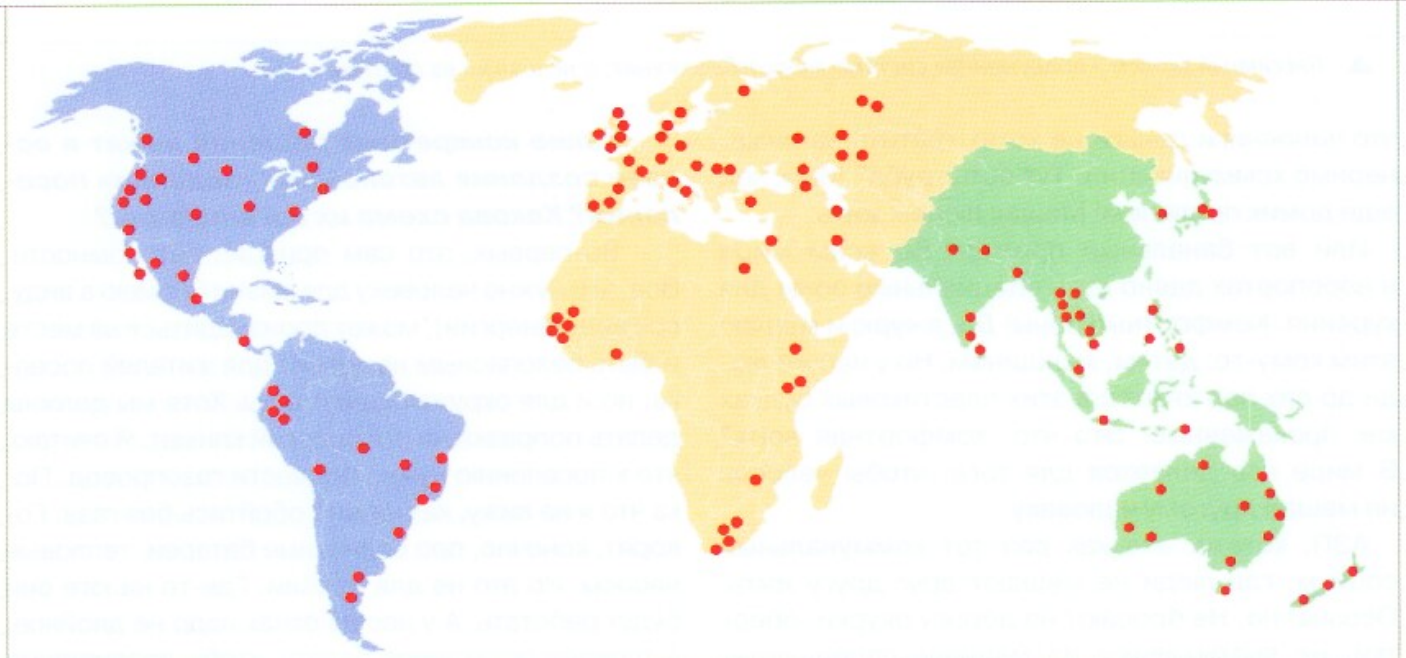
Второе – минимальное воздействие на природу. Оценить его можно по-всякому. Например, жили в этом районе птицы. Рядом выкопали котлован, стали сваи забивать. Птички, естественно, взяли и улетели. Человеку, у которого дом рядом, хорошо было с птичками? Хорошо. А теперь, когда тут сваи забивают, – не очень. Что сделали строители для того, чтобы птички не улетели? Ведь есть методы сохранения этих небольших экосистем. В том числе, отлавливать птиц на время активных строительных процессов, содержать. Закончили долбить – вернули. Но этим надо заниматься! Таких примеров может быть много. Суть одна – не воздействуй ни на что и ни на кого.

### **– Люди в эту схему тоже включены?**

– Конечно, и я об этом уже говорил. Продолжу приводить примеры, чтобы всем было понятно.

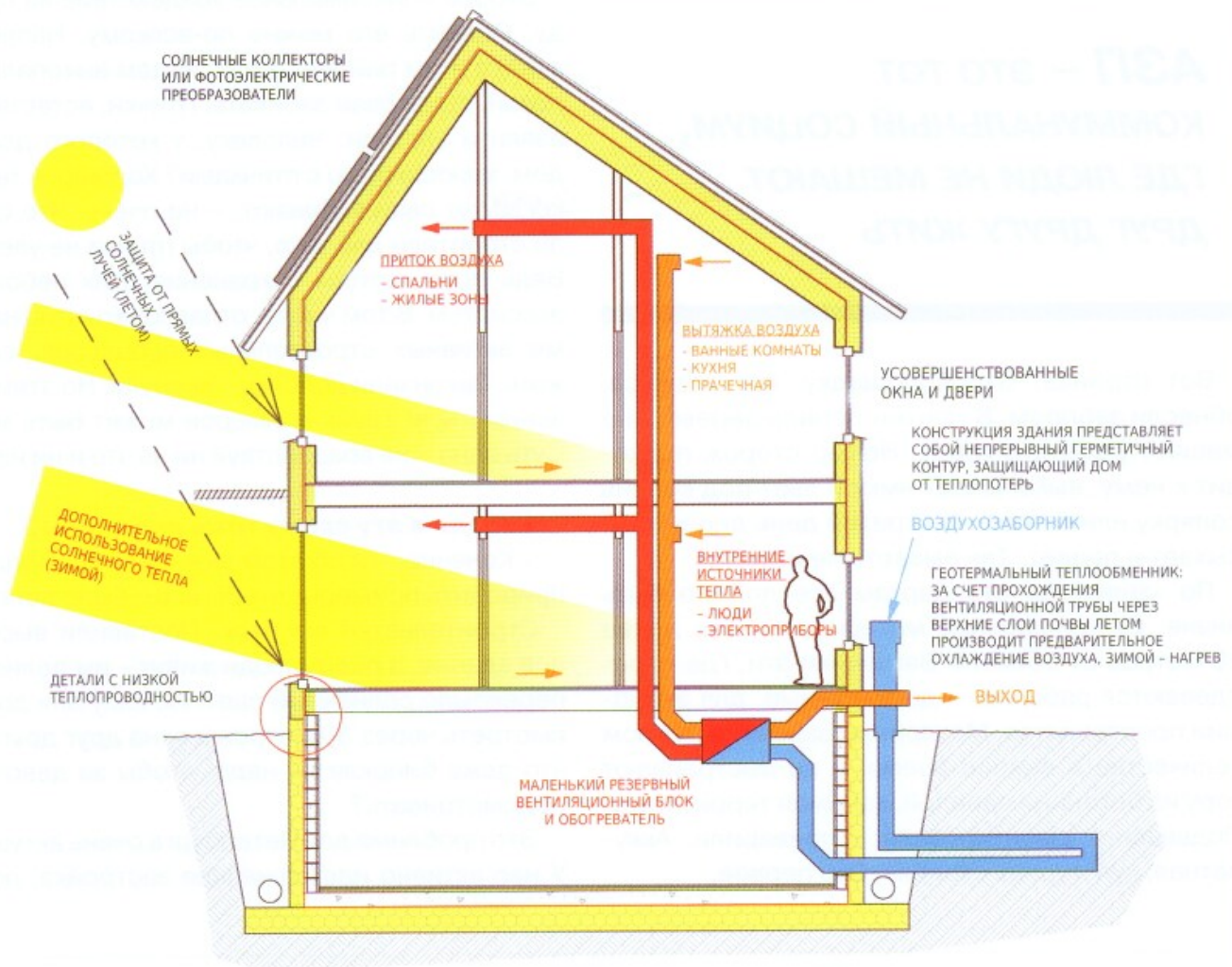
Строительство высоток. Поставили высоченное здание, а рядом люди живут – им полностью перекрыло солнечный свет. Почему они должны смотреть через 30 метров в окна друг друга, так что даже бинокля не надо, чтобы за девочками подсматривать?

Это проблема для Петербурга очень актуальна. У нас активно идет точечная застройка, потому



▲ Карта поселений GEN





▲ Пассивный экодом - продуманная система энергосбережения, а не шалаш из прутьев

что чиновники деньги не хотят тратить на инженерные коммуникации. Тут есть труба? Мы к ней еще домик прилепим! Мешая людям жить.

Или вот банальный пример. Во всем мире в аэропортах давно есть специальные зоны для курения. Комфортные зоны! Да, я курю и мешаю этим кому-то: детям, женщинам. Но у нас же люди до сих пор ютятся в этих пластиковых будках как прокаженные! Это что, комфортная зона? В мире все делается для того, чтобы человек не мешал другому человеку.

АЗП, кстати, это как раз тот коммунальный социум, где люди не мешают друг другу жить. Осознанно. Не бросают на дорогу окурки, обертки, не вытряхивают из машины пепельницы. В этом тоже смысл АЗП.

– **Какие конкретные решения лежат в основе создания автономных «зеленых» поселений? Какова схема их организации?**

– Во-первых, это сам принцип автономности. Все, что нужно человеку для жизни (я имею в виду, все виды энергии), может производиться на месте и быть безопасным не только для жителей поселка, но и для окружающей среды. Хотя мы должны делать поправки на российский климат. Я считаю, что к поселению нужно подвести газопровод. Пока что я не вижу, как можно обойтись без газа. Говорят, конечно, про солнечные батареи, тепловые насосы. Но это не для России. Где-то на юге они будут работать. А у нас на окнах надо не двойное, а тройное остекление делать, чтобы изолировать помещение.



## **ПОСЕЛЕНИЕ ДОЛЖНО ДАВАТЬ НЕ МЕНЕЕ 50% ЭКОНОМИИ ЭНЕРГИИ**

Как я вижу само устройство АЗП? Около 40 километров от города. Хорошая дорога. Это важное условие для комфортной жизни: с утра встал – за полчаса на машине на работу доехал, отработал – в пять часов вечера вернулся домой. Численность населения – 5 тысяч человек. Не случайная цифра. Больше количество людей – это очень длинные коммуникации, сложности с большим количеством отходов, которые надо утилизировать. Что такое 5 тысяч человек? Это около тысячи домов на площади примерно 2,5 на 2,5 километра. Довольно компактное поселение.

Перейдем к инженерным делам. Где-то в центре АЗП мы размещаем котельную, куда подводим газ. От котельной всех людей снабжаем теплом. Рядом ставим «холодильный» центр, с помощью которого можно будет создавать комфортную температуру во всех домах. Что-то вроде центрального кондиционера. То, что сейчас с этими кондиционерами у нас происходит, просто безобразно: у каждого на окне висит. И некрасиво, и капает, и «жрет» кучу электроэнергии. В нашем варианте у человека дома только регулятор. Это гораздо экономичнее, чем индивидуальные кондиционеры, в том числе для самого человека.

Там же в энергоблоке мы должны вырабатывать электроэнергию. Скорее всего, с помощью когенераторных установок. В этом сегменте они вполне конкурентоспособны относительно турбинных машин. Электроэнергию при этом мы выдаем не только в дома, но и на всю инфраструктуру. Должны же быть гостиница, кафе, ресторан приличный, здание администрации, фонари на улицах, детский сад, школа. В идеале, поселение

должно давать не менее 50% экономии энергии. И при этом обеспечивать жителям снижение коммунальных тарифов не меньше чем на 15%.

Необходимо будет организовать утилизацию отходов по раздельной системе. Собрали мусор. Куда его девать? Надо ставить мусоросжигательный заводик. И эту энергию, которая в мусоре содержится, использовать тоже. Сейчас есть такие методы сжигания, что выброс минимален, а конечный продукт – такие гранулы, которые можно использовать на отсыпку дорог. То есть полная безопасность. Температура на таких заводах достаточна, чтобы сжигать даже больничные отходы, то есть биоматериалы, которые могут быть инфицированы. А ведь на сегодняшний день утилизация больничных отходов – это большая проблема.

Дальше – надо сделать водоотвод. И не простой, а с компактными очистителями. Сейчас есть уже использующиеся установки, воду из которых после очистки можно пить. То есть будет постоянный круговорот используемой воды. Снова снижение влияния на окружающую среду и пресловутая энергоэффективность, о которой мы и говорим.

Основной принцип «зеленого» жилья – не выбрасывать, а использовать. Да, иногда это выходит дороже. Но это путь, который в долгосрочной перспективе приносит и материальные, и социальные дивиденды.

**– То есть одно из важных условий снижения расхода энергии – централизация?**

– Вы совершенно верно уловили этот момент. Вновь приведу пример. У меня племянник живет в Хельсинки. Собственный дом, в подвале – котел. Сам включил, сам выключил – всегда тепло и комфортная температура. Но! У его соседа стоит точно такой же. А им бы и одного хватило. Это уже социальная проблема. Люди не в состоянии объединиться.

Централизация часто необходима, чтобы не только применить грамотное технологическое решение или подход, но и затем контролировать его выполнение. Когда есть тысяча домов, тысяча владельцев, они могут объединиться, чтобы решить проблему.



– **Можно ли привести примеры состоявшегося «зеленого» строительства в России?**

– Яркий пример – это олимпийское строительство. Офис Международного Олимпийского комитета в Сочи «заточен» под стандарт пассивного дома. Всего там 253 объекта, «Олимпстрой» работает где-то на ста из них. Остальные – это отдельные структуры: РЖД и тому подобное. «Олимпстрой» заявил, что все его сто объектов будут соответствовать «зеленому» стандарту. Это, прежде всего, означает контроль над выбором участков под строительство и ландшафтным обустройством, рациональное водопользование, энергосбережение, регулирование ливневых стоков и так далее. Сегодня Имеретинская низменность – единственное место в России, где действует добровольная экологическая сертификация.

– **«Олимпстрой» – это ведь государственная корпорация. Как получается, что в какой-то Имеретинской низменности они все знают и понимают про экологические стандарты, а в стране в целом справиться не могут?**

– Проблема сугубо политическая. В олимпийском варианте «зеленый» стандарт тоже абсолютно выхолощен. «Зелень» надо мерить. Нужны показатели допустимых теплопотерь, конкретные цифры по энергоэффективности. Не прос-

## **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, В СУЩНОСТИ, КОПЕЕЧНАЯ ВЕЩЬ. ПОЧЕМУ У НАС ЭТОГО НЕТ? ПОТОМУ ЧТО НЕТ «ЗЕЛЕННОГО» МЫШЛЕНИЯ**

то «мы поставим солнечные батареи», а «наши солнечные батареи будут вырабатывать столько-то энергии за год». У них ведь там ни одной цифры нет. Я не хочу только критиковать кого-то. Тот факт, что в олимпийском строительстве есть хоть какой-то «зеленый» стандарт, уже радует. Обычно приходишь к чиновникам и видишь в глазах полное непонимание проблемы. Есть умные ребята. Но большинство... Что-либо им объяснять – себе дороже. Это уже политика, а не строительство.

Сейчас Россия находится на том этапе, когда мысль постепенно овладевает массами. Вы слышали выступление президента на экологическом госсовете? Все эти мысли, которые бродили

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЕЛЕНИЯ ИЗОБРЕЛИ ОТНЮДЬ НЕ СЕГОДНЯ. НА ЗАПАДЕ ЕЩЕ В 1960-Х ГГ. НАЧАЛИ ПОЯВЛЯТЬСЯ ПОСЕЛКИ, ЖИТЕЛИ КОТОРЫХ СТРЕМИЛИСЬ СУЩЕСТВОВАТЬ В ГАРМОНИИ С ПРИРОДОЙ. В 1991 Г. ПО ИНИЦИАТИВЕ ДАТСКОГО БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОГО ФОНДА GAIA TRUST БЫЛА СОЗДАНА ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ ЭКОПОСЕЛЕНИЙ (GLOBAL ECOVILLAGE NETWORK – GEN).**

**ЦЕЛЬ GEN** – поощрение развития природосберегающих населенных пунктов. Сейчас членами движения GEN являются деревенские экопоселения (Gaia Asociación в Аргентине и Huehuesoyotl в Мексике), экогорода (Auroville в Южной Индии, Nimbin в Австралии), проекты экологического возрождения городов (Los Angeles EcoVillage), а также специализированные образовательные центры.

**В 2005 Г. БЫЛА СОЗДАНА РОССИЙСКАЯ СЕТЬ** экопоселений (Гришино Ленинградской обл., Большой Камень Вологодской обл. и др.), которая стала ассоциированным членом европейского отделения GEN. Есть в России и независимые «зеленые» поселки: Душевное (Тульская обл.), Живоград (Владимирская обл.), Чарбай (Алтайский край) и т.д.

**ОДНАКО ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННОЕ** несколько отличается от концепции АЗП. Экологические поселения, созданные группами энтузиастов, насчитывают от 50 до 150 человек и живут за счет органического сельского хозяйства. На базе таких поселений часто проводятся экологические и этнокультурные фестивали и семинары. АЗП, в свою очередь, – проект инженерный и экономический, не подразумевающий отказа от городской инфраструктуры и стиля жизни.





▲ Олимпийская стройка: дорогая и «зеленая»

среди людей, он озвучил и сказал, что хватит «дурку валять». И по своему закону об энергоэффективности потоптался. Я редко смотрю телевизор и «ящику» не верю, а тут сидел, смотрел, как эти ребята, которые довели страну до... того, до чего довели, хоть начинают что-то обсуждать. Другой взгляд нужен! «Зеленый» взгляд. И комплексный подход к решению проблем, а не вечные «придумывалки».

**– Когда проект «зеленых» поселений действительно может быть реализован?**

– Если мы говорим о прецеденте, то руководство SunStream заявило, что в городе Гуково Ростовской области будет построен огромный завод. И чтобы люди, работающие на этом заводе, жили хорошо, в 20 километрах от него создадут «зеленое» поселение. Это будет первое в России АЗП, критериями оценки которого станут стандарты, разработанные компанией «ТехноПром». Если учесть, что в проекте участвуют достаточно серьезные зарубежные компании, с финансированием проблем быть не должно.

Если же мы имеем в виду АЗП как направление, которое должно проявлять себя в загородном строительстве, то тут все сложнее. Я уже говорил, что основная проблема в людях, в социуме, в от-

сутствии «зеленого» взгляда. Ну построим мы эти АЗП, а жить там кто будет? Те же люди, которые окурки на улице бросают и не могут в отдельные баки стекло и бумагу выкидывать. Это ведь просто. В свое время все придумал Михайло Ломоносов. Он сказал: «если где-то что-то прибудет, то в другом месте непременно убудет». И наоборот. Мы все должны это понимать. Смысл всего «зеленого» направления в строительстве: человек не мешает другому человеку и той среде, в которую они вместе пришли жить. А пришли, как ни крути, на время (хорошо, если лет на сто). «Зеленый» стандарт – это только инструмент. Цель в другом. Вот журчит у человека унитаза. Он сразу должен задуматься. Ведь эту воду кто-то добыл, кто-то очистил, кто-то подал... а у него тут льется и журчит! Где-то эта вода убыла. В «зеленом» поселении это должно осуществляться. Там люди должны думать обо всем. Тогда будут эффективны те технологические решения, которые мы предлагаем. Энергосбережение, в сущности, копейная вещь. Почему у нас этого нет? Потому что нет «зеленого» мышления. Плюс – нужна целенаправленная государственная политика. Регулирование тарифов на газ, свет, воду. Тогда мы тронемся куда-то. Весь мир уже работает в этой области. А мы все запрягаем. ■



# ПЫЛЬ, НО...



*Кажется, среда обитания современного homo sapiens уже не имеет ничего общего с природной окружающей средой. Люди создают свой искусственный мир и свои правила. Однако в основном это лишь иллюзии.*



*Не пуская пыль в глаза, скажем прямо - человек так и не сделал свое жизненное пространство автономным. Это подтвердят сотни тысяч клещей, живущих в его кровати, и пепел вулкана Кракатау на его ковре.*





# П

ыль неизменно сопровождает человека, и все технические ухищрения и методы борьбы не в силах избавить нас от ее назойливого присутствия. И дело не только в мебели, которая нас окружает, соседней стройке или бабушкиных перинах. Пыль – это земля под ногами, вода Мирового океана, вулканы и звезды. Именно в такой последовательности принято ставить источники

наибольшего загрязнения воздуха мельчайшими частицами и взвесями.

Разумеется, «родные» ежедневные загрязнения – шерсть домашних животных, частицы кожи, волос, ворсинки мебельного текстиля и прочее – дополняют «пыльный» список.

**СОСТАВЛЯЮЩИЕ НЕЗРИМОГО** пылевого облака можно разделить по влиянию на человека на две группы: безопасные и вредные. Если крохотные кусочки ковров, кожи, ногтей, тканей и пыльцы растений не вызывают никаких побочных эффектов, кроме брезгливости при их перечислении, то ко второй группе стоит относиться с большей осторожностью. Взвесь стертых резиновых покрышек и продукты горения минерального топлива. Всевозможные химические средства уборки, строительные материалы и сигаретный дым. **К ПОДОБНОМУ СОЧЕТАНИЮ У НАС ПОЧТИ ВЫРАБОТАЛОСЬ ПРИВЫКАНИЕ.** Иначе обстоит дело с микроорганизмами, наполняющими каждый кубический сантиметр личного пространства человека.



**НАШИ НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ ДОМОЧАДЦЫ** и повседневные спутники – примерно 150 разновидностей клещей вида *Dermatophagoides pteronyssinus* (семейство *Pyroglyphidae*). Эти клещи являются виновниками аллергии на пыль. Точнее не они, а их экскременты, вызывающие реакцию отторжения у чувствительной иммунной системы.

Попадая в кровь, экскременты насекомых быстро растворяются и провоцируют выработку организмом антител. Фекальные шарики размером 10–40 микрон – это, в совокупности своей массы, дерматит, аллергический насморк или бронхиальная астма.

**СОГЛАСНО ОДНОЙ ИЗ ГИПОТЕЗ** клещи пришли к нам из птичьих гнезд. Благодаря цепким лапкам и клейкому веществу они способны перемещаться вслед за хозяевами из квартиры в квартиру, заставляя генетически предрасположенных к аллергии людей вести с ними неравную битву. Одного



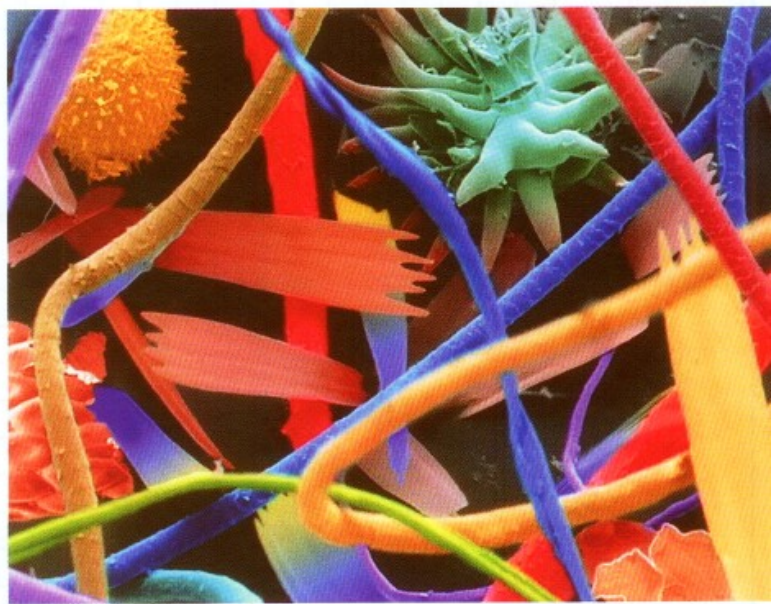
грамма омертвевшей кожи в неделю и комфортных условий постели (температура около 25°C, влажность 70%) хватает тысячам насекомых для пропитания. Интересно, что живой тканью паразиты не питаются – колония, помещенная непосредственно на кожу, умирает через несколько дней. Численность *Dermatophagoides pteronyssinus* варьируется в зависимости от условий проживания и чистоплотности хозяев. От сотни в одном грамме пыли до рекордных популяций в 10 тысяч особей. При этом полторы тысячи насекомых на грамм – критический порог для чувствительных к аллергену людей. Поэтому в пик их сезонного размножения (конец августа – начало октября) значительно увеличивается число приступов бронхиальной астмы и острой аллергии.

**СТОИТ ОТМЕТИТЬ, ЧТО СЕГОДНЯ** нет четкого представления о механизме возникновения аллергии у разных людей в идентичных техногенных условиях. До конца не ясно, что служит причиной сбоя иммунной системы – зашлакованность, внутренние паразиты или общая реакция отдельного организма на среду. Так что не стоит обвинять только насекомых. Пыль как сложный

биологический, механический и химический комплекс способна провоцировать различные формы аллергии. В пыли мы можем найти такие аллергены, как эпидермис человека и животных, споры грибов, продукты жизнедеятельности самых разных насекомых – от злосчастных клещей и обычных тараканов до муравьев и пауков.

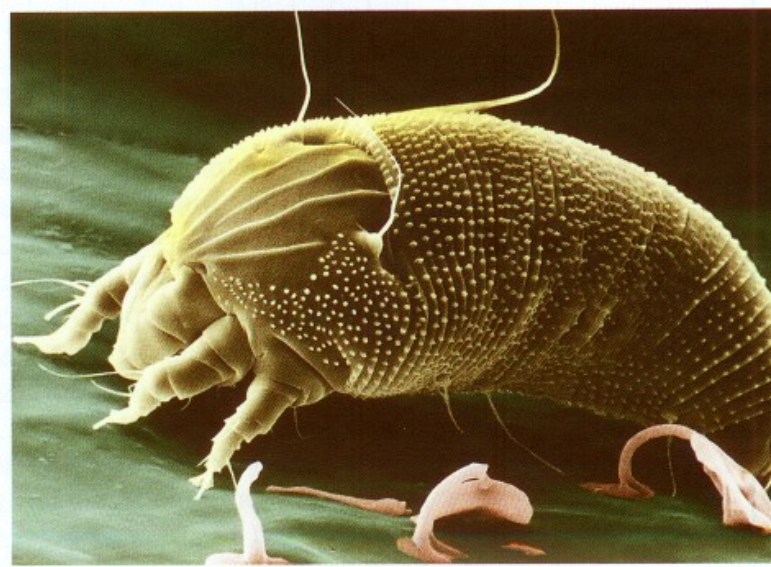
**ОСОБЕННО ЗЛОВЕЩЕ ВЫГЛЯДИТ СТАТИСТИКА, ПРЕДОСТАВЛЕННАЯ ВСЕМИРНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ:** до 85% всех аллергических заболеваний составляет бытовая аллергия, каждый десятый на планете – аллергик, 5% детей в России страдают от бронхиальной астмы, и она встречается даже у детей в первые месяцы жизни.

Однако, как утверждают специалисты, часто можно наблюдать и обратную ситуацию. Люди, привыкшие во всем винить аллергию, не замечают под ее разрекламированной личиной иных заболеваний.



▲ Домашняя пыль содержит весьма экзотические компоненты

**1500 КЛЕЩЕЙ НА ГРАММ ПЫЛИ – КРИТИЧЕСКИЙ ПОРОГ ДЛЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К АЛЛЕРГЕНУ ЛЮДЕЙ**



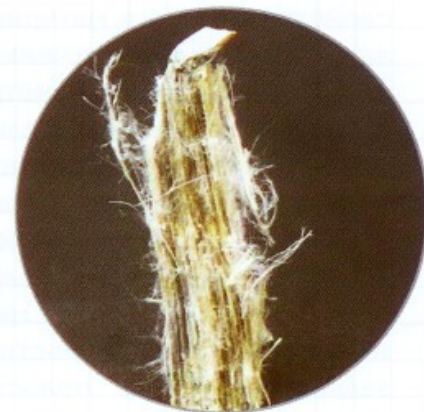




**ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ «ЦЕНТРА АЛЛЕРГОЛОГИИ, ИММУНОЛОГИИ ДОКТОРА ПОПОВИЧА», АЛЛЕРГОЛОГ, ИММУНОЛОГ, КАНДИДАТ МЕДИЦИНСКИХ НАУК АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВИЧ ПОПОВИЧ:**

– Аллергия – это, по сути, превышение иммунной системой своих полномочий. Аллергическая реакция проявляется, когда организм выделяет специфические антитела и активирует иммунокомпетентные клетки по отношению к веществу, которое на самом деле не представляет для него никакой опасности. К сожалению, из-за дефицита современных знаний об аллергии и продвинутых врачей-специалистов многие пациенты вынуждены «идти в Интернет» – заниматься самолечением и самодиагностикой. В результате – неправильный диагноз, неправильное лечение, новые осложнения, потерянное время, нервы и деньги. А ведь под маской аллергии в 70% случаев скрываются инфекции!

**ДРУГОЙ ИСТОЧНИК УГРОЗЫ** для здоровья – промышленная пыль, вдыхание которой в ряде случаев может оказаться смертельным. Пневмокониоз – заболевание, характеризующееся изменением функции легких. Отнюдь не ветры и туманы далеких морей и пустынь провоцируют замещение легочной ткани соединительной, возникновение дыхательной недостаточности и смерть. В зависимости от загрязняющего вещества различают подвиды этого заболевания. Силикоз вызывается воздействием двуокиси кремния, антракоз – вдыханием угольных пылей, асбестоз, талькоз – пыли талька. Первый подвид относится к наиболее опасным. Проявляется болезнь не сразу, через десятилетия работы, связанной с вдыханием пыли кремнезема. Тяжесть заболевания усугубляется тем, что оно оказывает влияние на организм в целом (вызывает нарушения деятельности сердечно-сосудистой и центральной нервной системы). При длительном вдыхании пыли может наблюдаться также поражение верхних дыхательных путей (катар, бронхит, бронхиальная астма). Пыль, оседая





на коже и слизистых оболочках глаз, может вызвать их раздражение и воспалительные процессы (экземы и т.п.).

Вместе с тем, токсикологическая защита на вредных производствах постоянно совершенствуется. Промышленная пыль, оставаясь опасным загрязнителем, становится проблемой прошлого века как обязательный атрибут «проклятых рудников».

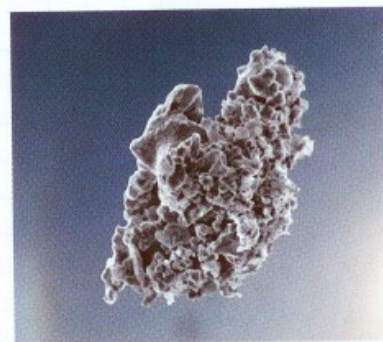
**ПРИ ВСЕЙ РАЗНОРОДНОСТИ** состава, пыль не стоит наделять фантастическими свойствами. Потенциальная опасность не превышает элементарного уровня самозащиты организма. Большая часть пыли даже при интенсивном загрязнении выводится организмом самостоятельно. Даже в легких людей, умерших от пневмокониозов, посмертно обнаруживали только от 0,1% до 5% пыли.

Частицы пыли, в зависимости от физических свойств исходного материала и способов размельчения, имеют различный диаметр, который в свою очередь влияет на скорость их оседания. В итоге в наши дыхательные пути редко попадают частицы диаметром больше 10 мкм. Пылинки 5 мкм и крупнее почти полностью задерживаются в полости носа. Остальные пыльные «диверсанты», размером до 3 мкм, под воздействием

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА ПО НАУЧНОЙ ЧАСТИ НИИ ПУЛЬМОНОЛОГИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. АКАД. И.П. ПАВЛОВА ДОКТОР МЕДИЦИНСКИХ НАУК НАТАЛЬЯ АНАТОЛЬЕВНА КУЗУБОВА СЧИТАЕТ, ЧТО ГЛАВНАЯ ОПАСНОСТЬ ПЫЛИ ВО ВСЕ НЕ В НЕЙ САМОЙ:**

– Говорить об опасности домашней пыли можно лишь в контексте конкретных заболеваний – легочные патологии заставляют внимательно относиться к санитарным нормам. Домашняя пыль как таковая не представляет угрозы – опасны канцерогены и химические соединения, которые конденсируются в ней. Первоочередным фактором загрязнения воздуха в городах остаются выхлопные газы. Ситуацию ухудшает несоответствие качества автотранспорта минимальным нормам, которые обеспечивают безопасную атмосферу в мегаполисе. С отменой обязательного техосмотра проблема усугубится. К этому стоит добавить постоянное сокращение зеленой зоны в городе и темпы уплотнительной застройки. Здоровому человеку нет смысла бороться с пылью, внимание стоит обратить на ухудшающиеся условия внешней среды.

**В НАШИ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ РЕДКО ПОПАДАЮТ ЧАСТИЦЫ ДИАМЕТРОМ БОЛЬШЕ 10 мкм**







гравитационной силы и вихревых движений воздуха пытаются пройти путь от носа через бронхиальное дерево к альвеолам наших легких. Но человеческий организм обеспечен эффективной системой барьеров. Воздух последовательно очищается волосами, волосиками, затем – ресничками мерцательного эпителия. Полностью осилит дорогу только аэрозольная взвесь из пылинок в 1 мкм, треть которых покинет ваше тело с выдохом.

**ЗНАЧИТЕЛЬНО ХУЖЕ** проходит фильтрация воздуха при вдохе через рот – вероятность оседания в ваших легких пепла исландского вулкана с непроносимым названием или перхоти соседского кота увеличивается в несколько раз. Впрочем, и это проходит для организма практически незаметно. В этом случае пыль оседает в бронхах и выводится с мокротой. При этом биологически и химически нейтральная пыль растворяется слизистой в месте оседания даже в значительных количествах.

**ПРИ ОТСУТСТВИИ АЛЛЕРГЕНОВ** и гипертоксичных веществ человек в состоянии безболезненно «переварить» все многообразие пыльного мира, витающего в воздухе. Успешность сопротивления организма зависит от активности

иммунной системы... которая, как ни странно, формируется и укрепляется посредством борьбы все с той же пылью – одним из агрессивных факторов среды. К числу знаковых экспериментов в космосе причисляют опыт по выращиванию животных-гнотобионтов (то есть родившихся и содержащихся в стерильных условиях). Как показали исследования, мыши с нетренированной иммунной системой не способны выдержать даже самые незначительные атаки на организм – грызуны погибли спустя несколько минут на открытом воздухе от бактериального шока.

**ПОДОБНУЮ СИТУАЦИЮ МОЖНО НАБЛЮДАТЬ В СВЕРХЗАБОТЛИВЫХ СЕМЬЯХ.** Ребенок, ограждаемый от любых возможных раздражителей, не способен эффективно противостоять факторам внешней среды. Иммунная система, не «воспитанная» постоянными столкновениями с болезнетворными бактериями и вирусами, оставляет организм неприкрытым для самого пустякового насморка. Выходит, что незаметная глазу среда обитания бактерий, клещей, разнообразная химически и физически, является некоей оболочкой, формирующей защитные механизмы человека и неизменно сопровождающей его в течение всей жизни. То есть в отношении пыли закон «что нас не убивает, то делает нас сильнее» абсолютно справедлив.

**КАК БЫ ТО НИ БЫЛО,** простейшие санитарные меры по борьбе с пылью остаются насущной необходимостью. Влажная уборка, самый простой и консервативный способ защиты от пыли, остается и самым эффективным. По крайней мере для людей, не реагирующих на аллергены. Тем же, кто чувствует реальную угрозу со стороны микромира, остается вооружиться сложным комплексом средств противодействия. Прежде всего, необходимо избавиться от вещей-пылесборников. Имеет смысл обратиться к опыту одного из самых пыльных регионов мира – Японии. Аскетичность и минимализм в убранстве





▲ В борьбе с пылью можно и перестараться

японских домов продиктованы не только соображениями эстетического характера.

Шторы, мебель с тканевой обивкой, открытые книжные полки, обилие мягких игрушек и затейливый интерьер предоставляют простор для дислокации большого количества пыли. Что же касается постельных принадлежностей, чувствительным к раздражителям хозяевам придется отказаться от натуральных материалов в пользу качественной синтетики: полиэстера, лиоцелла, тинсулейта. Подушки придется менять как можно чаще, перьевые – исключить полностью. При этом особое внимание необходимо уделить частой стирке при высоких температурах, в отдельных случаях – с добавлением противоаллергенных препаратов. Оптимальным вариантом является приобретение защитных чехлов.

Ежедневная влажная уборка, тщательная очистка ковров и, наконец, применение специальных пылесосов для аллергиков с HEPA-фильтрами будут следующими шагами. Полная комплектация противоклещевого арсенала включает фильтровые очистители воздуха, ионизаторы, фотокаталитические воздухоочистители и УФ-лампы. Ресурсы для сопротивления ежеднев-

ному аллергическому стрессу позволяют если не полностью избавиться от проблемы, то свести ее проявления к комфортному минимуму.

**СТРЕМЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА** к самодостаточному и максимально комфортному обитанию в своем рукотворном мире заставляет по-новому взглянуть на окружающее. То, что веками считалось естественной средой и позволяло поддерживать в постоянной боевой готовности защитную систему организма, теперь кажется чужеродной и враждебной субстанцией. **НАИБОЛЬШУЮ ОПАСНОСТЬ МЫ ПРЕДСТАВЛЯЕМ САМИ ДЛЯ СЕБЯ.** Ведь самая устойчивая иммунная система не способна сопротивляться последствиям техногенных изменений среды. Даже совокупные усилия вулкана и океана в отдельно взятом регионе не сравнятся по степени токсичности с асбестовым карьером и воздухом в часы пик в мегаполисе. Однако для сильных духом и, прежде всего, телом подобная пыльная демагогия неуместна. И потому позволим себе напутствие индийского мудреца и поэта Рабиндраната Тагора: «Пыль мертвых слов пристала к тебе: омой свою душу молчанием». И сосредоточенно почисти от пыли квартиру. ■



# ЦЕНА ВРЕМЕНИ

В 2009 году в Петербурге появилось уникальное издание – научный журнал «Биосфера», проект ФНИ «XXI век». Хотя он моложе «ММ», мы считаем его «старшим братом». «Биосфера» – площадка для обсуждения вопросов возникновения и эволюции биосферы, ее сегодняшнего и будущего состояния. Казалось бы, таких изданий для ученых много. Но у «Биосферы» нет аналогов: она первой объединила специалистов не только разных стран, но и разных сфер. О журнале и роли науки в нашей жизни рассказывает главный редактор ученый **Э.И. Слепян.**





– **Эрик Иосифович, наверное, идея такого журнала появилась давно?**

– Очень давно. Я о ней докладывал на многих международных совещаниях. Все говорили, что это необходимо, удивлялись, что такого журнала до сих пор нет, но дальше дело не двигалось. То есть поддерживали все, но никто не реализовывал. Но потом меня свели с Александром Ивановичем Новиковым, и я, рассказав ему предысторию, предложил такой журнал создать. Александр Иванович все понял и сразу же согласился.

Журнал стал междисциплинарным – в этом его уникальность (не знаю аналогов ни в России, ни за рубежом), он имеет очень неплохой рейтинг, многие хотят в нем публиковаться. Но у нас так называемый «встречный контроль»: автор не знает, кто рецензент, а рецензент не знает, кто автор. Многие статьи мы просто отклоняем, потому что они не удовлетворяют ни меня, ни журнал вообще.

– Зависит, и всегда зависело. Экология – это не новая наука, как некоторые говорят. Ей уже больше трехсот лет. Как термин она возникла в XIX веке, но идеи появились гораздо раньше.

– **Но при этом большинство не понимает даже разницы между экологией и охраной окружающей среды.**

– Да, вот все говорят об «экологически чистых» якобы технологиях. Это ошибка. Экологически чистого вообще ничего не может быть. Химически – да. Тут может быть экологически безопасно – более или менее. А экологически чистые технологии – это вообще фантазмагория.

– **Вот мы как раз и наблюдаем, что этими терминами жонглируют, привлекают потребителей...**

– Не понимая смысла.

**ЭКОЛОГИЯ (ОТ ГРЕЧ. OIKOS – «ДОМ» И LOGOS – «СЛОВО»)** – наука об отношениях организмов между собой и с окружающей средой. Изучает организмы и надорганизменные системы различных уровней: популяций, видов, биоценозов (сообществ), биогеоценозов, экосистем и биосферы.

– **Может, будь это издание более популярным, оно помогло бы изменить отношение к экологии и биосфере в целом?**

– Нет, популярным оно не должно быть. Экология нуждается в популяризации на высоком уровне знаний.

– **Согласна, но все-таки, несмотря на то, что сейчас о ней столько говорят и пишут...**

– А вы знаете, что значительно больше писалось в советское время!

– **Почему же такое внимание уделяется именно сейчас?**

– Потому что состояние биосферы на глазах меняется, а экологическая ситуация усложнилась.

– **А внимание к науке не зависит, скажем, от политических процессов?**

– **...а люди остаются непросвещенными.**

– Абсолютно солидарен.

– **А как можно с этим бороться?**

– Только одним путем – повышением грамотности.

– **То есть экология – это сейчас проблема образования?**

– Это не проблема образования. Дошкольники и младшие школьники – это воспитание, школа – это обучение, высшие, средние и специально-технические организации – это образование, а потом – это уже просвещение взрослых, с соответствующей агитацией и пропагандой. Не путайте эти вещи.

Это прекрасно понимает Андрей Александрович Фурсенко, один из моих коллег, но, к сожалению, от этого ничего не меняется.





▲ Точность - вежливость ученых



**– В коллективе «Биосферы» преобладают люди старшего поколения – но ведь сейчас много молодых ученых, и наука развивается...**

– Там только те ученые, что являются представителями тех разделов и областей знания, с которыми мы сталкиваемся в своей деятельности. Когда появятся молодые, прекрасно понимающие, о чем идет речь, они будут тоже приглашены. Потому что замена должна идти обязательно. Это зависит и от школы, и от общей внутренней культуры, которой, увы, недостаточно...

К сожалению, пока молодых ученых того уровня, который мы стараемся поддерживать, не так много. А я стараюсь очень внимательно следить за состоянием науки вообще, экологии и учения о биосфере в частности.

**– Что вы можете сказать с высоты вашего опыта – как изменился подход к развитию науки?**

– Понимаете, начав ругать тот строй, который был во времена СССР – где было действительно много негативного, – одновременно с плохим выбросили и самое хорошее. Вот с этим связано все.

**– Что было самым хорошим?**

– Отношение к науке. Оно было таким, какое невозможно себе представить сейчас – лишь в последнее время начинается возрождение.

**– Вы могли бы привести примеры неэкологичного подхода в решении каких-то задач? Скажем, недавний спор относительно Охта-центра. Учитывались ли при его планировании вопросы экологии?**

– Экологическим аспектом необходимо сознательно заниматься, в том числе специальными анализами, которые едва ли были проведены. Эта гигантская игла стояла бы на пути ветровых потоков, расчленила бы их. А ведь воздушные потоки несут с собой массу неприятного – химических соединений, их комплексов. И потом, такое сооружение чрезвычайно давит. С точки зрения геодинамики это серьезнейшее событие.

**– Вы долго исследовали химическое загрязнение исторических зданий Петербурга...**

– И исторических, и не только. И почвенного покрова, и поверхности стен – самых разных объектов.

**– Какие закономерности выявились?**

– Закономерности очень простые – ухудшение экологического состояния.

**– Что-то можно сделать, чтобы изменить эту обстановку?**

– Можно, конечно, но мало кто всерьез задумывается над проблемой.

**– Получается, что все эти экологические организации – правительственные, общественные – они совсем не работают?**

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИМ АСПЕКТОМ НЕОБХОДИМО СОЗНАТЕЛЬНО ЗАНИМАТЬСЯ**

– В них очень ограниченное число специалистов.

**– Потому что их не готовят?**

– Уровень подготовки незначительный, скажем так. В Ленинградском университете до сегодняшнего дня нет самостоятельной кафедры экологии. У нас вообще плохо с подготовкой кадров. Плохо – это мало сказано. Никто ничего не читает, все смотрят только Интернет. Вы обратите внимание, какие сейчас предметы проходят в школе, а какие сокращаются. Отсюда все и начинается. Мы сами рубим тот сук, на котором сидим.

**– Вы можете назвать какой-то регион России, где экологическая политика отличается?**

– Я был более чем в 40 экспедициях, объездил всю страну вдоль и поперек и неплохо ее знаю. Но не могу назвать ни одной такой территории.

**– Как вы оцениваете идею экопоселений?**



– Хорошо. Я ни в одном из них не был, но о существовании их знаю. Причем создают их не экологи, а просто заинтересованные люди, которые понимают, что надо выбираться из города и давать возможность детям развиваться в нормальной экологической обстановке.

**– Неужели сейчас действительно возможно, скажем, выращивать что-то, не используя никаких пестицидов и химических удобрений?**

– Есть экологичные пестициды и экологичные удобрения – конечно, дорогостоящие, но они существуют. И они довольно давно созданы.

**– Как вы относитесь к организации «зеленых»?**

– По-разному. Там есть мои друзья. А есть и те, кто просто зарабатывает на этом деньги. У них много и хорошего, и не очень удачного.

**– Например?**

– Когда для того, чтобы прекратить поток неочищенных сточных вод, заваривают трубу – что может привести к гораздо худшей ситуации. А положительное – конечно, привлечение внимания к проблеме. Это безусловно важно. Когда-то один из людей, которые мне более чем близки, Александр Леонидович Яншин, вместе с Аркадием Ивановичем Мелуа опубликовал серьезную книгу «Уроки экологических просчетов». В ней как раз написано о тех экологических просчетах, которые повлекли за собой гигантские жертвы. В том числе о переброске стока сибирских рек на юг, к которой неожиданно вернулся бывший мэр Москвы.

**– Вы разработали проблему экологического терроризма как терроризма особой категории. Есть мнение, что у этого термина два значения – радикальные действия «зеленых» и умышленное загрязнение окружающей среды...**

– Фактически экологический терроризм – это воздействие одной человеческой общности на другую (этническую, конфессиональную, территориальную, пространственную) для того, чтобы получить любые преимущества, в том числе геополитические, ресурсные и так далее.

## **НАСТОЯЩАЯ НАУКА НИКОГДА НЕ БЫЛА ОБЪЕКТОМ СОПЕРНИЧЕСТВА**

**– А какие есть примеры экологического терроризма?**

– Их масса. Вспомните те же конверты с бациллой сибирской язвы... Экологический терроризм осуществляется посредством животного и растительного мира, водной среды, атмосферных потоков – неважно чего. Представьте, например, что происходит выпуск большого количества саранчовых. Каждое из насекомых при этом несет что-то. И это что-то может не просто уничтожить, съесть на своем пути, но и нести какие-то химические соединения, вызвать массовую заболеваемость кого угодно, не только растений и животных, но и человека.

**– Вы не считаете, что мы сами себе террористы? Каждый понемногу вредит и себе, и своей семье.**

– Конечно.

**– А с чего начать, чтобы изменить ситуацию?**

– Только менять точку зрения самого себя и своих близких.

**– Ну, например, принципиально не покупать какие-то средства бытовой химии?**

– Почему бы нет? Надо их покупать! Препараты бытовой химии – это плюс, а не минус. Есть препараты, которые быстро разлагаются до экологически безопасных продуктов, не навредив окружающей среде.

**– Есть ли какая-то проблема, которая сопровождает вас всю жизнь, и до сих пор вы ее не решили?**

– Нехватка знаний.





**НИКОЛАЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ТИМОФЕЕВ-РЕСОВСКИЙ (1899–1981)** – биолог, генетик, биофизик, один из основоположников популяционной и радиационной генетики и т.д. В 1925 г. возглавил отдел в Институте мозга в Германии, куда был командирован Совнаркомом. В 1937 г. отказался вернуться в СССР, за что был осужден как невозвращенец. В 1992 г. реабилитирован. Герой романа Д.А. Гранина «Зубр».

**– А в биологии есть что-то такое, что удивляет вас сегодня?**

– Понимаете, биология уже стала не той, какой она была даже в мое время. Сейчас в биологию внедрился молекулярный подход. И беда в том, что современные биологи, хорошо понимая молекулярные аспекты, не знают ни растений, ни животных. То есть если их поместить в лес или в поле, у них будут сложности с определением видов.

**– Это уводит в сторону от цели?**

– Просто ограничивает возможности. И это печально.

**– Есть ли соперничество между учеными разных стран?**

– По какой-то частной проблеме, может быть, оно и есть, но практически наука не знает границ. Настоящая наука никогда не была объектом соперничества. Наоборот, если кто-то над чем-то работает, и есть возможность что-то ему подсказать, то всегда подсказывают. И сейчас это стало еще больше распространено. Наши ученые печатаются с зарубежными коллегами в одних и тех же изданиях.

**– А что отличает ненастоящую науку от настоящей?**

– Способность выдавать вымысел за правду. Публикация и высказывание мнений, которые не доказаны ни теоретически, ни экспериментально. Настоящая наука этого не допускает.

Но в какой-то мере псевдонаука, может, даже нужна, потому что сопротивление ей приводит к появлению чего-то принципиально нового. Например, идеология так называемых торсионных полей привела к рождению новых исследований.

**– В вашей научной биографии были случаи, когда приходилось бороться с псевдонаукой?**

– Очень часто приходится если не бороться, то противостоять. Это могут быть и настоящие ученые, но, тем не менее, с каким-то надломленным представлением... Вот мы сейчас опубликовали в трех номерах журнала «Биосфера» не изданное раньше в России сочинение Н.В. Тимофеева-Ресовского. Николай Владимирович, когда я в 57-м году был первым, кто пригласил его в Ленинград, говорил мне сам, что больше всего сожалеет о том, что книга «Биофизика», написанная им вместе с К.Г. Циммером в 1947 году, так и не увидела свет. Поэтому я попросил своего большого товарища, немца, члена нашей редколлегии доктора Вернера Регена найти это издание в Германии. Перевод был сделан как журнальный вариант и издан. Николай Владимирович – как раз тот уникал, у которого вся жизнь была направлена на предотвращение псевдонаучных идей.

**– Каким бы вы хотели видеть развитие науки?**

– Поступательным, конечно. И мне бы хотелось, чтобы она стала более междисциплинарной. Вот обратите внимание (показывает на огромный книжный шкаф)... Я, как вы понимаете, не филолог. Но вот здесь у меня только филологическая литература. Я не экономист – вот здесь у меня только экономика. Там философия... Часто ученый не может замыкаться только в своей сфере.

**– Нет ли при этом риска расплыться?**

– Есть. Вы знаете, меня часто упрекают в так называемой «разбросанности». Меня интересуют многие проблемы, я не могу ограничиваться чем-то одним. Поэтому я начал заниматься экологичес-



**ЭРИК ИОСИФОВИЧ СЛЕПЯН – ДОКТОР БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР, АКАДЕМИК РАЕН, РОССИЙСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ, МУНИЦИПАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ РФ И ИНЫХ АКАДЕМИЙ.**

Председатель Комитета по экологической политике Союзной общественной палаты, научный руководитель Санкт-Петербургского экологического союза, специалист по проблемам фитопатологии и защите растений, экологической паразитологии, оздоровительного озеленения, экологической защите и сертификации, экологических аспектов атомной энергетики и транспорта, экологического страхования, экологического терроризма и т.д.

Автор нескольких сотен научных публикаций, в том числе монографий. Член редакционных коллегий журналов «Региональная экология» и «Жизнь и безопасность».

ким терроризмом, проблемой наркотиков, ну, и многими другими.

**– У вас никогда не было соблазна углубиться в другую, небιологическую сферу?**

– Мои старшие коллеги неоднократно мне говорили, что некоторые из тех исследований, которые я осуществил и опубликовал, могли быть основой для докторской диссертации по другим темам. Например, я совершенно спокойно мог стать доктором сельскохозяйственных наук и так далее. Я этого не сделал. Наверное, это глупо, потому что было бы разумнее... мне было бы тогда на свете проще жить. Но мне не хотелось тратить время.

**– Значит, время – главная ценность для ученого.**

– Безусловно.

**– А в школьные годы ваши интересы были так же широки?**

– Они были такими же, хотя на уроках я практически не бывал. Я садился на одном конце трамвайной ветки и ездил до другого конца. Это касалось всех трамваев, которые были в Ленинграде. Тогда они и по Невскому ходили. Меня интересовало, что там, на конечных остановках, есть в прудах, что там растет, кто там живет... С этой же целью я со своими школьными друзьями путешествовал на крышах поездов: мы привязывались к трубам, чтобы нас не сдуло, и ехали, например, в Выборг.

Я был одним из самых последних учеников в школе, у меня было по 40 «двоек» в четверти.

«Пятерки» получал только по тем предметам, которые мне были интересны – по биологии, географии, иностранному языку.

На уроки я ходил только тогда, когда биологические занятия вели студенты. Потому что от меня требовалось задавать вопросы, которыми я зачастую приводил практикантов в смущение: я задавал их с латынью, которую уже тогда прекрасно знал (активной памятью – две три тысячи названий растений и животных, а пассивной еще больше). Конечно, я не хотел их смущать, но я понимал, что они должны знать научную латынь, и требовал от них этого.

**– У вас есть какая-то методика самообразования?**

– Я конспектирую все, что читаю. И у меня этих конспектов неимоверное количество, все переплетены и хранятся.

**– То есть каждая прочитанная книга законспектирована?**

– И статья.

**– Как за 24 часа можно столько успеть?**

– Я до сегодняшнего дня много работаю и не сбавляю темп.

**– Но при этом вы еще и ведете большую общественную работу – что, наверное, отнимает много моральных сил.**

– Время, конечно, отнимает, но моральные силы здесь ни при чем. Это ведь безусловно нужное дело. ■



# Емеля

*О чем вы подумаете, оказавшись в трехдневном лесном походе? Лично я подумаю: «Природа – это прекрасно, но где здесь телефон зарядить?» Для привыкших к благам цивилизации придумано устройство, вырабатывающее электричество из тепла. Его мы и протестировали в суровых походных условиях.*

## XXI века





Нам, если честно, сначала показалось, что мы ослышались. Электричество из тепла? Мы что, ТЭЦ с собой в лес повезем? Но нет. Вся конструкция массой чуть меньше 60 килограммов спокойно уместилась в багажнике, заботливо обернутая покрывалом. Обычно так телевизоры на дачу транспортируют.

Вопросов, однако, меньше не стало, и по дороге я донимала ими нашего проводника в мире термоэлектропреобразования, представителя фирмы «КРИОТЕРМ» **Андрея Николаевича Шилова**.

– Вот прямо так дровами топишь, а получаешь электричество? И телефон зарядить можно? И ноутбук? И телевизор посмотреть? А какой там разъем? USB?

– Да что я вам буду на пальцах объяснять. Сейчас приедем, все на месте покажу.

**НА МЕСТЕ**, пока все разворачивали палаточный лагерь, мы разворачивали и устанавливали Энергопечь. Для этого понадобились отвертка, гаечный ключ и... молоток.

– А молоток зачем?

– Дымоход подогнать. Вообще-то, Энергопечь лучше использовать как стационарную. Все эти сборки-разборки технике на пользу не идут. Естественно, палатку вы на год ставить не будете, но в загородном доме, например, этой печью можно полностью заменить обычную. Дымоход стандартный. В зависимости от модели, Энергопечь может «греть» от 50 до 100 кубических метров помещения. Плюс электричество.

**ВСЕГО НА УСТАНОВКУ ПЕЧКИ** понадобилось 10 минут. От трехметровой трубы протянули металлические тросы (чтобы дымоход не шатало, когда он начнет нагреваться), и девайс был готов.

Андрей Николаевич объяснил, что **ПЕЧЬ МОЖЕТ РАБОТАТЬ В ДВУХ РЕЖИМАХ**. Через стабилизатор напряжения – тогда сколько она топится, столько идет ток. Или с дополнительным аккумулятором – после того как догорит последнее полено, электроприборы смогут работать еще до четырех-пяти часов (в зависимости от нагрузки).



▲ Вентиляторы охлаждают электроцепь и помогают быстрее прогреться воздуху вокруг печи

«Интерфейс» у печи оказался сложнее, чем предполагалось, но не сильно хитрый. Разъем как у автомобильного прикуривателя. Прежде чем подключить к печи первого испытуемого – переносной фонарь, Андрей Николаевич с серьезным видом открыл крышку аккумулятора:

## **КОНСТРУКЦИЯ МАССОЙ ЧУТЬ МЕНЬШЕ 60 КИЛОГРАММОВ СПОКОЙНО УМЕСТИЛАСЬ В БАГАЖНИКЕ**

– Хочу, чтобы вы убедились – все по-честному, клеммы отсоединены. На демонстрациях нам часто не доверяют. Говорят, мол, у вас все приборы от батарей работают. Ничего подобного.

Только после этого фонарь был водружен на свое экспериментальное место. Чиркнув спичкой и растопив печь, мы стали ждать, когда же будет свет.





▲ Для тех, кто подзабыл физику, самый понятный элемент Энергопечки - это труба



▲ Лесной киносеанс в самом разгаре



## **В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОДЕЛИ, ЭНЕРГОПЕЧЬ МОЖЕТ «ГРЕТЬ» ОТ 50 ДО 100 КУБИЧЕСКИХ МЕТРОВ ПОМЕЩЕНИЯ**

В топке приятно потрескивали дрова, а в это время неподалеку тарахтел и пахивал бензином обычный электрогенератор. Я сразу мысленно поставила печке плюстик. Бензогенератор в дом не поставишь, и греть он тебя не будет.

**ПОКА РАЗГОРАЛИСЬ ДРОВА**, я выясняла технические подробности.

**– ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПЕЧИ – 12 ВОЛЬТ. ЭТОГО ДОСТАТОЧНО, ЧТОБЫ ПОДКЛЮЧИТЬ АВТОМОБИЛЬНУЮ ЗАРЯДКУ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА** или такой вот переносной фонарь. Для приборов, которые работают на стандартных 220 вольтах, придется покупать инвертор. Штука, в принципе, недорогая. Но нужно быть аккуратным при выборе. Китайские модели, которые у нас по большей части продают, не могут долго выдерживать высоких температур и плавятся. Энергопечь все-таки металлическая конструкция, которая хорошо передает тепло. Так что с ней китайские инверторы «дружат» недолго.

– Пластик она, значит, плавит успешно... А вдруг от нее что-то загорится?

– Если соблюдать элементарные правила безопасности, не загорится. Газеты на печи, естественно, хранить не рекомендуется, как и другие горючие вещества. А в целом Энергопечь можно не только в доме ставить, но и в палатке, и под навесом. Если очень беспокоитесь, то для палатки можно предусмотреть огнеупорный экран. Ну, и правильно рассчитайте ее объем. Иначе выйдет походная баня.

– То есть баню с помощью этой печи сделать можно?

– Даже не сомневайтесь.

**ЧЕРЕЗ 20 МИНУТ ПОСЛЕ РОЗЖИГА** на нашем тестовом фонаре засветились светодиоды. Даже раньше, чем запустились вентиляторы на корпусе печки. Можно было на пробу подключить другие приборы. Мы добавили еще один фонарь и CD-проигрыватель, он же радиоприемник, который громко запел нам что-то из старого репертуара группы «Алиса».

– И как долго будет продолжаться дискотека?

– Печь сейчас работает без аккумулятора, так что часа полтора, пока дрова не прогорят.

– А чем, кстати, ее топить можно? Кроме дров, что-то подходит?

– Практически любое твердое топливо – торфобрикеты, валежник, кустарник, мох, сухостой. Только уголь нежелательно. У него очень высокая температура тления. Печка у нас все-таки более или менее мобильная, металлическая обшивка не толстая, со временем может начать прогорать. А вообще, если соблюдать инструкцию и относиться бережно, то печь прослужит минимум лет десять.



▲ Только дрова, и никакого мошенничества





▲ Кусочек бересты запускает процесс термоэлектрического преобразования

**В ИТОГЕ** мы нагрузили печурку по полной. Приборы, правда, приходилось менять – не хватало разъемов. Но мы и кино на DVD посмотрели, и люминесцентную лампу для антуража зажгли, и еще аккумулятор нетбука зарядили. Последний, кстати, заряжался на скорость. Мне, как неотесанному гуманитария, мнилось, что «от дров» аккумулятор должен питаться медленней, чем от обычной розетки. Однако последующие домашние эксперименты показали, что в обоих случаях нетбук снова готов к автономной работе через три часа.

Все опыты были закончены, когда уже стало темнеть и немного холодать. Меня это, впрочем, не сильно беспокоило. На открытом воздухе от печки шло тепло как от большого костра – метра на два вокруг даже насекомые не подлетали.

– **КОФЕ ХОТИТЕ?** – предложил вдруг Андрей Николаевич и достал из багажника машины небольшую гейзерную кофеварку.

Напиток был готов через семь минут, на зависть всем, кто приехал в поход с растворимыми ко-

фе-суррогатами. «Все» не заставили себя ждать – пришли на запах. И началось:

– А как это работает?

– Нет, вот прямо дровами топишь, а получаешь электричество?..

**ПРИНЦИП РАБОТЫ ЭНЕРГОПЕЧИ** заслуживает особого внимания и вызывает стабильный интерес у каждого, кто с ней сталкивается. Так что без технической части, видимо, не обойтись.

**КЛЮЧЕВОЕ ДЛЯ ПРЕВРАЩЕНИЯ ТЕПЛА** в электричество понятие – эффект Зеебека. В 1822 году немецкий ученый Томас Иоганн Зеебек описал явление, суть которого будет не просто понять тем, кто прогуливал уроки физики. При замыкании концов электрической цепи, сделанной из двух разных металлов, спаи которых при этом имели разную температуру, Зеебек наблюдал отклонение магнитной стрелки. То есть возникновение электромагнитного поля.

Сегодня такая простейшая цепь называется термопарой. В генераторе Энергопечи множес-



тво термопар, создающих единую цепь. Огонь, который мы разводим в топке, нагревает одни соединения, а вентиляторы в корпусе охлаждают другие. В итоге мы имеем искомую разницу температур – и электрический ток.

Особо дотошные поинтересуются: с чего бы это вообще от нагрева-охлаждения в металлах появлялся ток? Тут снова вспомним школьный курс физики. От нагрева в одном конце проводника или полупроводника электроны приобретают большую энергию и, соответственно, скорость, чем в другом его конце. Электроны с большей энергией не могут «усидеть» на месте и перемещаются в «холодную» сторону. В результате в этой части проводника накапливается отрицательный заряд. Дальше, думаю, можно не объяснять. Про разность потенциалов все помнят.

Вот вам еще один пример того, как в быту нам служат законы физики, о которых мы забываем, едва получив аттестат о среднем образовании.

**НО ВЕРНЕМСЯ В ЛЕС**, к нашим тестам. Энергопечь – это ведь не только источник электроэнергии, но и отопительный прибор, и обещанная в инструкции варочная поверхность. Ее тоже надо было проверить чем-то посерьезней кофеварки.

Весь день мы кипятили на ней чайники, и даже пытались приготовить яичницу. Хотя почему пытались? Приготовили. На более сложные блюда действовала монополия походной кухни. Повара и так уже ревниво посматривали на нашу печурку.

В итоге мы выяснили: три полных чайника закипают на Энергопечи в течение 20 минут, что очень радует озябших туристов. В остальном наша печка также показала обычные для нагревательных приборов такого типа результаты. Честное слово, с электроплитками, которые стоят на наших дачах, мороки больше. Пока они нагреваются, можно с голоду помереть. Да и конфорок всего две. На Энергопечи, как мы помним, поместились три чайника, и еще место осталось.

Что касается экономичности нашего «термогаджета». **ЭЛЕКТРИЧЕСТВО, КАК ВЫ ПОНИМАЕТЕ, ПОЛУЧАЕТСЯ БЕСПЛАТНОЕ.** Расходы – только на топливо. Мы за 12 часов непрерывной топки сделали пять закладок дров, примерно семь-восемь поленьев в каждой. В общем, не так

#### ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ – НЕ НОВОСТЬ:

например, в войну «партизанский котелок» (ТГ-1, 1942 г.) не только воду кипятил, но и через генератор питал радиостанции партизанских отрядов. В наши дни термоэлектрогенерация служит источником энергии для электроники космических аппаратов, работающих на удаленных от Солнца орбитах. Но в быту преобразование тепла в электроэнергию никогда не применялось. Пионером стала компания «КРИОТЕРМ», которая наладила серийное производство термогенераторных установок. Сегодня на базе этих установок выпускаются Энергопечи моделей «Вега-25» и «Арктур» (он и путешествовал с нами). Энергопечи не имеют в мире аналогов по эффективности, но это не делает их чересчур дорогими. Протестированная печь обойдется в 29 900 рублей.

уж много. Особенно если дрова у вас будут не покупные, а собственноручно нарубленные.

**ИНТЕРЕСНО, ЧТО САМЫЙ ЛУЧШИЙ ТЕСТ** Энергопечь прошла в день, когда ее от нас увезли. Андрей Николаевич отбыл из нашего лагеря утром следующего дня, и послышались первые возмущенные возгласы:

- Ну, и куда чайник теперь ставить?
- Ой, а печка уехала уже? Мне бы телефон зарядить...

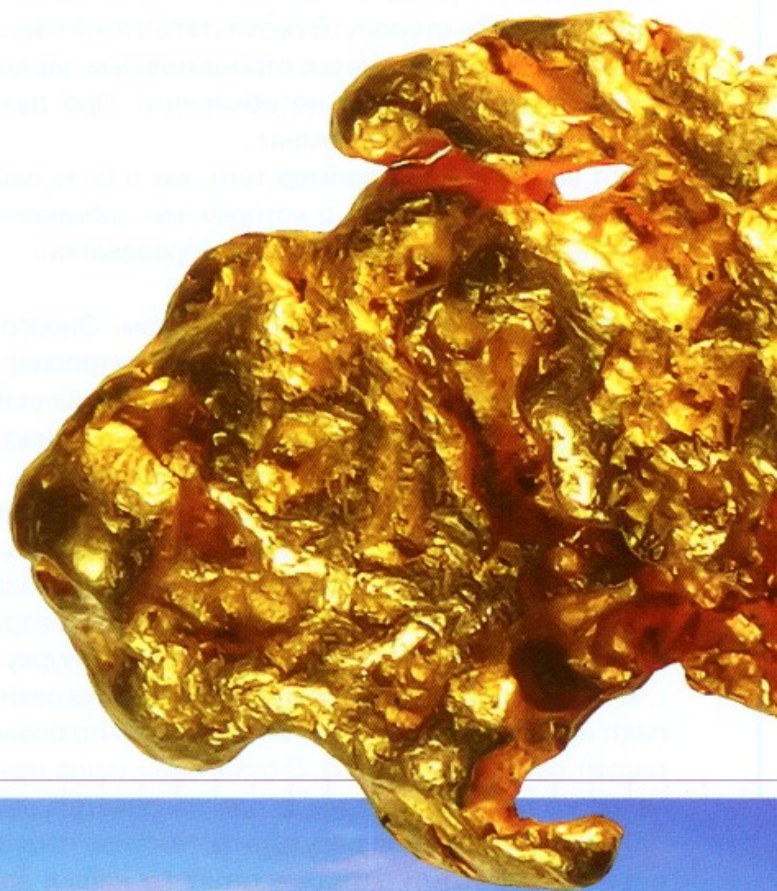
Любителей чая теперь отправляли на походную кухню с огромным чаном. Желающих «подзарядиться» – к бензогенератору. Ни те, ни другие явно не были довольны таким поворотом событий и с тоской посматривали на опустевший холмик, где еще вчера стояла чудо-печка. ■



# ОХОТНИКИ ЗА НАХОДКАМИ

*Если вы думаете, что золотая лихорадка осталась в позапрошлом веке, то очень ошибаетесь. Она существует и сегодня, только в организованной и узаконенной форме.*

**Василий Федорович Проскурнин** – руководитель группы Таймырских партий ФГУП ВСЕГЕИ (Всероссийского геологического института им. Карпинского), как современный Смок Беллью, со своими коллегами геологами-разведчиками каждое лето отправляется на поиски золота.





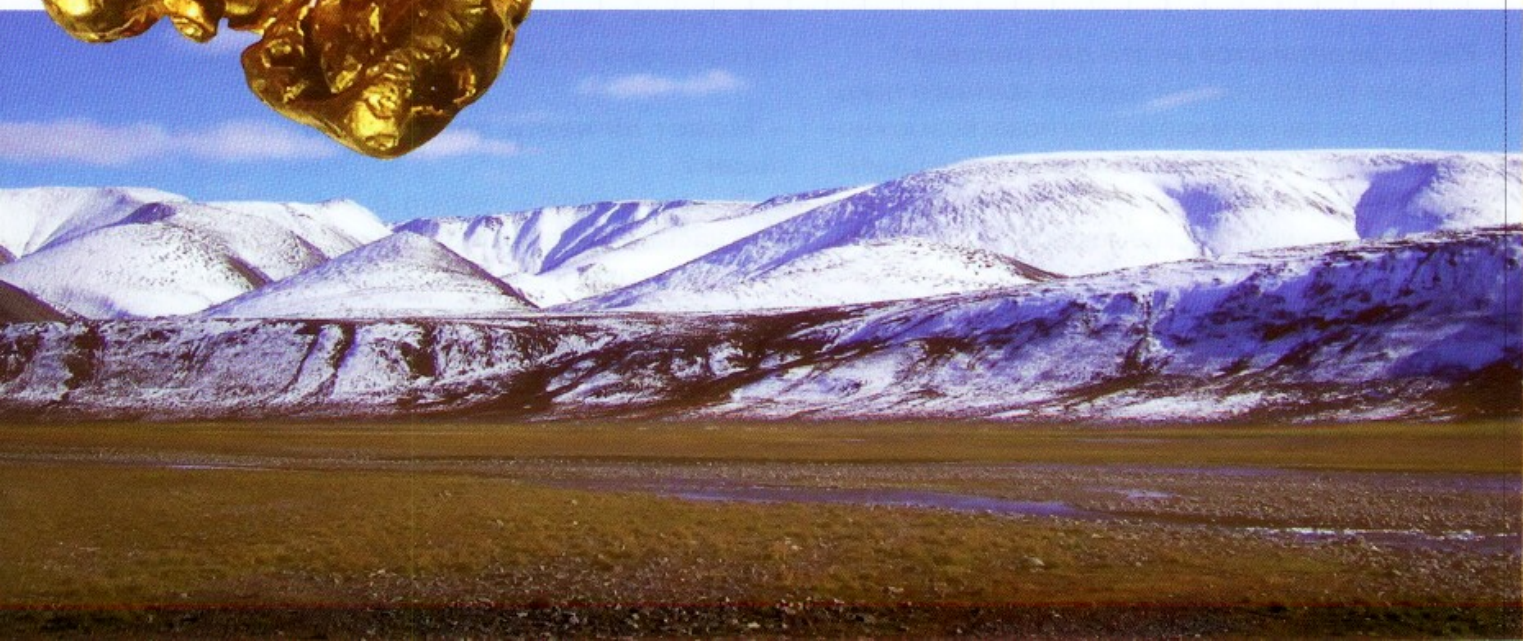
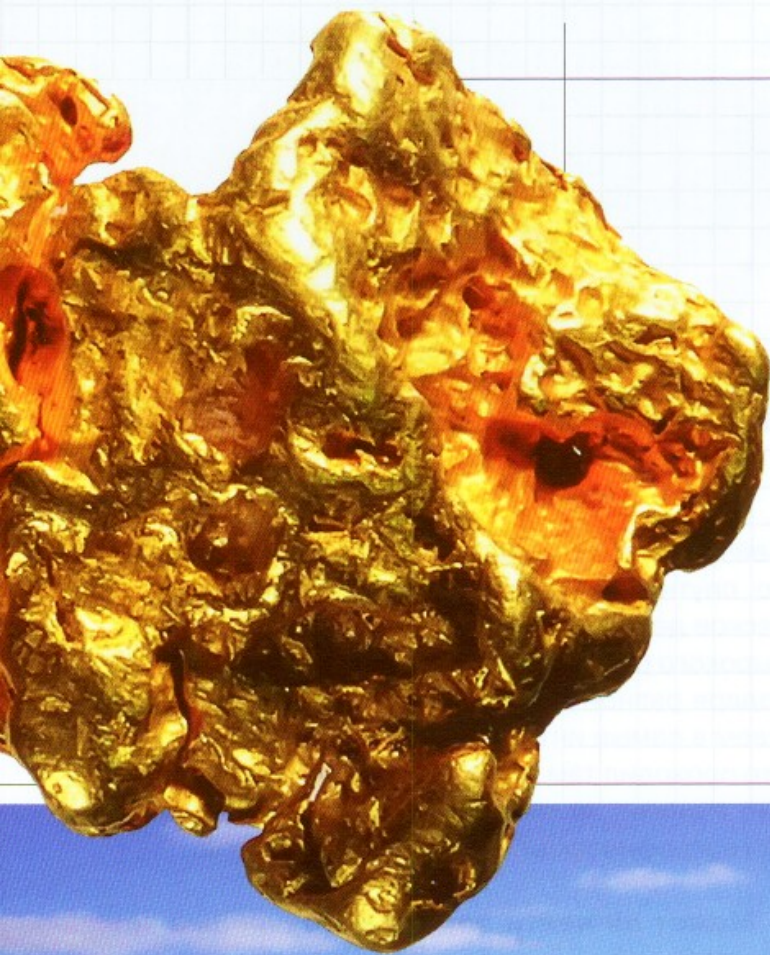
В геологии есть несколько стадий: съемка, поиски, разведка, добыча. От нахождения признаков до открытия месторождения проходит около десяти лет. В Советском Союзе все было за государственные деньги, сейчас же съемка и начальная стадия поисков ведется за счет федерального бюджета, а последующие работы – крупными частными предприятиями. Мы расскажем о тех, кто первым обнаруживает неизученные горные породы, о том, как ищут золото, и чем заполнен короткий досуг в условиях Заполярья, где нет ни вечера, ни ночи.

– **Василий Федорович, где вы ищете золото?**  
– С 1979 года изучаем полуостров Таймыр, самый северный горный хребет России – горы Бырранга. Перерыв был только после 1992 года из-за «перестройки», там вообще почти никаких исследований не велось. Сегодня на Таймыре так никто кроме нас и не работает. За эти годы мы исходили его вдоль и поперек, от Диксона на западе до бухты Прончищева на востоке, от Хатанги на юге до мыса Челюскин на севере. В перерывах ездили на острова Северной Земли, а к 1986 году изучили почти все речные долины острова Большевик на предмет золотоносности, и после разведки там было открыто несколько россыпей золота.

### **ПРИРОДНОЕ ЗОЛОТО НЕ ПОХОЖЕ НА МАГАЗИННОЕ — ОНО ВЫГЛЯДИТ КАК ЗЕРНА**

– **Почему именно Таймыр? И как вы туда добираетесь?**

– Мы верим в этот край и бьемся за заказ! Обычно добираемся до Норильска или Хатанги самолетом из Петербурга, а оттуда – вертолетом. Горючее завозят заранее по зимнику на санях, прицепленных к трактору. Эту процессию обычно сопровождает вездеход, который так перегоняют на участок.







▲ До многих маршрутов не так просто добраться

**– А в теплые страны тоже ездите?**

– «Мы работаем ради удовлетворения своего любопытства за государственный счет!» – так шутят геологи. Наше предприятие государственное, поэтому изучаем только российские земли. За границу отправляют частные фирмы – знакомые, например, ездят на поиски золота в Гвинею и Перу.

**– Как определяются места для поисков?**

– На базе геологической съемки третьего поколения мы составляем карты прогноза (возможно-го нахождения золота на конкретных площадях). Выбираем наиболее перспективные территории и проводим на них поисковые работы.

**– А съемка первого поколения – это что?**

– Это карты, составленные по единичным маршрутам, пройденным на оленях и собачьих упряжках с попутной топографической съемкой, основанной на астрономических наблюдениях.

Сейчас съемку проводят по цифровым картам со спутниковой привязкой, используя космическое дешифрирование (разноцветные снимки высокого разрешения, которые получают благодаря разной длине световых волн). Мы выезжаем в самые интересные места по данным тех, кто проходил там до нас. Но, несмотря на развитие техники, на геологической карте (в отличие от географической!) еще есть белые пятна.

**– Может ли найти золото необученный человек?**

– Пошел, увидел – «что-то блестит» (смеется). Оно насыщенного желтого цвета, тяжелое и ковкое, можно наколоть на булавку. Если крошиться не будет – значит, скорее всего, золото.

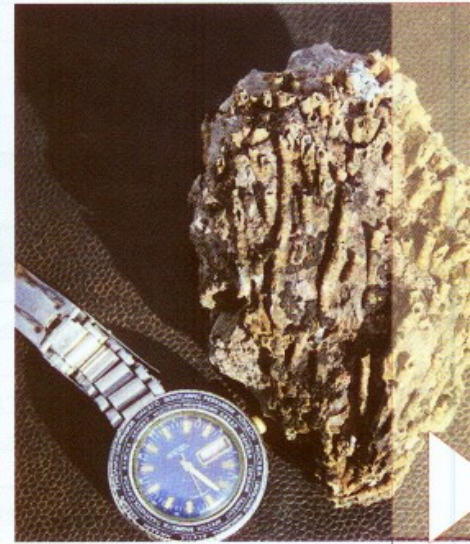
**– А на зуб?**

– Зубы можно сломать! Обработанное золото еще более твердое, так как оно с примесями





◀ За 30 лет исходили полуостров вдоль и поперек



### САМОРОДОК – ЧАСТИЦА ЗОЛОТА БОЛЬШЕ 1 ГРАММА.

Его можно найти в россыпях, проще всего – при промывке больших проб или при добыче золота старательской артелью.

Самые большие самородки, найденные в мире: «Плита Хольтермана» – более 275 кг (Австралия, 1872 г.), «Желанный незнакомец» – 95,2 кг (Австралия, 1869 г.), «Японец» – 71 кг (Хоккайдо, 1901 г.) и «Большой треугольник» – 36 кг (Урал, 1842 г.).



серебра и других металлов. Таким его делают по госстандарту, чтобы и металла много не тратить, и чтобы носилось дольше – чистое стирается мгновенно. Природное золото совсем не похоже на магазинное – оно выглядит как зерна (пластинки, лепешки, сростки с кварцем, самородки).

### – А как вы ищите золото?

– Сначала изучаем снимки – выбираем по ним перспективные площади. Затем мы выезжаем в экспедицию, берем образцы гальки, песка или глины на террасе реки и по старинке промываем эти пробы в деревянных геологических лотках. При этом легкие минералы смываются, а тяжелые (в том числе и золото) остаются. Такие шлихи берутся через определенные промежутки в зависимости от масштаба листа (вся карта России поделена на листы – прим. ред.). Где обнаруживается большее содержание – назначаются поисковые работы: опробование сначала





▲ Ближайший населенный пункт в 400 километрах

на поверхности, потом на глубине – с помощью горных выработок (шурфов или скважин).

**– Интуиция тоже помогает?**

– Только если есть большой опыт и знания. В первую очередь стоит обращать внимание на все необычное – не на простые осадочные породы, а на гидротермальные изменения (под воздействием химии и тепла): осветленные, ожелезненные, рыжие. Месторождение часто образуется после того, как порода сформировалась, поэтому она может выглядеть необычно.

**– И что происходит дальше, если золото обнаружили?**

– Чистое золото взвешивается, складывается в мешочки и сдается на аффинажный завод, где переплавляется и уменьшается в объеме до 50 процентов (поскольку содержит много примесей). Там же определяется проба – от 1000 (чистое золото) до 500 (1/2 серебра). Золото бывает двух видов – россыпное и рудное. Добыча россыпного (когда золота в россыпи не менее 10 килограммов) не требует больших экономических вложений, а вот разработка рудных месторождений дороже: в этом случае золота

**– ЧТО ДЕЛАТЬ ПРИ ВСТРЕЧЕ С БЕЛЫМ МЕДВЕДЕМ?**

– Бежать нельзя – догонит, нужно пытаться его напугать и отогнать. Можно выстрелить в воздух, резко стукнуть по бочке... Как правило, медведи ничего не боятся, но если первый раз видят человека, то могут уйти. Но и у них характеры разные. Один раз голодный белый медведь почувствовал запах мяса, которое вялилось около наших палаток, и целенаправленно двинулся в нашу сторону, хотя все были в лагере. Остановился и ушел только тогда, когда на него поехал вездеход – плюхнулся в море и поплыл.

А как-то мишка разграбил продуктовую палатку: разорвал мешки, высосал сгущенку, и при этом, судя по следам, обпился воды – все время бегал к речке. С продуктами обошелся очень грамотно: когтем пробивал банку в двух местах и пробовал – что вкусно, что невкусно. Тушенку и сладости съел, а консервы с гречневой кашей не стал. Мы на вездеходе приехали и еле его отогнали: был очень недоволен, ушел и все выглядывал из-за холма – ждал, когда мы уйдем.





нет тепло (тает мерзлота). А если не тает и не холодно, то идут дожди – тогда ходить по тундре сложно, потому что все наводнено, иногда даже пробы не отобрать. Бывает, снег выпадает в конце июля – начале августа, а потом стаивает.

## **ВОЗВРАЩАЕШЬСЯ ДОМОЙ – ВОКРУГ ДЕРЕВЬЯ, КРАСКИ, ТАКОЕ ОЩУЩЕНИЕ, БУДТО ИЗ ЧЕРНО-БЕЛОГО КИНО ПОПАЛ В ЦВЕТНОЕ**

▲ «Пробы промываем по старинке в геологических лотках»

должно быть не меньше пяти граммов на тонну. Крупными считаются россыпи, где добыто от трех тонн. В мире есть несколько уникальных россыпей (более 100 тонн золота) – «Рывеем» на Чукотке, «Ном» на Аляске.

### **– Какие трудности бывают в экспедициях?**

– День у нас ненормированный, и «в поле нет выходных» – как в песне поется. Самое сложное – погода. На Таймыре даже летом холодно! Точнее, температура колеблется от минус двух до плюс тридцати. Может неожиданно на несколько метров подняться вода в реке, если ста-

### **– Как проходит ваш рабочий день?**

– В восемь утра встает дежурный, и к девяти зовет всех на завтрак. К 10 часам верстается план работы: для каждого рисуются маршруты на карте. Выходим из лагеря, обычно по двое, и идем на расстоянии 500 метров друг от друга. Через определенные промежутки отбираем в рюкзаки сколки-образцы пород, из которых потом делают шлифы (тонкие срезы). В полевые дневники записываем наблюдения, ставим точки на карте. Потом по записям складывается общая картина и рисуется карта. Обычный маршрут составляет пять километров, съемочно-поисковый доходит до десяти.







▲ Зброшенная полярная станция

– **А как одеваетесь в поле, что берете с собой?**

– У каждого есть свой КГЛ (костюм геологический летний): брезентовые штаны и «энцефалитка» – рубашка, которая не заправляется в брюки, чтобы клещи соскальзывали. Правда, клещей там нет. Непременные атрибуты геолога – рюкзак за спиной, геологический молоток и компас. Резиновые жесткие болотные сапоги, вязаная шапка или бейсболка. Иногда носим с собой ружье, чтобы подавать сигналы, если кто-то потерялся, и защищаться от диких зверей. Хотя в центральной части Таймыра их немного: только волки, которые летом сыты и людей не трогают. Они прячутся, но при этом очень любопытные – из-за горки высунутся и смотрят.

Маршрут надо вести до конца; иногда не получается сделать запись, а пишешь какие-то тезисы, потому что погода не позволяет. Вечером разбираются и заворачиваются образцы – каждый камень в бумагу, потом в мешочек. Но чаще для этого выбирается пасмурный день, когда мы остаемся в лагере. Мокрые шлихи сушим и пересыпаем в небольшие пакетики-капсулы. Некоторые пробы дробим прямо на месте, чтобы у вертолета не было перегруз-

ки: из двух тонн породы можно сделать два ящика по 50 килограммов.

Все геологи любят чай – вечером ставится много чайников, мы сидим в палатке и рассказываем друг другу разные истории, так что сложно уйти спать.

## НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЕЩЕ ЕСТЬ БЕЛЫЕ ПЯТНА

– **Много чайников – это на сколько человек?**

– Обычно в лагере человек восемь – десять, и, как правило, все уходят в маршрут. Иногда может остаться дежурный или кто-то из технических сотрудников. Охранять лагерь не нужно, так как местного населения там нет, ближайший населенный пункт в четырехстах километрах. Нужно только все подпереть, прикрыть, чтобы ветром не сдуло.





▲ Это – конец июля

**– Не тяжело так долго жить вдали от цивилизации?**

– Я бы не сказал: есть же спутниковые телефоны, по которым можно позвонить домой. По вечерам смотрим фильмы на ноутбуке или читаем книжки, ходим на рыбалку или охоту, слушаем музыку или играем на компьютере, так что о чем-то другом нет времени думать.

**– А друг от друга не устаете?**

– Ну, всегда же можно переселиться в другую палатку!

**– Как устроен ваш быт?**

– Есть палатка для хозяйственных нужд – склад, укрытый от непогоды. В кухонной палатке (там же, где готовим и едим) во вьючниках (сундуках) хранятся продукты. Вьючный ящик – легкий, фанерный, раньше их перевозили на лошадях, закрепляя справа и слева по бокам. Они стоят вокруг стола и играют роль стульев. Холодильник в поле не нужен – и так холодно. Вяленое мясо вешаем на улице – мух на Таймыре нет, только иногда приходится прикрывать его от дождя брезентом или марлей.

**– А животные не разграбляют ваши запасы?**

– Там же вечная мерзлота, из вредных животных только чайки! Если рыба подвешена на улице – могут ее расклевать или уронить и вывалить в песок. Водятся мелкие зверюшки – горностаи, но они большого вреда не приносят: маленький кусочек чего-то возьмут и убегают. Лемминги могут съесть крупу, но их тоже немного – они больше любят такие места, где много мха. А у нас камни и мерзлота. Деревьев тоже нет – это арктическая пустыня, там есть немного травы и цветов. Возвращаешься домой – вокруг деревьев, краски, такое ощущение, будто ты из черно-белого кино попал в цветное. Но нам на Севере очень нравится, там другая жизнь.

**– Что вам помогает в работе?**

– «Каждый геолог должен иметь свой вертолет» – это наша мечта! В Канаде и США у наших коллег есть вертолеты. Помогают знания, умения, снаряжение, но в первую очередь техника. Есть маршруты, до которых так просто не добраться, особенно с тяжелым рюкзаком. Мы арендуем вездеход, но это дорого, и они портят тундру. Поэтому перешли на более легкую технику – четырех- и шестиколесные квадроциклы. Как-то пользовались даже





▲ На Севере другая жизнь

летающими мотоциклами – конструкция вроде дельтаплана: разгоняешься и летишь. Иногда арендуем корабли типа «морской охотник», маленькие двухместные машинки «Арго», которые могут плавать, как амфибия. Живем в палатках, которые ставятся «легким движением руки» за пять минут, а в маршрутах связываемся по радиостанции «оки-токи» (действует на расстоянии четырех километров).

– **Для экспедиций нужна подготовка?**

– А как же! Курсы по технике безопасности, по управлению маломерными судами, квадроциклом, снегоходом, «Хивусом» (судном на воздушной подушке). Нужно уметь пользоваться радиостанциями, обращаться с лошадьми и оленями (раньше все на них работали) и всегда быть морально готовым к встрече с белым медведем. Когда лед отходит от берега, они очень голодают и заходят в глубь суши. Запах чувствуют за 40 километров.

– **Есть какие-то правила безопасности?**

– Да, перед каждым выездом мы сдаем экзамены, а специальная комиссия рассматривает, есть ли снаряжение в партии – аптечки, средства спасения, веревки, жилеты. У каждой группы есть свой инспектор по технике безопасности и санинструктор – он должен уметь оказать первую помощь, грамотно использовать лекарства из аптечки. Но если что-то серьезное – вызывают вертолет, и человека увозят в ближайший населенный пункт.

– **А что для вас самое интересное в геологии?**

– Истина и находки. Когда ты что-то понял, установил взаимоотношения между породами, нарисовал карту, и что-то у тебя получилось – нашел интересный массив, минерал, рудопоявление – это самое интересное! Интересно общение с геологами, особенно когда встречаемся с теми, кто раньше работал в экспедициях.

– **Рабочие навыки помогают в жизни?**

– Конечно, если окажешься в какой-то сложной ситуации – не будешь паниковать, а постараешься найти выход из положения. На Севере мы часто попадаем в тяжелые условия: можно провалиться под лед на снежнике, в непогоду не дойти до палаток из-за тумана или шквального ветра (иногда он срывает палатки!), не перейти поднявшуюся реку. Можно попасть в шторм на резиновой лодке. Все это закаляет, человек перестает теряться.

– **А почему вы решили стать геологом?**

– Я вырос в семье геологов, с годовалого возраста в поле, другой жизни себе не представляю. Решил пойти в Ленинградский горный институт – старейшее горно-геологическое учебное заведение России. А быть разведчиком решил еще и потому, что это всегда было престижно – первым попадать на новую территорию. Мне интересно то, что можно изучить, а стадия добычи – это уже шахты... науки там немного.

– **Много ли в России золотоискателей?**

– Мало – золото всегда было опасным металлом! ■





# *Звездная*

ИЮЛЬ



*на сапогах*



*В нашей жизни ее столько, что кажется – спасения нет.  
И правильно кажется! Пыль в ее всевозможных проявлениях  
находится не только на Земле, но и в космосе.*

В ясную безлунную ночь все мы наблюдали явление «падающих звезд» – это в верхних слоях атмосферы сгорает... космическая пыль. Летящие с громадной скоростью песчинки полностью испаряются при сильном нагреве в момент взаимодействия с газовой оболочкой нашей планеты. Частицы космического вещества очень малы. Их размер колеблется в среднем от нескольких молекул до 0,1 мм. Наша домашняя пыль примерно такой же величины, жаль только, она не исчезает так красиво.

**В НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЯХ** сгорание происходит менее энергетично, когда частицы «ныряют», входя под небольшим (3–5°) углом в атмосферу на высоте 90–120 километров. Сбавляя скорость, они снова выходят в космическое пространство, попадают на земную орбиту и уже **ПОТОМ, СДЕЛАВ ОДИН ИЛИ НЕСКОЛЬКО ОБОРОТОВ, СГОРАЮТ В АТМОСФЕРЕ ЗЕМЛИ.**

Кстати, такой метод «выныривания» применялся в конце 60-х – начале 70-х годов при возвращении с Луны американских экспедиций программы «Аполлон» и советских автоматических станций. Космический аппарат по касательной входил в атмосферу Земли, «протыкал» ее и снова, потеряв скорость, выходил в космическое пространство. Затем, пролетев небольшое расстояние у Земли, он с гораздо меньшей скоростью снова входил в атмосферу (уже под большим углом) и совершал посадку.

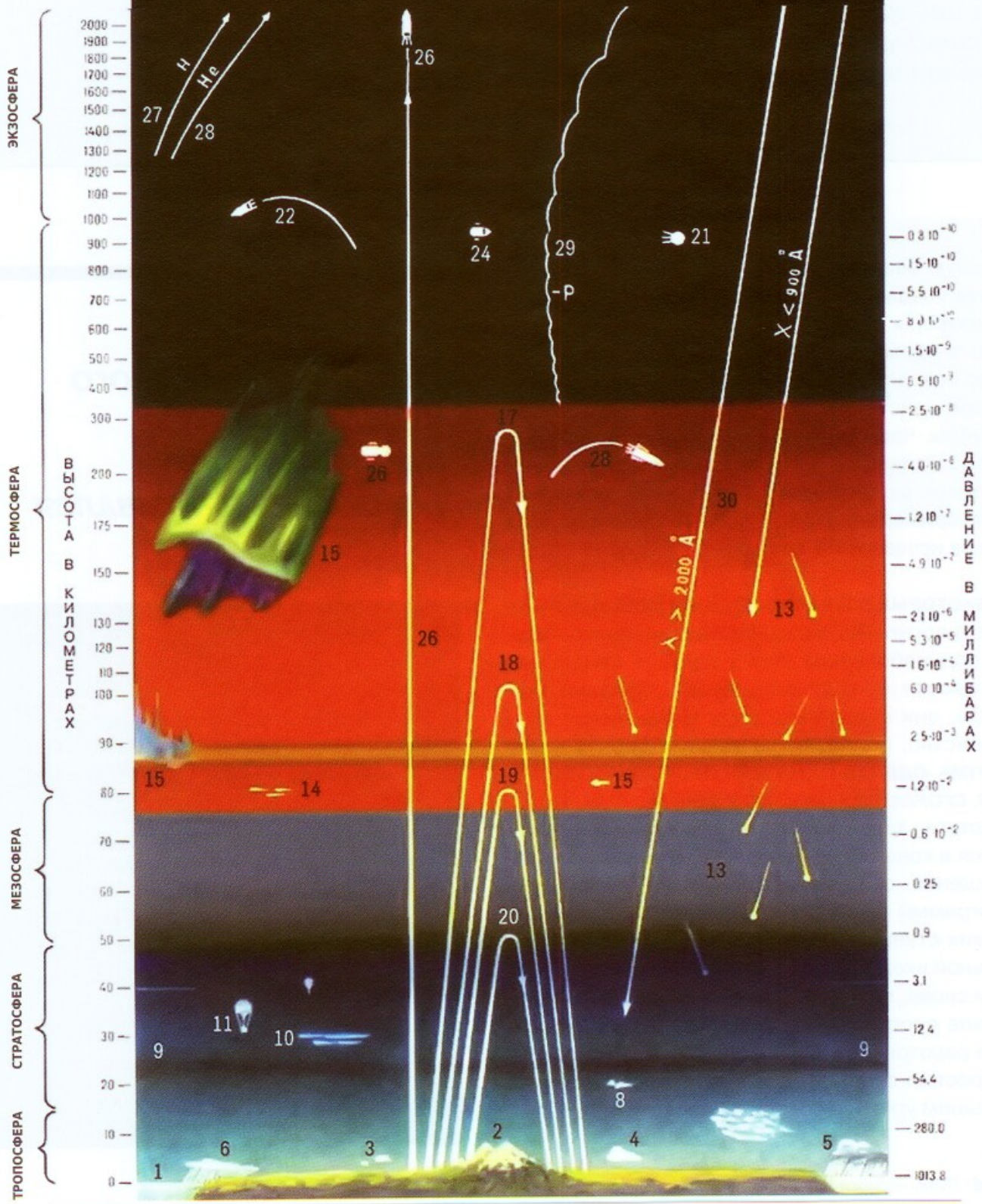
## **ПОТОК КОСМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА НА НАШУ ПЛАНЕТУ НИКОГДА НЕ ПРЕРЫВАЛСЯ**

### **КОСМИЧЕСКУЮ ПЫЛЬ УСЛОВНО**

делят на **межпланетную** и **межзвездную**. Наибольший интерес представляет вторая, поскольку у нее есть одна отличительная особенность – наличие тугоплавкого ядра и оболочки из летучих элементов. Такая пыль представляет собой примесь твердых микроскопических частиц в межзвездном газе. Ее размер – от 0,01 до 0,2 мкм, а полная масса составляет около 1% от массы газа. Химический состав пылинок определяется составом газа, из которого они сконденсировались: углерод, кремний, графит, водяной лед и т.д.

◀ Пыль космоса живет своей жизнью







**ИНТЕРЕСНО, ЧТО** не вся пыль подвержена исчезновению: наиболее мелкая фракция (размером в миллиардную долю метра) огибает молекулы воздуха и, не особенно нагреваясь, выпадает на поверхность планеты.

Непосредственно **НА ЗЕМЛЕ КОСМИЧЕСКАЯ ПЫЛЬ ИССЛЕДУЕТСЯ С 40-Х ГОДОВ ПРОШЛОГО ВЕКА** – в осадочных отложениях, преимущественно морских. В океанических осадках пыль представлена микроскопическими зернами никеля, железа и группы платины. Любопытно отметить, что она присутствует в осадочных геологических отложениях любых возрастов – значит, поток космического вещества на Землю никогда не прерывался.

## ЗЕМЛЯ ИМЕЕТ ДВА СПУТНИКА, СОСТОЯЩИХ ИЗ ПЫЛИ

**ОТКУДА В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ** такое обилие пыли, которая миллиарды лет сталкивается с небесными телами? Казалось бы, большие планеты и их спутники уже должны были «вычерпать» ее всю. Однако многочисленные наблюдения говорят об обратном. Значит, существует источник постоянного «пополнения» космической пыли, выпадающей на Землю.

Понятно, что мелкие частицы должны появляться в результате дробления более крупных фрагментов. Первоначально оставшиеся с момента образования Солнечной системы планете-

### ВЕЩЕСТВО ДРУГИХ ПЛАНЕТНЫХ СИСТЕМ

нашей галактики составляет менее одного процента выпадающей на Землю космической пыли. Не стоит думать, что такие частицы состоят из каких-то аномальных, неизвестных на Земле элементов. Все наблюдения показывают идентичный **состав вещества в нашей и соседних галактиках – кремний, железо, магний, углерод и др.**

### ПЛАНЕТЕЗИМАЛЬ –

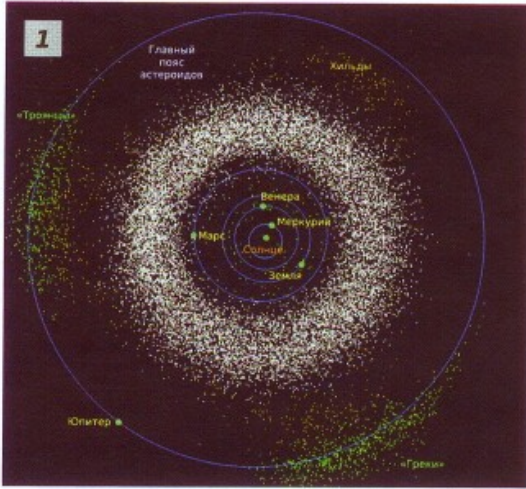
небесное тело на орбите вокруг протозвезды, которое образуется в результате постепенного приращения более мелких тел, состоящих из пыли протопланетного диска. Притягивая к себе новый материал и накапливая массу, планетезимали формируют более крупное тело, пока под действием силы тяжести его фрагменты не начинают уплотняться. Уплотняющееся вещество увеличивает температуру в центре, которая плавит его, и образуется протопланета.

зимали, а затем крупные астероиды, сталкиваясь между собой, образуют тела меньшего размера. Те, в свою очередь, дробясь, порождают мелкие астероиды – источники небольших метеоритов.

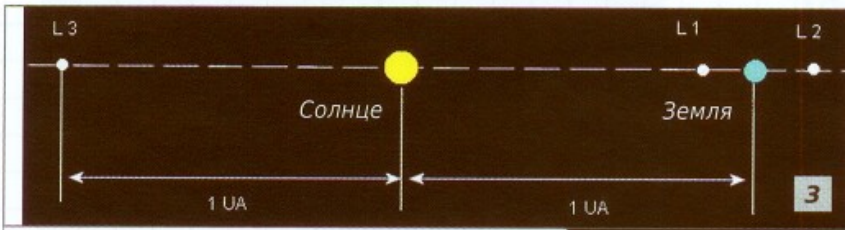
#### ◀ Схема строения атмосферы:

**1** - уровень моря; **2** - г. Эверест, 8848м ; **3** - кучевые облака; **4** - мощно-кучевые облака; **5** - грозовые облака; **6** - слоисто-дождевые облака; **7** - перистые облака; **8** - самолет; **9** - максимальная концентрация озона; **10** - перламутровые облака; **11** - стратостат; **12** - радиозонд; **13** - метеоры; **14** - серебристые облака; **15** - полярные сияния; **16** - американский самолет-ракета X-15; **17, 18, 19** - радиоволны, отражающиеся от ионизированных слоев; **20** - звуковая волна, отражающаяся от теплого слоя; **21** - первый искусственный спутник; **22** - межконтинентальная баллистическая ракета; **23** - геофизические исследовательские ракеты; **24** - метеоспутники; **25** - космические корабли «Союз-4», «Союз-5»; **26** - радиоволна и космические ракеты, уходящие за пределы атмосферы; **27, 28** - диссипация (ускальзывание) атомов H и He; **29** - траектория солнечных протонов; **30** - проникновение ультрафиолетовых лучей





- ▶ 1) Главный пояс астероидов (белый цвет) и троянские астероиды (зеленый цвет)
- ▼ 2) Точка L2 в системе Солнце - Земля, располагающаяся далеко за пределами орбиты Луны
- ▼ 3) Три из пяти точек Лагранжа расположены на одной оси



▲ Луна - не единственный спутник Земли



▲ Из пыли появляются планеты



Из-за большей плотности малых космических тел вероятность «встреч» в поясе астероидов существенно выше. Все эти столкновения приводят к образованию больших количеств космической пыли, состав которой соответствует исходному материалу более крупных тел. Одна из разновидностей космической пыли – метеорная. Это фрагменты метеорита, среди которых есть оплавленные (те, что отделились от него при плавлении поверхности во время движения) и непереплавленные (отбившиеся при падении на твердую поверхность Земли).

Тонкие изотопные исследования упавших метеоритов показывают, что лишь небольшое их число имеют возраст, практически совпадающий с возрастом Солнечной системы (около 4,5 миллиардов лет) – то есть лишь малая часть космического вещества «не переработалась» при космических столкновениях.

В середине прошлого века возникла идея проверить области, в которых располагаются эти стабильные точки. После трудоемких десятилетних поисков польский астроном Кордылевский в 1961 году объявил об открытии двух облаков мелкой космической пыли, находящихся на 60° правее и левее линии, соединяющей Землю и Луну. Увидеть их нелегко: для этого требуется прозрачная темная ночь и ряд дополнительных условий (например, непроецирование на относительно яркие объекты, такие как Млечный Путь). Перемещаясь вокруг Земли, эти облака сохраняют для земного наблюдателя ориентацию «сбоку» от Луны.

**РАЗМЕРЫ ОБЛАКОВ КОРДЫЛЕВСКОГО НЕМНОГО БОЛЬШЕ ДИАМЕТРА ЗЕМЛИ**, а масса каждого из них – приблизительно 20 тысяч тонн. Ничтожная величина, если учитывать, в каком объеме распылено это вещество: на кубический километр облака в среднем приходится одна пылинка.

## **КОСМИЧЕСКАЯ ПЫЛЬ ПРИСУТСТВУЕТ В ОСАДОЧНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЛЮБЫХ ВОЗРАСТОВ**

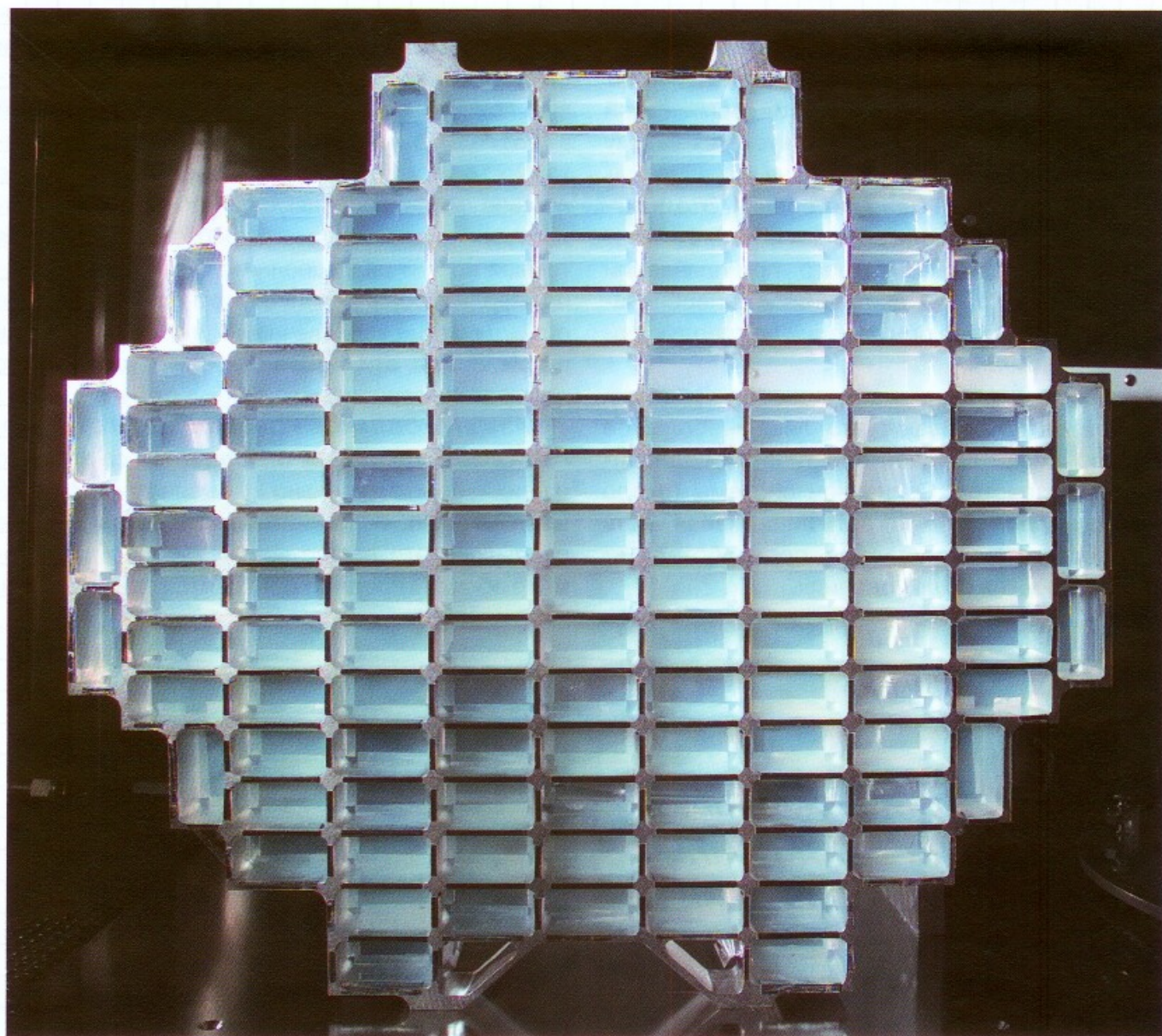


◀ **Комета Вильда-2**

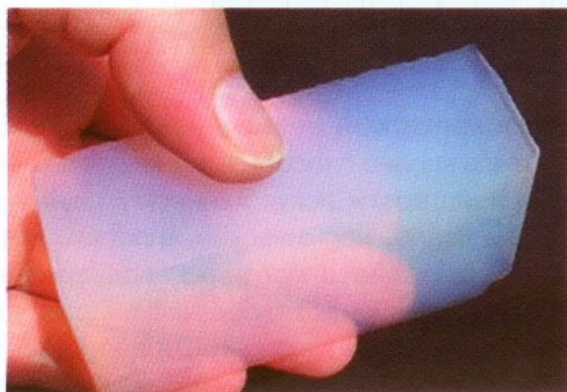
**НЕМНОГИЕ ЗНАЮТ**, что Земля, помимо Луны, имеет еще два спутника, состоящих из пыли. Как у любых двух крупных гравитационно взаимодействующих тел, в системе Земля – Луна имеются две особые точки (точки Лагранжа, или либрации), которые могут удерживать вблизи себя тела различных размеров. Скажем, в системе Солнце – Юпитер много астероидов диаметром 100 километров и более (они названы именами героев Троянской войны).

**НА ЗАРЕ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ** считалось, что космическая пыль вполне способна причинить значительные неприятности искусственному спутнику Земли. Безусловно, космические аппараты, как и небесные тела без атмосферы, подвержены воздействию пыли. Однако скоро выяснилось, что большой угрозы мелкие частицы не представляют. При длительных пилотируемых полетах, например, отмечалось всего лишь помутнение иллюминаторов, вызванное потоком микрометеоритов.





▲ Коллектор с блоками аэрогеля



▲ Аэрогель на 99,8% состоит из воздуха и похож на обычное стекло



▲ Ученые NASA впервые обследуют вернувшийся на Землю контейнер с собранным материалом



## МЫ АБСОЛЮТНО ЗАЩИЩЕНЫ ОТ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПЫЛИ



▲ Stardust перед запуском

Однако в таких полетах учитывается вероятность столкновения с метеороидами размером не менее сантиметра – космонавты даже проводят специальные тренировки на случай разгерметизации из-за пробоя обшивки орбитальной станции.

Опасность катастрофического столкновения минимальна даже при прохождении пояса астероидов. Другое дело – близкий пролет комет, когда плотность пылевых частиц в десятки тысяч раз выше, чем в окружающем межпланетном пространстве. В 1986 году европейская станция «Джотто» получила серьезные повреждения при максимальном сближении во время пролета кометы Галлея (**САМОЕ ОБИДНОЕ – БЫЛА ВЫВЕДЕНА ИЗ СТРОЯ ТЕЛЕКАМЕРА**, из-за чего не удалось получить снимки поверхности ядра с высоким разрешением).

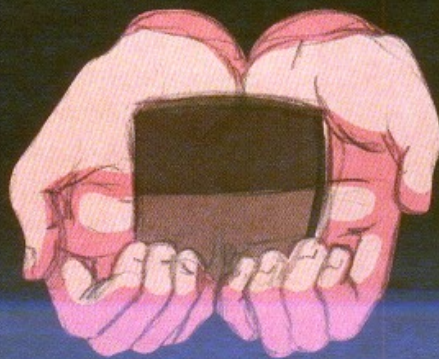
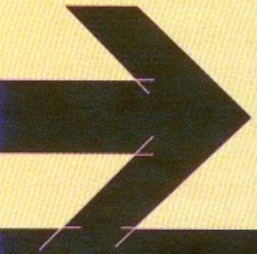
**НО ЕСЛИ НЕ РИСКОВАТЬ**, развитие любой науки застопорится.

В январе 2004 года состоялся любопытный научный эксперимент: с помощью уникального пористого геля с борта американской межпланетной станции «Стардаст» была собрана кометная пыль вблизи ядра кометы Вильда-2. Перед конструкторами стояла сложнейшая задача – погасить громадную (до 20 километров в секунду!) скорость, с которой частицы, извергнутые с поверхности кометы, сталкиваются с аппаратом. Но проблему решили: был создан аэрогель – особый субстрат (самое пористое из всех веществ на Земле!), в котором мельчайшие фрагменты кометы застревают почти в неизменном виде. Через два года возвращаемый отсек зонда совершил посадку в Австралии и доставил на Землю 0,002 грамма пылевого кометного вещества, которое до сих пор активно анализируется в самых оснащенных лабораториях.

**ТАК К НЕОБЪЯТНОМУ** числу земной пыли прибавилось ничтожное, но чрезвычайно информативное количество пыли внеземной, исследование которой дало неоценимые сведения о составе и эволюции всей Солнечной системы. Мы абсолютно защищены от негативного воздействия космической пыли, но ее подробное изучение помогает пролить свет на происхождение и развитие нашего небесного окружения. ■



# What is it?





# СМОТРИТЕЛЬ ПЛУТОНА

АВТОР: КОНСТАНТИН СИТНИКОВ · ИЛЛЮСТРАЦИИ: СЕРГЕЙ ПОНОМАРЕВ

«...В ВЕРМОНТЕ сорок восемь киборгов класса «мю», являвшихся членами религиозной секты «Сайбер Спирит», совершили ритуальное массовое самоубийство в знак протеста против дискриминации «искусственников». Киберпсихологи объясняют это феноменом Лема – Каганова (несовместимость осознания своей «искусственности» с представлением о жизни как высшей ценности). Как известно, киборги класса «мю» оснащены блоком «обостренной самоидентификации». Объясняется это тем, что лишь наличие устройства самоидентификации позволяет «искусственнику» в полной мере использовать заложенный в нем жизненный и творческий потенциал. В настоящее время производство киборгов этого класса приостановлено. Одновременно с этим в Парламенте Земли рассматривается законопроект, обязывающий производителей киборгов «более лояльно относиться к своей продукции». Согласно новому законопроекту каждый киборг класса «мю» и выше должен быть оснащен «человеческой» личностью и памятью, а происхождение «искусственника» объявляется тайной личности...».

**ИВАНОВ ОБЛИВАЛСЯ ПОТОМ.** Инструкция требовала, чтобы пилот во время посадки был в полном облачении, а это означало несколько часов в автономном скафандре. Подкладка шлема не справлялась с потоками пота, и он стекал со лба на лицо. Под веками щипало. Иванов закрыл глаза и представил холодную ванну, которая ждала его на базе. Бургулис, наверное, уже

суетится на камбузе, готовясь к встрече. Сколько лет он на Плуtone? Семь? Восемь? Совершенно один... Я бы с ума спятил. Ну ничего, у тебя еще будет такая возможность... Иванов пытался шутить, но шутки выходили мрачноватые.

Посадка шла на автоматах. Вот если бы у него были заняты руки... Рев пламени в дюзах резко усилился. К привычной вибрации прибавилась тряска, которая становилась все сильнее. Жара сделалась вовсе уж непереносимой. Не хватало только свариться заживо.

И вдруг все закончилось. Иванов даже не почувствовал толчка. Автоматика знала свое дело. Челнок совершил мягкую посадку на Плутон.

Иванов вызвал базу:

– Плутон! Плутон! Здесь Иванов. Я прибыл.

– Понял, Иванов, – отозвалось в ушах сквозь треск помех. – Надеюсь, посадка прошла без осложнений.

«Мог бы и поздравить с прибытием», – с неожиданным раздражением подумал Иванов.

Скафандр быстро остывал. Подсыхая, пот щекотал кожу на лбу. Когда компрессоры в шлюзовом отсеке закончили откачку воздуха, температура в скафандре упала еще на несколько градусов. А когда Иванов вышел на поверхность планеты, его била дрожь. Система терморегуляции скафандра работала на полную мощность и всё равно не справлялась с адским холодом Плутона. Иванов поискал глазами и с трудом нашёл крошечное солнце над горизонтом. Все тонуло в сереньких сумерках. Над головой висел Харон. Он походил на подброшенный в небо булыжник. Висит – и не падает...



I'm not a cyborg, no!



# cyborg

База встретила Иванова молчанием. Он с наслаждением содрал с себя скафандр и жадно вдохнул холодный стерильный воздух. У воздуха был странный вкус, точнее отсутствие вкуса, как будто он состоял из инертных газов. Наверное, на внеземных базах всегда так.

За матовой пластиковой дверью уже маячило расплывчатое пятно. Бургулис, смотритель метанодобывающего комплекса. Иванов представил его нетерпение – еще бы, столько лет ни с кем не видаться! – и даже испытал мстительное удовольствие, заставляя его ждать.

Наконец он открыл дверь и увидел Бургулиса. Смотритель стоял у стены и как будто чего-то ждал. Его лицо было скрыто в тени.

– Системы в порядке? – голос Бургулиса звучал сдержанно.

– Что? – не понял Иванов.

Он ожидал чего угодно: объятий, расспросов...

Черт возьми, даже троекратных поцелуев! А тут... Его словно ушатом ледяной воды окатили.

Пристальный, изучающий взгляд из тени.

– Я вижу, – медленно проговорил Бургулис, – человечество сильно... продвинулось. – Кажется, он не сразу нашел подходящее слово.

«О чем он говорит? – подумал Иванов. – Он что, сошел с ума от одиночества? И почему он прячется в тень?» Он не нашел, что ответить, и некоторое время они стояли молча.

– Хотите осмотреть базу? – нарушил молчание Бургулис.

Это окончательно вывело Иванова из себя.

«Я только что прибыл! – хотелось крикнуть ему. – Я больше года болтался в консервной банке, чтобы добраться сюда! Я мечтал о нормальном галюне, и о душе, и о сочной отбивной. А ты предлагаешь мне осмотреть базу!»

Но он сдержался.



– Могу я пройти в свою каюту? – сухо спросил он. – Мне нужно принять душ и переодеться.

– Принять душ? Переодеться? – в голосе Бургулиса слышалось неподдельное изумление. Как будто Иванов попросил у него морской прибой и кусочек солнца в придачу.

– Ну да, – сказал Иванов, с трудом удерживаясь от того, чтобы вспылить. – И еще я не отказался бы от чашки горячего кофе и бутерброда. Надеюсь, я не слишком много прошу?

Бургулис что-то пробормотал и зашагал по коридору. Иванов топал за ним. Овальная дверца отошла в сторону, и Иванов вошел в пустую каюту. Эта небольшая каюта станет его домом на восемь лет... Пока он осматривался, Бургулис куда-то сходил, должно быть, на камбуз. В руках у него был поднос.

– Боюсь, это все, что я могу предложить. – Его лицо по-прежнему оставалось в тени.

Иванов заглянул в стоявшие на подносе чашку и блюдо. В чашке, судя по всему, была простая вода. А в блюде... Если когда-то это было сыром, то очень давно. «Где он его взял? – подумал Иванов. – В мышеловке?»

И тут он увидел руку Бургулиса. Кожа на руке облезла, и под ней что-то поблескивало. Что-то металлическое. Заметив его взгляд, Бургулис торопливо поставил поднос на стол и убрал руку за спину. Он казался смущенным.

– Прошу прощения, – буркнул он. – Могу быть чем-нибудь еще полезен?

– Так это что, – ошеломленно сказал Иванов. – Ты киборг?

– Я думал, вы знали... – Бургулис вышел из тени, и Иванов увидел, что лицо у него совсем облезло, наполовину от ожога, наполовину от обморожения. – Не хотелось показываться вам в таком виде, но... условия на планете суровы. И не всегда хватает запасных материалов.

– Но почему? – Иванов не мог прийти в себя. – Почему меня никто не предупредил? Там, на Земле?

– Должно быть, сочли за лучшее, чтобы вы обо всем узнали на месте, – рассудил Бургулис. – Не хотели травмировать психику.

«Это что же, – подумал Иванов, – мне придется восемь лет провести в компании киборга?!»

– Мне нужно закурить, – решительно сказал он. – Есть у вас сигареты?

– Боюсь, что нет. Послушайте, – начал Бургулис, – я должен кое-что сказать вам...

– К черту! – прервал его Иванов. – Не хочу ничего слышать, пока не выкурю сигарету. У меня где-то были... В скафандре. Ну конечно!

Он пошел к выходу.

– Вы должны выслушать меня... Это очень важно... – Бургулис тащился за ним по пятам.

– К черту! К черту! Я ничего не слышу. Сигареты... где же они? – на свет появлялась всякая всячина, какую обычно астронавты таскают в бесчисленных кармашках скафандра. Портреты в рамках... огрызок карандаша... галька... – Кста-

## **– Я БОЛЬШЕ ГОДА БОЛТАЛСЯ В КОНСЕРВНОЙ БАНКЕ, ЧТОБЫ ДОБРАТЬСЯ СЮДА!**

ти, Бургулис, я привез вам... тебе подарок. Эти камешки с Атлантического побережья...

– Я никогда не был на Атлантическом побережье.

– Они с Земли, чудак!

– Я никогда не был на Земле. Меня собрали на орбите Юпитера.

Но Иванов будто не слышал его.

– А это, – лихорадочно продолжал он, – моя жена Джейн. И дети – Лиза и Кэт. Правда, симпатяшки?

– Да, – согласился Бургулис, – очень симпатичные дети. Их родителям повезло. Но послушайте, Иванов, это очень важно. Это касается вас и этих детей...

– Ага, вот они! – торжествуя воскликнул Иванов.

Они вернулись в каюту.

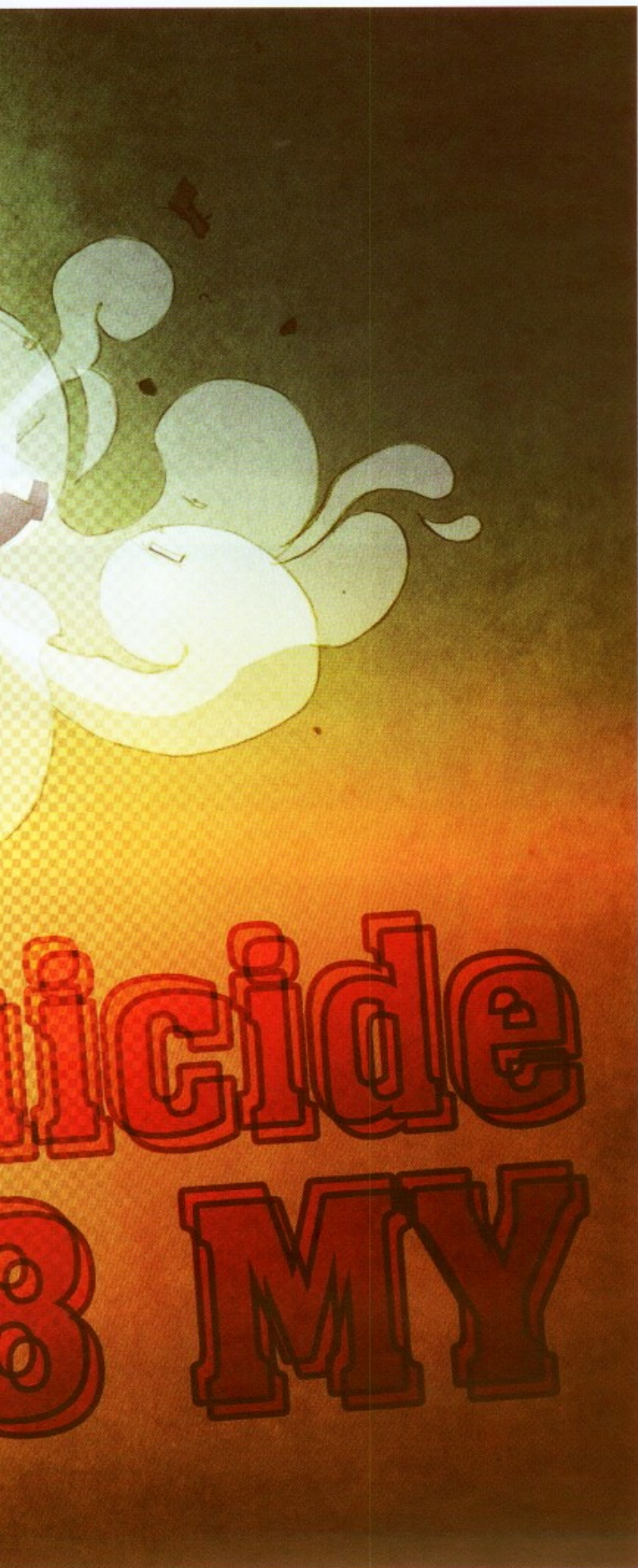
Иванов сунул сигарету в рот, щелкнул зажигалкой.

– Двадцать лет назад на Земле, – сказал Бургулис, – был принят закон, запрещающий использовать людей для работ в Дальнем Внеземье. Не понимаю, почему вам не сказали...









Иванов продолжал щелкать зажигалкой. Руки у него дрожали, и он никак не мог добыть огня.

– Она не зажжется, – сказал Бургулис.

– А тебе почем знать, железяка! – огрызнулся Иванов. – Ты что, заколдовал ее?

– Воздух на базе... в нем нет кислорода. Аргон.

Иванов расхохотался.

– Как же мы тогда дышим, балда?

– Мы не дышим, – грустно сказал Бургулис. – Это имитация. Как кофе, душ... Киборгам это не нужно.

– Я не верю тебе! – крикнул Иванов. – Не верю ни единому слову. Зажигалка просто сломалась... – Он схватил портреты жены и детей. – Все будет хорошо, – бормотал он, расставляя портре-

### **– ТАК ЭТО ЧТО, – ОШЕЛОМЛЕННО СКАЗАЛ ИВАНОВ. – ТЫ КИБОРГ?**

ты по углам. – Все будет хорошо, Джейн. Вот увидишь! Я просто немного устал... Сейчас я приму душ... выпью горячего кофе... И все будет хорошо!

Он протянул руку, чтобы поправить портрет, и вдруг со всего маху грохнул его о стену. Портрет разлетелся на тысячу кусочков. Иванов опустился на пол и принялся торопливо собирать осколки. Его трясло.

– Мне очень жаль, – сказал Бургулис.

Он дружески прикоснулся к плечу Иванова, но тот с гримасой омерзения сбросил его руку, вскочил и выбежал из каюты. Он даже не стал надевать скафандр. Стоял и смотрел, как откачивают компрессоры воздух из шлюзовой камеры.

– Внимание! – гремело в тесном помещении. – Опасно низкое давление. Опасно низкая температура. Внимание! Опасно для жизни!

Иванов не слышал.

Слезы застыли на его лице ледяными дорожками.

Глаза превратились в стекляшки.

Искусственная кожа лопнула от адского холода, обнажив титановую основу.

Теряя на ходу остатки органики, Иванов вышел на поверхность Плутона и зашагал по метановому полю к висевшему низко над горизонтом солнцу. ■





▲ Западный гребень внутренней коры



▲ У природы Тибета особая, строгая красота



▲ Тибетцы называют Кайлас Канг Ринпоче - «Снежная драгоценность»



▲ Восхождение к солнцу



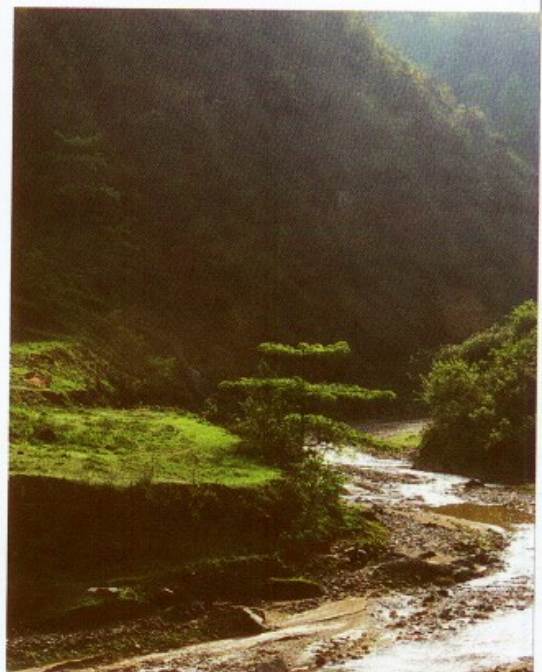
▲ Плато небесных похорон



▲ Дороги в Тибете - тоже дорогое удовольствие

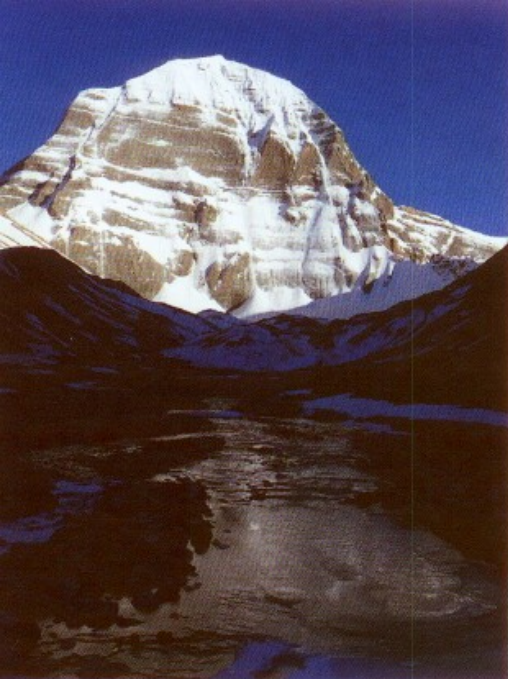


▲ В монастыре Тсепгье на озере Ракшас Тал



▲ Утренняя прохлада скоро сменится пеклом





▲ Северное Лицо Кайласа



▲ Время здесь течет по-иному



▲ На северной внутренней коре



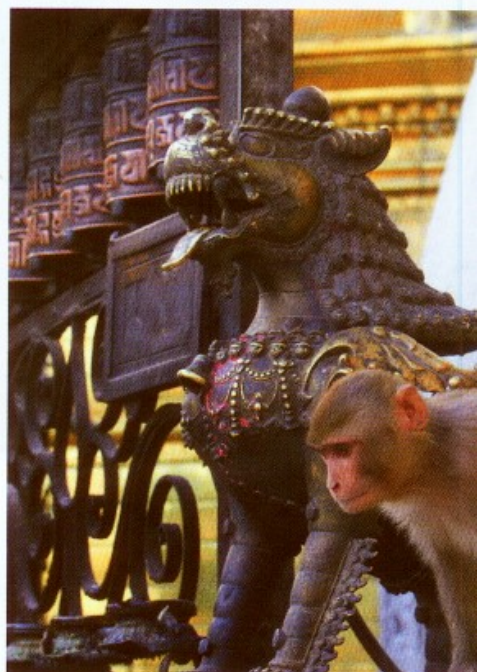
▲ Восхождение к Восточному Лицу Кайласа



▲ Кайлас расскажет многое – надо только прислушаться



▲ На священном озере



▲ Лев Будды. И почти лев...

ЗАПИСАЛА

ЮЛИЯ МЕШАВКИНА

ФОТО

СЕРГЕЙ БАЛАЛАЕВ / АЛЕКСАНДР ТИТОВ

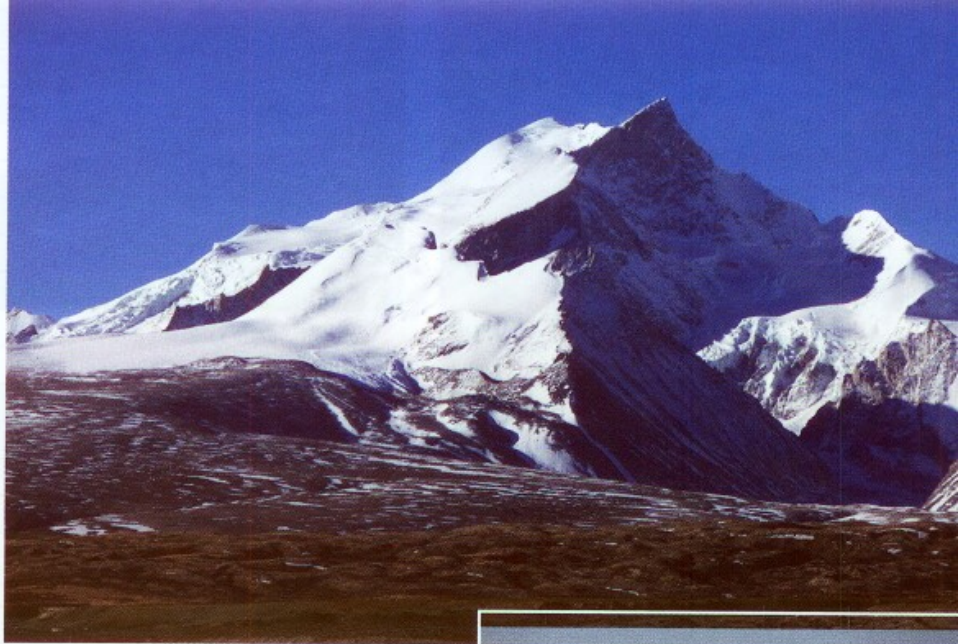
# Градус духовности

*Последние полгода необычная гора Кайлас, священная для четырех религий, была окружена не только мистикой и легендами, но и нарастающим вниманием нашей редакции. Этим летом издатель «ММ» Александр Иванович Новиков наконец увидел Кайлас своими глазами. Его возвращения мы ждали с большим нетерпением...*

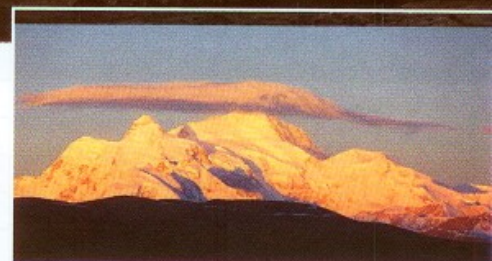




▲ Ледяной ручей на внешней коре



▲ Почти полотно Рериха



▲ Золотое свечение

– Что меня заставило поехать на Кайлас? Да ничего не заставляло. Часто в жизни трудно сказать, что тебя заставило сделать то или другое. Мы никогда не задумываемся, а по сути – так сложились обстоятельства. Нашлись люди, нашлись деньги, время, появилось желание, интерес, и все совпало так, что поездка состоялась.

Первый раз о Кайласе я услышал лет пять назад, когда мы с другом ездили в Индию, в Гималаи – по храмам, которым больше пяти тысяч лет. И свами, который был с нами, показывая нам святилища, с придыханием смотрел на север и говорил: «Вон там – Кайлас». На мои вопросы – что же это такое – он рассказывал, что это святыня, которую индусы почитают, и сходить на Кайлас, посмотреть на него, тем более совершить кору (круговой обход) – то же самое, что для европейца «увидеть Париж и умереть». С его слов я понял, что это очень далеко и практически нереально, и осталось только название в голове.

А потом это название стало попадаться на глаза, Кайлас как-то «прижился» в голове. Ну а дальше

ты знаешь: нечаянно нашлась книга про Кайлас, потом мы связались с ее автором Сергеем Балалаевым, который организовывал экспедицию – все сложилось.

## ЧТО ТАКОЕ ДУХОВНОСТЬ – ЧЕТКО НИКТО НЕ ЗНАЕТ

Но это внешние факторы. Наверное, есть и внутренние. Кроме любопытства, есть еще, наверное, некая тяга к чему-то.

**– Не просто желание испытать себя, посмотреть мир – что-то тянет?**

– Нет, подожди. Давай пока без мистики. Что такое «тянет»? Это, грубо говоря, когда ты понимаешь, что будешь что-то делать, и у тебя нет желания это не делать.

МАРШРУТ

Вылет из Москвы в Доху

Катманду. Получение визы в Тибет





▲ Дарчен – деревня у подножия Кайласа.  
Название переводится как «Большой Флаг»



▲ У истоков Брахмапутры



▲ Террасное земледелие по-непальски

– **Есть же какие-то потребности у человека – допустим, духовное совершенствование, и он ищет возможность где-то это получить.**

– Вот давай мы на эту тему немного и поговорим. Духовное совершенствование – что это вообще такое в твоём понимании?

– **Духовность – это способность отделиться от каких-то физических, мирских факторов.**

– А зачем? Куча приятных мирских факторов – выпить водки, покататься на хорошей машине, поспать – смысл от них отделяться?

– **Человеку с детства прививают интерес к занятиям, выходящим за рамки рефлексов.**

– То есть?

– **Если он маугли, выросший среди зверей, он умеет только искать пищу, развиваться физически и рожать детенышей. А если он живет в человеческом обществе, его с детства заинтересовывают какими-то вещами...**

– А духовное-то развитие при чем? Что такое духовное развитие и зачем оно нам нужно – это важный вопрос. Вот люди, с которыми мне удалось поговорить на эту тему, на мой вопрос: «Зачем вам этот Кайлас, зачем вы туда идёте?» – в один голос отвечают: «Увеличить свою духовность». И тем не менее, на вопрос: «Что такое духовность?» – я слышу что-то бессвязное. Во всяком случае, мне не попался человек, который мог бы мне это объяснить.

Почему вопрос духовности стоит в этом разговоре? В разных религиях есть несколько почитаемых артефактов. Не буду трогать православие – у нас свои традиции, допустим, посещение каких-то мест или совершение обрядов позволяет как-то «аннулировать» свои грехи. Но у нас одно понятие греха – что правильно, что неправильно, а в других религиях это смотрится по-другому. Разные традиции, разные подходы, где-то совпадает, где-то нет. Но, как я понял, в индуизме вопрос греха как такового не стоит. Посещение храмов, обряды, медитации, и, в частности, Кайлас (как некий храм) – это приближение человека к какому-то высшему

Выезд  
в Кодари-Зангму.  
Переход  
границы

#### ПЕРЕЕЗД К КАЙЛАСУ

Монастырь  
Тсепгье на озере  
Ракшас Тал

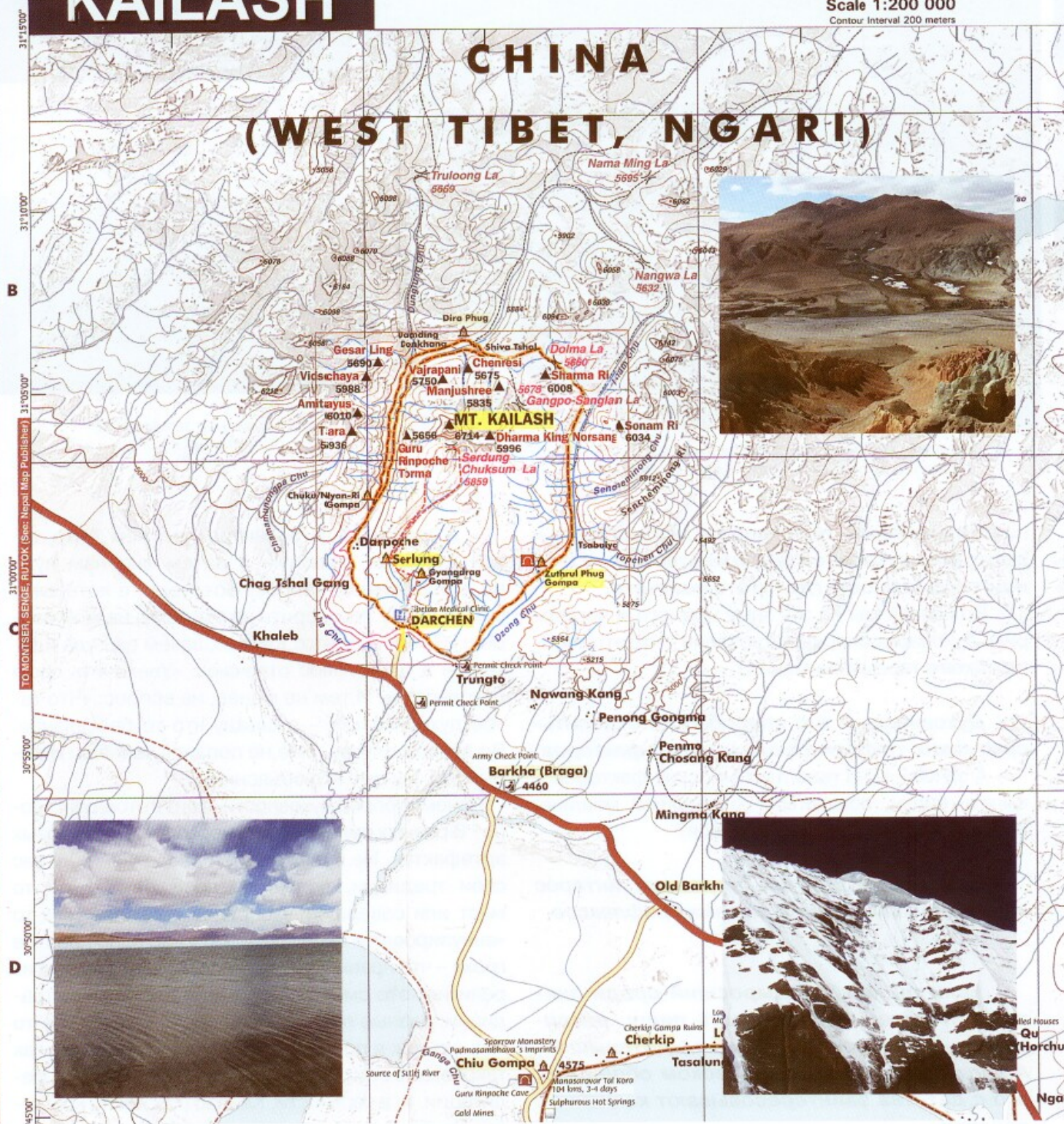


# KAILASH



Scale 1:200 000  
Contour Interval 200 meters

## CHINA (WEST TIBET, NGARI)



Омовение  
в озере  
Манасаровар

Бонский  
монастырь  
Гуру Гем

Пещерный  
город  
Кхонг-лунг



▼ Есть мнение, что Кайлас – не гора, а пирамида



просветлению, как все говорят (тоже термин запутанный). Или к повышению своей духовности. Русские говорят – «духовность», индусы – «просветление». Но что такое просветление – все дают разные трактовки. Кстати, на Кайлас приезжает очень много русских, по количеству они вторые после индусов. Мало европейцев.

Но вернемся к духовности. Получается: все люди, которые приезжают на Кайлас, идут туда для ее повышения. Но что это такое, четко никто не знает.

– **Независимость от мирского.**

– А вот словарь Ожегова говорит, что это «свойство души, состоящее в преобладании духовных, нравственных и интеллектуальных интересов над материальными». Из всего, что я прочитал и услышал про духовность, пожалуй, это мне больше всего проимпонировало.

Но возникает еще один вопрос: зачем эту духовность повышать?

Я раньше над этим не задумывался: дожил до, можно сказать, седин, и меня эта духовность даже не интересовала – как, думаю, и большинство людей. Но однажды ко мне пришел давнишний при-

**ЦЕННОСТИ, КОТОРЫЕ ТЫ ПРИНИМАЕШЬ В ДУХОВНОМ МИРЕ, СФОРМИРУЮТ ТВОЙ МАТЕРИАЛЬНЫЙ МИР**

ятель и говорит: вот, увлекся эзотерикой. Я говорю: а зачем это тебе? «Ну, понимаешь, живу-живу, уже возраст, наверное, надо подумать о духовности». – «А что это вообще такое – духовность?»

И после разговора с ним я сделал вывод, что он не понимает, что такое духовность, и тем более – на черта она ему нужна. Зачем ее повышать? Если для загробной жизни – ну, это как-то... Для русского человека, который ни во что не верит – может, два процента действительно верующие, а остальные только косят под них – какая там загробная жизнь?

Монастырь  
Гьяндрак.  
Восхождение  
на гору Гуйа

Начало коры касания Лиц Кайласа. Дарчен –  
Плато небесных похорон 84 махасиддх

Ночевка в палаточном лагере

Восхождение  
к Западному  
Лицу Кайласа.  
Трекинг  
к монастырю  
Дрира Пук





▲ Внутренняя кора и ее западный гребень

Вот тогда над темой духовности я и задумался. А ты-то как считаешь? Что такое духовность? Сформулируй. Как это потрогать руками?

– **Это не потрогать руками!**

– Как не потрогать? Это все трогається!

Понимаешь, вот почему мне понравилось выражение Ожегова? В нем есть философская ниточка. Человек – как совокупность неких субстанций (в православной традиции это душа, дух и плоть) – действительно имеет разные ценности. Есть материальные, которые мы не можем оспорить: потребности в пище, в одежде, в куче вещей, которые мы ощущаем пятью органами чувств. Но в то же время у нас есть совершенно конкретные нематериальные ценности, их много. И они раскрашивают жизнь разными красками – дружба, любовь, просто отношения между людьми. Злость, ненависть, зависть – это тоже эмоции, тоже краски. Потребность в творчестве, кайф от своего творчества. Эта составляющая в человеке все равно есть, хотим мы этого или нет. Так вот, на мой взгляд, именно эти ценности и есть духовная жизнь. И это связано не только с добрыми поступками, а вообще с тем, что нематериально

## КАЙЛАС – ЭТО МЕСТО, ГДЕ МЕНЯЕТСЯ СТАТУС ЧЕЛОВЕКА В ЕГО ДУХОВНОМ МИРЕ

в человеке. И хорошее, и плохое – неважно, это то, что условно можно прикрепить к понятию «душа», нематериальной сущности.

Предположим, это и есть духовная часть человека. Если мы говорим о повышении ее, то понимаем, что тогда человек к своим нематериальным ценностям относится более уважительно, их авторитет увеличивается. Но тут возникает парадокс.

Допустим, ты перед выбором, за кого выйти замуж. С одной стороны, ты любишь одного мужчину, у которого ничего нет за душой – просто

Восхождение  
к Северному  
Лицу Кайласа.  
Восхождение  
на гору  
через

Трекинг  
в Долину жизни  
и смерти.  
Прикосновение  
к Восточному  
Лицу Кайласа

Трекинг через  
перевал  
Кхандро  
Санглам ла  
до монастыря  
Зутрул Пук









▲ Восхождение к Западному Лицу

▲ Короткая передышка

хороший мальчик, который работает на обычной работе. И ты познакомилась с человеком, у которого есть деньги – у тебя будет хорошая перспектива, ты понимаешь, что с материальной точки зрения будешь «в шоколаде». Но любви нет. Кого ты выберешь? В наше время 80 процентов женщин твоего возраста выберут второго. И когда мы говорим «поднять уровень духовности» – люди ездят черт-те куда, на Кайлас, где холодно, грязно, бедно, тяжело – для чего? Чтобы выйти замуж по любви? Объясни мне этот парадокс.

**– Люди думают, что надо накопить какие-то «баллы», наделать хороших дел, чтобы открывались новые возможности.**

– Нет, хорошие дела – это не совсем духовность.

**– Но у людей-то другое понятие. Люди хотят принадлежать к какому-то... эгрегору, чтобы он помогал в жизни.**

– Ты сейчас смешиваешь духовность с просветленностью. Что такое просветленность? Если я правильно понимаю, скажем, в индуистской традиции – это возможность общения с богом.

Когда я ездил в Индию, с нами был свами, он себя позиционировал как просветленный йог. Так вот, когда мы были в Харидваре – есть такой священный город – и пошли на набережную, было очень жарко, вокруг миллион людей, много больных и ущербных, очень грязно, и влажность такая, что на плитке, которой выложен берег Ганга, сантиметровой слой слизи. В этом Ганге люди и стирали, и мылись, и купались – для них это священная река, куда надо окунуться хоть раз. Дошли мы до храма, стоят монахи – охрана, и говорят: дальше только босиком. Естественно, врач, который с нами был, сказал: «Не, ребята, надо реально смотреть на вещи – мы все умрем. Тут антисанитария. У местных есть иммунитет, а мы?» Я говорю свами: «Мы не пойдем. Понимаешь, с нами врач, и он говорит, что мы все умрем. Мы же другие люди, у нас другой организм». Он отвечает на полном серьезе: «Саша, я сегодня утром разговаривал с Богом и попросил его, чтобы с вами все было хорошо, я хочу вам показать это святое место».

Тогда мы отнеслись к этому с юмором. Но по прошествии времени я прекрасно понимаю: говорил он с богом или нет – это вопрос десятый, но в

Трекинг к  
базовому лагерю  
у юго-западного  
основания горы  
Нанди

Восхождение  
на западный  
гребень  
внутренней  
коры

Восхождение  
к 13 чортенам



индийской традиции такие моменты просветления существуют. Когда человек начинает понимать нечто такое, что не видят и не слышат обычные люди. И идя на Кайлас, мечтая о приближении просветления, они имеют в виду именно это. Называть это можно по-разному – эгрегор, бог.

Да, мы тогда пошли босиком, ничего с нами не произошло – все живы.

Я думаю, просветление и духовность – это, может, не разные понятия, но параллельные. Духовность – это когда человек больше думает о нематериальном мире. Когда он становится перед выбором – сделать преступление за деньги или не делать, он выбирает второе.

Но тут другой парадокс. Духовный мир и материальный так или иначе тесно связаны. И решение этой дилеммы лежит в понимании того, что первично, что важнее. 90 процентов населения в нашей стране (и в мире в целом) думает, что все-таки мы живем в материальном мире, и он для них ближе. Но я считаю, что первичен духовный мир. О чем это говорит? О том, что ценности, которые ты принимаешь в духовном мире, сформируют твой материальный мир в будущем, но сформируют его по правильным законам: насколько ты поработал, насколько твой духовный мир развит – так к тебе и потянется материальный мир. А если делать ставку только на материальный мир, то, конечно, в данный конкретный период он может быть большим. Но проблема-то в чем? Он не принесет счастья. Почему? Потому что понятие счастье не в материальном мире живет, а в духовном.

**– А если для человека счастье в материальном?**

– Нет, счастье материальным быть не может. В принципе, понимаешь? Потому что счастье, наше понимание его, наши чувства относятся к духовному миру. Можно жить с любимым человеком в палатке и быть счастливым – ну, хотя бы какое-то короткое время. Человек может творить, увлекаясь каким-то открытием – как Перельман, и я думаю, он был счастлив, когда восемь лет гипо-

## **МИСТИКИ НА КАЙЛАСЕ НЕ БЫЛО. С ДРУГОЙ СТОРОНЫ, БЫЛИ МОМЕНТЫ ДОСТАТОЧНО НЕПОНЯТНЫЕ**

тезу Пуанкаре доказывал. Вот это счастье, понимаешь? Это тот кайф, который достается человеку в нематериальном мире. В тех эмоциях, которые он получает.

Так вот все, что мы связываем с кайфом, со счастьем, с будущим – мы мыслим в нематериальном мире. Но думаем, что купим это в материальном. Понимаешь, в чем разница? Когда мы думаем о счастье, о тех удовольствиях, которые мы получаем, они находятся у нас в той, нематериальной составляющей. Деньги – это только основа для их получения.

**– А как Кайлас-то может помочь?**

– Мы еще до этого не дошли. Я хочу тебе сказать, что в наше время люди часто делают ошибку, ставя на первое место материальный мир и не обращая внимания на духовную составляющую, которая у них есть. Если есть возможность совершить преступление, взять взятку – они берут. Конечно, всякие случаи в жизни бывают. Но я уверен – в 99 процентах случаев они не становятся счастливее. Поэтому я все-таки склоняюсь к тому, что нужно повышать свой духовный уровень, а значит, увеличивать вес ценностей, которые существуют в духовном мире, по отношению к тем, что в материальном. И это очень важно и принципиально.

А что касается Кайласа, люди действительно туда идут для повышения духовности. Это не чудо, это как экзамен, переход из одного состоя-

Прикосновение  
к Южному Лицу  
Кайласа

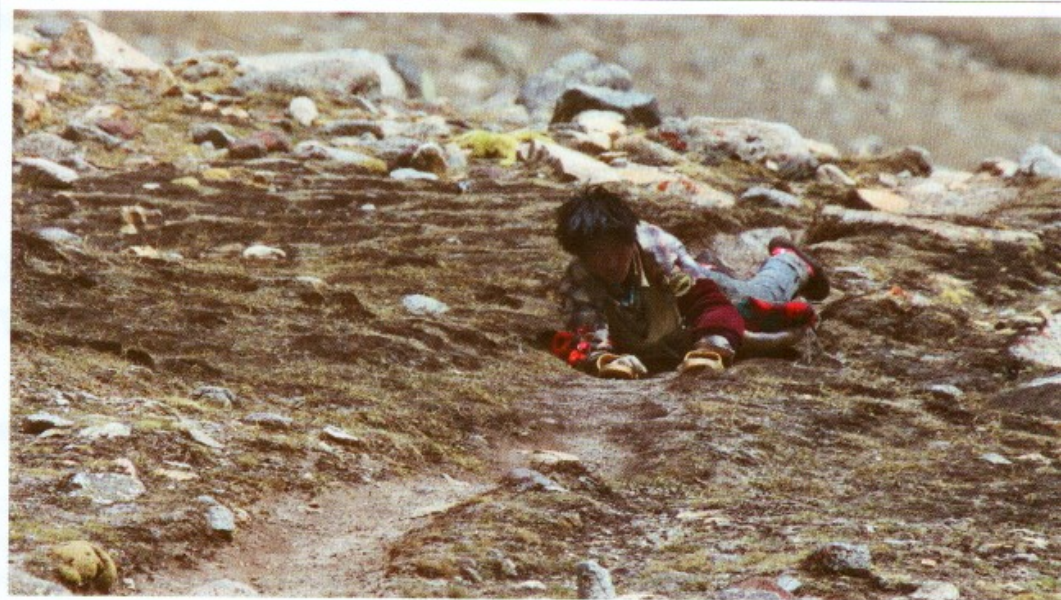
**ЗАМЫКАНИЕ КОЛЬЦА ВНУТРЕННЕЙ КОРЫ**

Трекинг  
к монастырю  
Серлунг

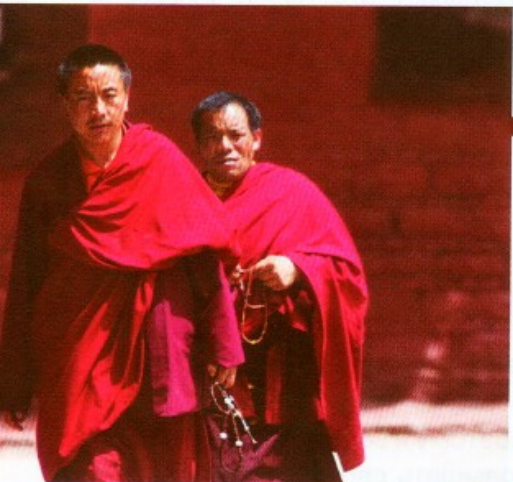




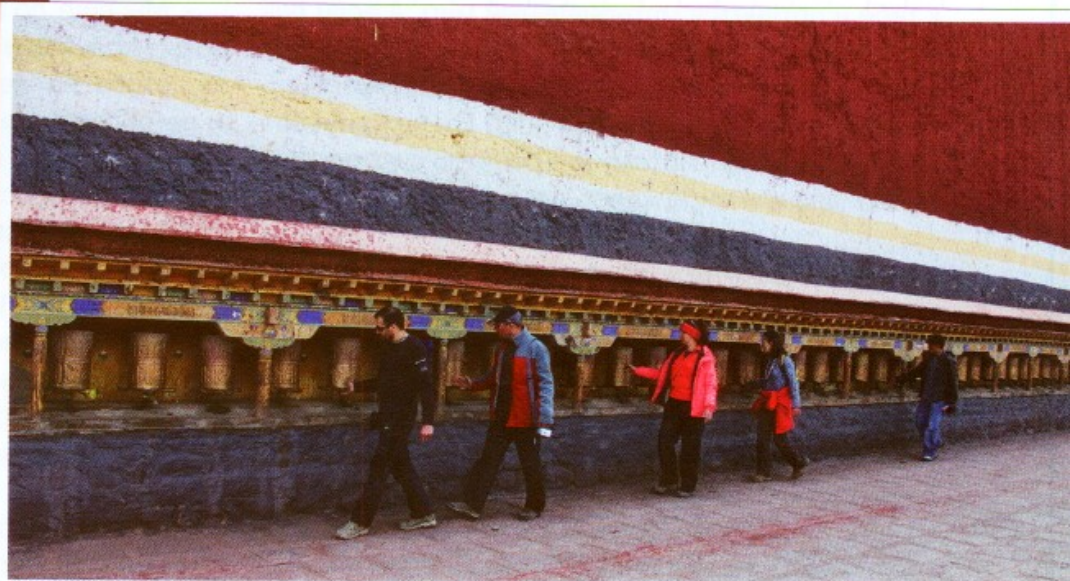
▲ Фигура «Каменного ребенка» на западном гребне



- ▲ Фанатики веры совершают кору ползком
- ◀ Камень с выбитыми мантрами
- ▼ Стена из молитвенных барабанов



▲ Ламы монастыря Сакья считаются магами, способными вызывать духов



Переезд  
в Дарчен

Трекинг  
к истокам  
Брахмапутры

Переезд  
в Парьянг



ния в другое. Вот человек учился в институте, был студентом. Потом получил диплом, и с этого момента он уже молодой специалист. Его статус перешел на другой уровень: он может жить по-другому, он думает по-другому – в один момент. Так вот я считаю, что Кайлас – это место, где меняется статус человека в его духовном мире.

**– Ну, он же меняется не за счет того, что человек просто приехал? Перед этим же он изучал историю, традиции...**

– Нет, это все ерунда. Понимаешь, все это у нас в голове есть. Неважно, веришь ты в бога или нет, в какой идеологии ты находишься. Важно понимание, что есть духовный мир, и он существеннее материального. В нем разобраться очень тяжело, потому что отношениям и правилам поведения в духовном мире нас, к сожалению, не учат. Человек познает это сам. Кому-то суждено понять, что этот мир существует и к нему надо относиться с уважением. А кому-то не суждено. Поэтому все живут по-разному. Но Кайлас, я думаю, не тот случай, когда «пришел – и будет чудо». Нет, это просто процесс осмысления и понимания духовности. Я думаю, что действительно влияет на человека Кайлас.

**– А что там осмысливается?**

– Мы начали с того, каким образом я туда попал. Да никаким. Наверное, в моей жизни должно было состояться такое событие. Трудно там было или легко – это уже не имеет значения. Вопрос в том, что все, о чем я тебе говорю, пришло ко мне, и я это четко осознал. Что духовный мир важнее материального, игнорировать его нельзя. Несколько лет назад я об этом даже не думал. А сейчас думаю, что это именно так, и никак иначе. Кайлас – это одно из мест, которое может заставить человека перейти на другой этап понимания.

**– Кайлас как место или как большой пласт культуры?**

– Не знаю. Мистики на Кайласе не было. С другой стороны, были моменты непонятные. Действительно, несколько человек из группы

не ходили к Кайласу, не сделали того, что сделали мы, хотя никаких внешних трудностей не было. Один просто уехал. Долго был с нами, дошел до того места, откуда мы пошли на внешнюю кору. А потом ночью проснулся, собрал вещи, ни с кем не попрощался, вернулся в Дарчен, нанял машину и уехал. Я подумал – мало ли, бывает. Но по сути... Говорят же, что эта гора кого-то пускает, а кого-то нет. Я не думаю, что Кайлас именно не пускает. Но вот что-то человеку в голову стук-

## ВОСПРИЯТИЕ МИРА НАЧАЛО МЕНЯТЬСЯ. ПРИХОДЯТ ДРУГИЕ МЫСЛИ, ДРУГОЕ ПОНИМАНИЕ НЕКИХ ВОПРОСОВ

нуло – развернулся и уехал. Часть нашей группы даже не пробовала ходить к Кайласу, часть сказала: «Зачем мы туда пойдем?» Развернулись и пошли обратно. С одной стороны – удивительно, с другой – вроде как ничего мистического.

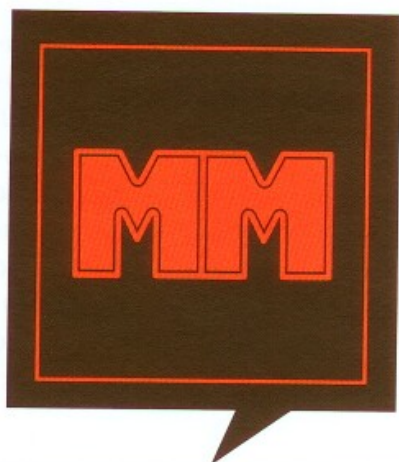
Я не думаю, что это какая-то мистика. Но то, что восприятие окружающего мира начало меняться, – это правда. Приходят другие мысли, другое понимание неких вопросов. Оно было и раньше, но появляется более осмысленная позиция – что к духовному миру надо относиться с уважением. Если его не будет в нашей жизни, то не будет ничего, ни счастья, ни эмоций – только бабки. Материальный мир не принесет счастья – просто так, без духовного. Почему – я подумаю. В следующем интервью добавлю. ■

Монастырь  
Сакья

Переезд в  
Зангму. Переход  
Границы.  
Катманду

ВЫЛЕТ В МОСКВУ





## **МАШИНЫ, Которые Мы Создаем МЕХАНИЗМЫ, Которые Нами Руководят**

**Мы пишем о технологиях, человеке, изобретениях, обществе  
Нас читают любознательные, думающие, внимательные,  
имеющие свое мнение**

**Мы хотим познавать, открывать, испытывать, рассказывать  
Мы с вами можем развиваться, спорить, сотрудничать**

### **Machines and Mechanisms #8 (71) Август 2011**

**ИНИЦИАТОР ПРОЕКТА:** Александр Новиков | **УЧРЕДИТЕЛЬ:** ООО «ПетроСити» | **ИЗДАТЕЛЬ:** Фонд научных исследований «XXI век»

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:** Людмила Андреева (glavred@21mm.ru) | **ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР:** Юлия Мешавкина (editor3@21mm.ru)

**РЕДАКТОРЫ:** Наталья Нифантова (editor2@21mm.ru), Екатерина Гавриш (editor4@21mm.ru), Ева Руденко (editor5@21mm.ru)

**ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА:** Татьяна Лунина (editor1@21mm.ru)

**ВЕДУЩИЙ ДИЗАЙНЕР:** Юлия Волжина (design@21mm.ru) | **ДИЗАЙНЕР:** Алексей Яковлев (design2@21mm.ru) | **ДИЗАЙН ОБЛОЖКИ:** Юлия Волжина

**КОРРЕКТОР:** Вера Куликова | **РЕДАКТОР САЙТА:** Елена Павлова (pr@21mm.ru) | **МЕНЕДЖЕР ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ:** Борис Акулин (sales@21mm.ru)

**ПО ВОПРОСАМ СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗМЕЩЕНИЯ РЕКЛАМЫ КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР И ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ:** Олег Смирнов (smirnov@petrocitiy.ru)

**ТИРАЖ:** 30 000 экз. Цена свободная

**ТИПОГРАФИЯ:** «Премиум-Пресс» 197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, д. 4, тел. (812) 324-18-15, заказ №1611

**АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ:** 197110, Санкт-Петербург, Большая Разночинная ул., 28, тел/факс: (812) 347-61-38

[www.21mm.ru](http://www.21mm.ru)

Материалы на стр. 85 предоставлены «Невской Силовой Компанией».

#### **ГЕОГРАФИЯ**

**Санкт-Петербург** ООО «Метропресс» (812) 275-29-01, ЗАО «Нева-пресс» (812) 324-67-40, ООО «Мир» (812) 470-61-08, ООО «СЗА «ПРЕССИНФОРМ» (812) 786-58-29, ООО «Агентство «Артос-Гал» (812) 331-89-44

**Москва** ЗАО «Наша пресса» (495) 660-13-87, ООО «ГК «Кардос» (495) 937-72-62, ООО «Селект-Медиа» (495) 788-33-54, ООО «ИНТЕР-ПОЧТА-2003» (495) 684-55-34, ООО «Информнаука» (495) 787-38-73,

ОАО «Агентство Роспечать» (495) 786-99-93, ООО «Межрегиональное агентство подписки» (495) 648-03-04 **Белгород** ЗАОр (НП) «Роспечать Белгородской области» (4722) 32-17-83, УФПС Белгородской области -

филиал, ФГУП «Почта России» (4722) 32-13-14 **Казань** ООО «Мир прессы» (843) 519-08-64 **Краснодар** УФПС Краснодарского края - филиал ФГУП «Почта России» (861) 253-34-73

**Новосибирск** ООО «АРТМ Сибирь» (383) 227-77-67 **Петрозаводск** ООО «Карелия Пресс» (8142) 72-56-67 **Сочи** ООО «Планета прессы «Адлер» (8622) 40-11-21

**Ростов-на-Дону / Нижний Новгород / Екатеринбург / Хабаровск / Пятигорск / Воронеж / Тольятти** Продажа / Розница проект (2011)

**ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ МОЖНО С ЛЮБОГО МЕСЯЦА ПО КАТАЛОГАМ  
АГЕНТСТВ «РОСПЕЧАТЬ», ИНДЕКС 20489 И «ПОЧТА РОССИИ», ИНДЕКС 16655**

ПОДРОБНЕЕ НА САЙТЕ

**WWW. 21MM.RU**

тел.

**+7 (812) 347 61 38**

Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС77-37847 от 23.10.2009 г. Выдано Управлением по Северо-Западному федеральному округу Федеральной службы по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охраны культурного наследия. Перепечатка материалов журнала «Машины и механизмы» невозможна без письменного разрешения редакции. При цитировании ссылка на журнал «Машины и механизмы» обязательна. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных объявлениях. Мнение авторов может не совпадать с точкой зрения редакции. Подписано в печать 19.06.2011



#### ВОСХОЖДЕНИЕ НА КАЙЛАС

*Гору нельзя покорить,  
можно только на нее подняться*

#### РЕЗЕРВАЦИЯ ДЛЯ КУРИЛЬЩИКА

*Плохие привычки не должны лишать  
нас права на чистый воздух*

#### ПЫЛЕСОС

*Техника создана,  
чтобы облегчать нам  
жизнь и ежедневную уборку*

#### МИР В КАПЛЕ ВОДЫ

*Открытия делают  
не только ученые*

#### АККУМУЛЯТОР НА ДРОВАХ

*А вы думали, с покупкой  
ноутбука больше  
не нуждается в печке?*

#### ИДЕАЛЬНЫЙ ПЫЛЕСОС

*Трехфазный мотор  
для пылесоса разработан  
в начале XX века  
русский инженер*

### Главная тайна КАЙЛАСА

#### ПРАВО НА НИКОТИН

*Не коптите небо –  
фильтруйте свои  
привычки*

#### Главная тайна КАЙЛАСА

*Вы можете дать  
четкое определение  
духовности?*

#### ЧУДО-ПЕЧКА

*Емеля не просто так  
сидел на печи –  
он от нее заряжался*

«ММ» в Тубете

machines

Mechanisms

ПЫЛЕ  
SOS  
and Me

МИР  
В КАПЛЕ  
ВОДЫ

ЭНЕРГО  
ПЕЧЬ

[www.21mm.ru](http://www.21mm.ru)

+7 (812) 347 61 38

[www.21mm.ru](http://www.21mm.ru)

О ПОЛЬЗЕ  
ПЫЛИ

ПЫЛИ