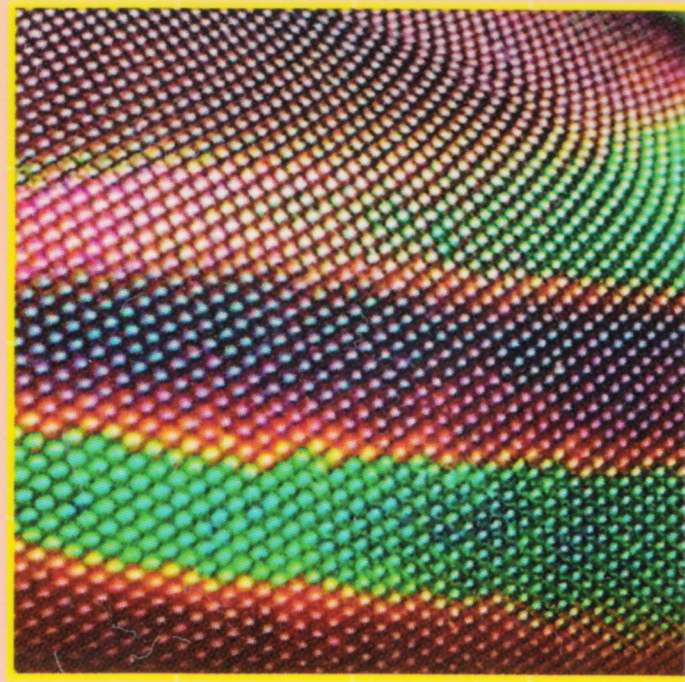


МММ

научно-популярный журнал

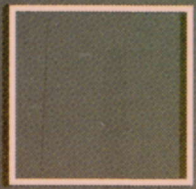


Machines and Mechanisms

#6 (69) ИЮНЬ 2011

все гениальное просто

ЯДЕРНЫЙ СЛЕД



КАК ВОСПИТАТЬ СОБАКУ

ОДНОРАЗОВОЕ АВТО

ISSN 1999-2920



www.21mm.ru





Проект
«Кайлас»

Фонд Научных Исследований “XXI век”

www.21mm.ru

www.biosphere21century.ru

на правах рекламы

Слово



Аварии в Чернобыле и на японской АЭС «Фукусима-1» разделили мир на два лагеря – тех, кто против ядерной энергетики, и тех, кто за. Причем противники заняли более жесткую позицию – по всей Европе прошли акции протеста, приуроченные к годовщине аварии на Чернобыльской АЭС. Сотни тысяч участников манифестаций требовали приостановить работу или даже закрыть все АЭС в Европе, ссылаясь на то, что атомная энергетика представляет реальную угрозу для всего человечества.

Среди сторонников мирного атома Россия, Нидерланды, Польша, Швеция и Чешская Республика, которые не планируют отказываться от своей политики в области атомной энергетики и от строительства новых АЭС. Наша страна собирается увеличить долю АЭС с сегодняшних 16% до 25–30%. Индия и Китай также не намерены менять свои планы в области развития атомной энергетики.

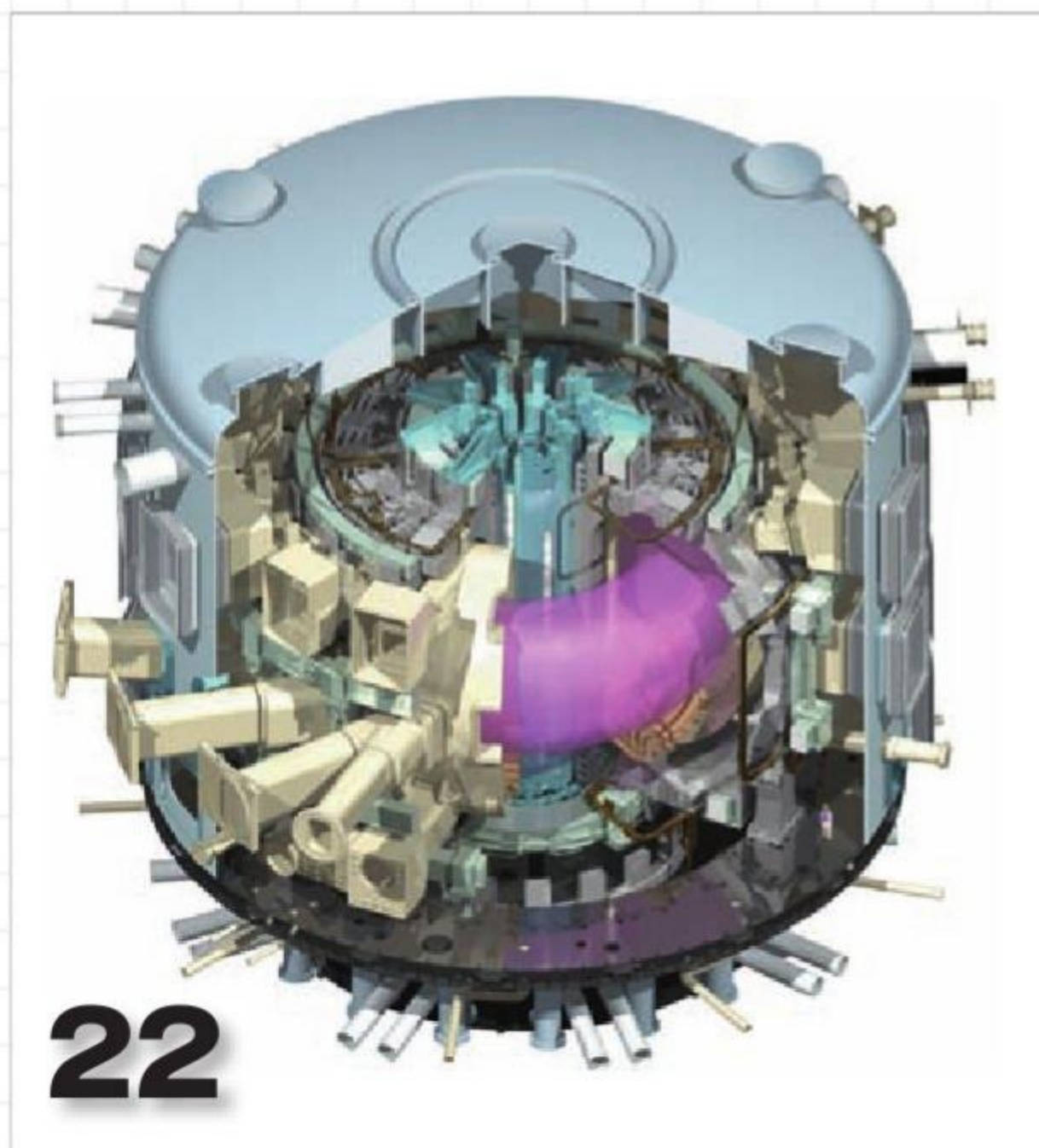
Безусловно, авария на АЭС в Японии вызвала бурю эмоций по поводу безопасности атомных станций, но риск атомной энергетики нам был известен всегда. Более того, в аварии и на ЧАЭС, и на «Фукусиме» виноват человеческий фактор. Что, инженеры, эксплуатирующие ЧАЭС, не знали о нештатном режиме? Знали и продолжали! Что, проектировщики «Фукусимы» не знали, что в Японии бывают такие землетрясения, а вдобавок еще и цунами? Знали и делали!

Люди, а не машины и механизмы, виноваты в авариях и катастрофах! Для того чтобы жить спокойно, надо ЗНАТЬ! И мы в нашем журнале пытаемся вам в этом помочь.

ММ
Содержание



Машина новостей	8
Безальтернативная энергетика <i>Почему у издателя «ММ» нет дозиметра</i>	14
Ядерное будущее <i>Цепная реакция в нашей жизни</i>	22
Активная зона <i>Атомная станция в действии</i>	34
Везунчик Анри <i>Где впервые «засветилась» радиация</i>	42
Радиопассивность <i>Спасение облучающихся</i>	48
Полеты на ядре <i>Чем заправить межпланетный автобус</i>	54





- 62** **Плавучий атом**
По реке плывет АЭС...
- 72** **Смертельное оружие Ил-2**
Незаменимый «горбатый»
- 80** **Репетитор для Барбоса**
Доктор Дулиттл отдыхает
- 88** **Прогулка Венеры**
Такое бывает раз в сто лет
- 94** **В китайском стиле**
На чем ездят в Поднебесной
- 100** **Проза «ММ»**
Рекламный трюк
- 106** **В Городе Богов**
Тот самый Мулдашев



3 июня 1980 года в США была объявлена ядерная тревога: целых 10 минут СССР подозревался в нападении на Америку. Как выяснилось, причиной паники стала ошибка компьютера (который, в свою очередь, дал маху из-за дефектного чипа ценой в 46 центов). Нам смешно, а тема серьезная. За 40 лет до этого, 15 июня 1940 года, президент США Ф. Рузвельт отдал приказ о создании атомной бомбы. В этот день ядерная энергетика перестала быть просто наукой.

В ГЕРМАНИИ ДЕЙСТВУЕТ ЗАКОН о выводе всех АЭС из эксплуатации. Постепенно отказаться от атомной энергетике планирует Испания.

БОЛЕЕ 30 ЛЕТ

АЭС

НЕ СТРОЯТ

В АВСТРИИ, ДАНИИ И США.

ПРИ ЭТОМ США – мировой лидер в производстве ядерной электроэнергии: там находится **103 АТОМНЫХ ЭНЕРГОБЛОКА**, которые производят 836,63 млрд кВт·ч/год. Это только 1/8 своей электроэнергии, но почти **20% мирового производства**

**ВО ФРАНЦИИ 59 ЭНЕРГОБЛОКОВ,
В ЯПОНИИ 55, В РОССИИ 31.
А ВОТ В АВСТРАЛИИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ
СОВСЕМ НЕТ!**

В 2009 ГОДУ ИТАЛИЯ И ШВЕЦИЯ, которые решили было не развивать ядерную энергетiku, **ВСЕ-ТАКИ ПЕРЕДУМАЛИ** – восстановили программы строительства новых реакторов

Абсолютным лидером по использованию ядерной энергии **до 2010 года была Литва:** ее Игналинская АЭС вырабатывала больше электроэнергии, чем требовалось стране. «Излишки» отправляли на экспорт

Но 31 декабря 2009 года ИАЭС пришлось остановить – согласно условиям вхождения в ЕС, принятым Литвой. **Литовский народ был против**

**«А НЕ ПОРА ЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ СМЕНИТЬ
ЭНЕРГИЮ АТОМА НА УМСТВЕННУЮ?»**
(Леонид Сухоружков)

Угольная станция выбрасывает в окружающую среду больше радиоактивных веществ, чем АЭС. **ОДНА ТОННА** золы **ТЭС** содержит до **100 граммов радиоактивных веществ** – это торий, два изотопа урана, продукты их распада (радий, радон и полоний) и долгоживущий радиоактивный изотоп калия – калий-40

*«Атом —
мизерная частица,
с которой связаны крупнейшие
достижения и трагедии»*
(ГЕОРГИЙ АЛЕКСАНДРОВ)

Иногда **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДОЗА РАДИАЦИИ** полезна для организма. Например, радиоактивные источники (радоновые ключи) способствуют снятию нервного напряжения, заживлению ран, излечению заболеваний опорно-двигательного и дыхательного аппарата

Насекомые
(особенно пчелы и тараканы)
в несколько раз более
устойчивы к радиации,
чем птицы и млекопитающие

Оказывается, рабочие атомных станций не входят в десятку самых опасных профессий России.

САМЫЕ РИСКОВЫЕ —
ШАХТЕРЫ, КРОВЕЛЬЩИКИ,
СПАСАТЕЛИ,
ПОЛИТИКИ И ЖУРНАЛИСТЫ

Международный знак радиации (пурпурный трилистник на синем фоне) придумали в 1946 году в лаборатории Калифорнийского университета. Позже он стал черно-желтым, а 19 февраля 2007 года IAEA и ISO анонсировали новый символ ионизирующей радиации «в комплект» к традиционному — красный треугольник с трилистником, черепом и бегущим человеком

ЧТОБЫ ПОЛУЧИТЬ
1 ГРАММ РАДИЯ,
Марии Кюри пришлось
вручную переработать несколько
тонн сырья

На церемонии вручения Нобелевской премии
1938 ГОДА в Стокгольме **ИТАЛЬЯНЕЦ**
ЭНРИКО ФЕРМИ

(награждаемый «за доказательства существования новых радиоактивных элементов, полученных при облучении нейтронами... и открытие ядерных реакций, вызываемых медленными нейтронами») пожал руку королю Швеции вместо фашистского приветствия. За это ученый подвергся нападкам в итальянской печати

ПРИ РАСПАДЕ НЕКОТОРЫХ
РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

ВЫДЕЛЯЕТСЯ ГАЗ РАДОН. Он образуется в горных породах, а затем из грунта проникает в дома и накапливается на нижних этажах. **Природный газ, используемый в быту, тоже потенциальный источник радона.** Повысить его содержание в воздухе может даже вода, если ее качают из глубоко залегающих пластов, насыщенных радоном. Концентрация радона в ванной может быть намного выше, чем в гостиной или на кухне

Россия —

единственное государство
мира, эксплуатирующее
АТОМНЫЙ
ЛЕДОКОЛЬНЫЙ ФЛОТ

В ТЕЛЕ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА
СОДЕРЖИТСЯ

около 170 ГРАММОВ КАЛИЯ,
из них 0,02 грамма радиоактивного калия-40.
Из-за этого в организме ежеминутно
происходит около 300 тысяч радиоактивных
распадов. Калий концентрируется
в мускульной ткани, так что мужчины немного
радиоактивнее женщин

В ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ ЕСТЬ ПОНЯТИЕ
«БАНАНОВЫЙ ЭКВИВАЛЕНТ»:

он характеризует радиоактивность источника путем сравнения с дозой радиации, содержащейся в банане

(МНОГИЕ ПРОДУКТЫ ОТ ПРИРОДЫ
РАДИОАКТИВНЫ)



КАМЕРНЫЕ ОЧКИ

И снова солнцезащитных очков достаточно, чтобы превратить вас в киногероя. В эту модель встроена аудио- и видеозаписывающая система: **можно слушать плеер и одновременно записывать**, как вы, скажем, несетесь на велосипеде с горы.

Камера – 1,3 мегапикселя, разрешение – 640x480. Гаджет работает на литиевом полимерном аккумуляторе, заряжается через USB (кабель входит в комплект), поддерживает MP3, WAV и WMA. Для видео- и музыкального контента предусмотрена флешка на 2 гигабайта. В интернет-магазине вещь стоит 99,99 евро.

ВИСЯЧАЯ СТОЯНКА

Если наши города будут так же заполнены велосипедами, как китайские, мы по-настоящему оценим это изобретение. Американская компания MANIFESTO Architecture P.C. спроектировала подвесную стоянку для велосипедов.

Новинка крепится прямо на здание и напоминает колесо обозрения. В основе механизма для подъема велосипедов нет никакого моторчика: они перемещаются за счет нажатия на специальную педаль. «Парковка» свободно вмещает до 36 «железных коней». Создатели говорят, что охранник для нее не понадобится – все-таки украсть велосипед, висящий на высоте второго этажа, не так просто. А вот как быть с желающими забрать со стоянки не только свое добро, но и висящее по соседству?





ВЕЛОКОЛОНКИ

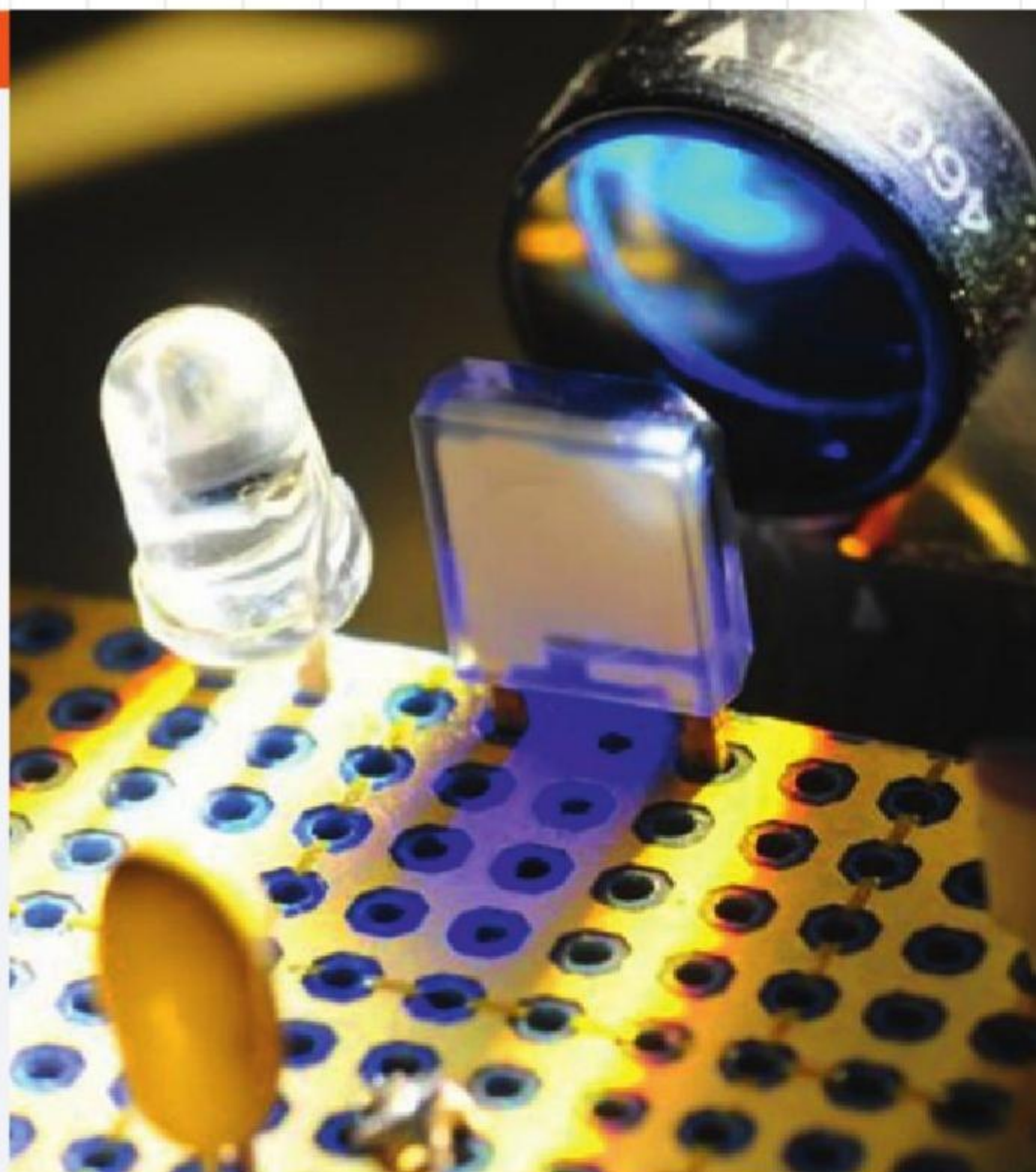
Постепенно уходят в прошлое наушники и проводки. CyFi – беспроводной спикер. Он крепится на руле велосипеда, а кнопки расположены на самом динамике, что позволяет без отрыва от езды менять треки и регулировать громкость. Заряжается аудиопередатчик через USB-кабель: два часа полной подзарядки и более шести часов автономной работы. Есть возможность синхронизировать одновременное переключение треков с четырьмя такими же устройствами. Это очень удобно, если путешествует компания и хочется, чтобы всем было нормально слышно. Хотя и в одиночку спикер справляется на ура: дальность передачи звука – от 9 метров. **Желающие обладать такими колонками могут приобрести их по нескромной цене 99 фунтов стерлингов.**

СО СКОРОСТЬЮ СВЕТА

Когда привыкаешь к высокоскоростной связи, рамки зоны покрытия и всяческие помехи ужасно раздражают. К счастью, немецкий профессор Харальд Хаас (Harald Haas) из Института цифровой связи Эдинбургского университета разработал новый способ передачи данных – с помощью «говорящего» света.

Оказывается, свет можно заставить «говорить», варьируя его интенсивность. Хаас предлагает использовать светодиодные лампы, мерцающие незаметно для невооруженного глаза. **Это мерцание позволяет передавать 100 мегабит в секунду**, что примерно вдвое больше скорости беспроводных маршрутизаторов.

Разработка позволяет использовать светодиоды для передачи данных любого типа между всеми видами бытовой и потребительской электронной техники.





ШЛЕПАНЦЫ

В ПОИСКАХ СОКРОВИЩ

На самом деле у вас под ногами скрыто гораздо больше, чем археологические слои и городские коммуникации – не забывайте, что именно под землей люди находят клады. Особенно если у них есть для этого подходящая обувь – сандалии со специальными датчиками, реагирующими на металл. Для обнаружения клада достаточно просто ходить – **о своих находках детектор сообщит вам вибрацией и звуковыми сигналами.** Правда, он, как и прочие металлоискатели, реагирует не только на золото, но и на остальные металлические вещи. Для работы сандалиям требуется девятивольтовая батарея (в комплект не входит). Есть мужские и женские размеры. Цена – 19,99 фунта стерлингов.

ЭКСТРА-ЗАРЯДКА

Для тех, кто часто забывает зарядку, не видит прелести в путанице проводов или временно не имеет доступа к электричеству, разработано удобное портативное зарядное устройство для телефона. Благодаря экстра-зарядке из прочного алюминия, которая работает всего лишь от одной батарейки АА, **у вашего телефона появятся дополнительные рабочие 2 часа.** Кроме того, устройство совместимо со всеми iPods, достаточно компактно (7,3x2x2 см) и просто в применении. Стоит экстра-зарядка 6,99 фунта стерлингов.





Холодильный Wi-Fi

Похоже, скоро бытовая техника научится спорить с хозяином и требовать себе социальные гарантии: южнокорейская компания **LG Electronics** представила умный холодильник.

Он может работать в трех энергосберегающих режимах, а также имеет «пищевую систему управления», которая сообщает хозяину о продуктах, имеющихся в наличии, и даже может предложить несколько кулинарных рецептов (а чтобы вы не забыли пропорции, переслать информацию вам на айфон или планшетник с помощью Wi-Fi).



ПРЕВРАЩАЕМ iPhone В ВИДЕОКАМЕРУ

Вас вполне устраивает камера на вашем iPhone... Но иногда все-таки не хватает возможностей зуммирования или просто раздражает эффект дрожащих рук. Теперь есть специальная насадка-подставка, которая превратит вашего друга в хорошую видеокамеру. Переносное полностью регулируемое устройство, совместимое с 3G и 3GS, имеет **большой объектив с восьмикратным увеличением**, что позволяет «приблизить» объекты, удаленные до 246 метров. Минимальное расстояние фокусировки – 3 метра. В придачу вы получите все необходимые провода, подставку-держатель для iPhone, штатив, салфетку для чистки и защитный чехол. Цена такого комплекта – 29,99 фунта стерлингов.





www.ommwriter.com

КОНЦЕНТРАЦИЯ НА ТЕКСТЕ

Эта программа придумана для блоггеров, журналистов, сценаристов и всех, кто любит писать в свое удовольствие. Простой и стильный текстовый редактор помогает создать ощущение концентрации на тексте. Ничего лишнего: все, что вы хотите видеть на экране, можно выбрать самостоятельно. Это может быть белый лист бумаги и звук клавиш печатной машинки или же розовая почтовая бумага и легкая приятная музыка. Причем все – текст, фон, звуки – можно компоновать в любых сочетаниях. На сайте есть бесплатная урезанная версия для PC и для Mac.



www.zinio.com

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЖУРНАЛЬНЫЙ ЗАЛ

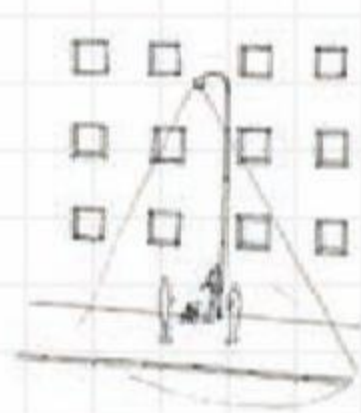
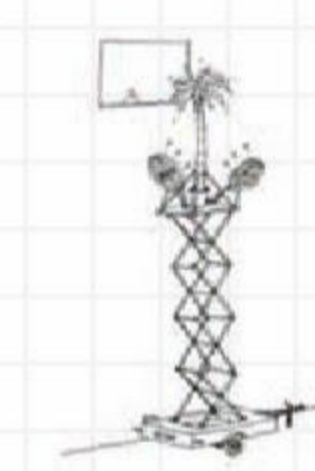
Очень удобная журнально-книжная листалка для тех, кто не успевает покупать свежую прессу. На сайте собран архив русских и иностранных журналов разных направлений, от вязания до кайт-серфинга. Многие функции приспособлены для владельцев гаджетов с сенсорными экранами. Кроме перелистывания страниц, любознательный пользователь может уменьшать и увеличивать изображения, просматривать встроенную в журнал анимацию и видеоролики. Между прочим, прошлые номера можно прочесть бесплатно.



▶ ДИКАЯ ПРИРОДА В НОВОМ РАКУРСЕ

siwild.si.edu

На сайт Смитсоновского института (Smithsonian Institution) выложили 200 тысяч фотографий диких животных. Такая коллекция была собрана благодаря проекту WILD, в рамках которого специалисты изучают поведение тех представителей фауны, которых довольно сложно увидеть обычному человеку. Неглянцевые снимки зверей сделаны в естественной среде обитания без участия фотографа: для этого американцы использовали специальные камеры с датчиками движения. Размещая архив на сайте, ученые хотят рассказать о своей работе широкой публике. С помощью фотографий можно узнать, как проводит свой досуг золотистая курносая обезьяна, чем по вечерам занимается дикий кот и что предпочитает на ужин перуанский ягуар.



Бертье
неугомонный

www.julienberthier.org

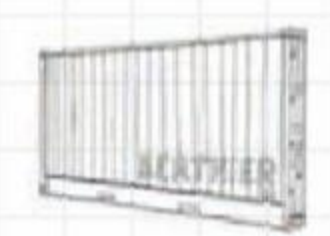
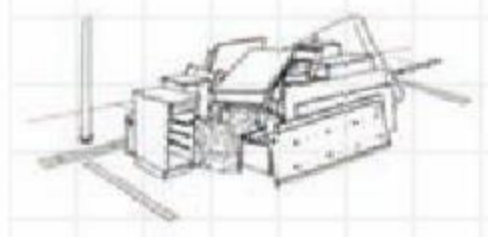
ФРАНЦУЗСКИЙ ДИЗАЙНЕР
Жюльен Бертье (Julien Berthier)
МОЖЕТ СЧИТАТЬСЯ ОДНИМ ИЗ САМЫХ
ИЗОБРЕТАТЕЛЬНЫХ ШУТНИКОВ.

В его идеях нет ничего фантастического, но художник показывает обычные вещи в ракурсе, который любого заставит если не задуматься, то точно улыбнуться.

Сколько поколений билось, пытаясь создать вечный двигатель? А Жюльен Бертье взял и создал! В представлении дизайнера он выглядит как кошка с прикрепленным к ее спине куском хлеба с маслом: животное всегда приземляется на лапы, а бутерброд падает маслом вниз. Поэтому гениальное изобретение Бертье должно всегда возвращаться.

Другой шедевр – яхта Love Love – выглядит так, будто пытается утонуть. Как говорит автор, она символизирует самый драматичный момент мореплавания. На самом деле эта яхта не только не тонет, но и может преодолевать большие расстояния.

Жюльен придумал фонарь, который можно носить за спиной, освещающая им темные улицы; устройство, позволяющее зарядить компьютер в Калифорнии от розетки, находящейся в Париже, и многое-многое другое. В этом можно убедиться, заглянув на его сайт.





Безальтернативная ЭНЕРГЕТИКА

*Где бы вам хотелось разместить атомные отходы, знаете ли вы радиационный фон вашей квартиры и какое загрязнение природы вы бы предпочли в будущем? Развитие энергетики не зависит от нас. Но это не мешает каждому иметь о ней свое мнение. Мы поинтересовались, что по этому поводу думает издатель «ММ»
Александр Иванович Новиков.*

– **АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ, У ВАС ЕСТЬ ДОЗИМЕТР?**

– Хороший вопрос! Нет.

– **ПОЧЕМУ?**

– Не знаю, наверное, потому что до твоего вопроса я жил в достаточно мирной стране и никогда не думал о том, что он мне здесь понадобится.

– **ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ АВАРИЯ ПРОИЗОШЛА 25 ЛЕТ НАЗАД.**

– Но за эти годы в мире была масса разных происшествий. Это значит, что если мы живем в Петербурге, где часто бывают наводнения, я должен сделать отметку на берегу ближайшей речки и следить за уровнем воды, и лодку держать в гараже на всякий случай. Даже если у меня будет дозиметр, что это изменит?

– **ВЫ ЖЕ ПОКУПАЕТЕ ФРУКТЫ-ОВОЩИ НА РЫНКЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ И С УКРАИНЫ.**

– Это задача государства – проверять ввозимый товар на радиоактивность. Не знаю, меряют они там что-то или нет, а если не меряют, то мы тогда должны вообще ничему не верить – ходить на рынок с мини-лабораторией: все проверять на нитраты, потом на радиацию...

Конечно, наша жизнь стала опаснее, но не только из-за радиоактивности. Не надо впадать в паранойю – мы быстрее по радио услышим, если что-то случится, или в Интернете прочитаем.

– **А ВЫ ЗНАЕТЕ, ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ ПРОИЗОЙДЕТ ВЗРЫВ НА НАШЕЙ АЭС?**

– Нет, я никогда не размышлял на эту тему. И думаю, если что-то такое случится, го-

род больше пострадает от паники, от давки, от аварий...

Все зависит от того, останется ли время для принятия решения. Я думаю, потому и нет четких инструкций, что все зависит от ситуации: если она будет не смертельной, придется куда-то мигрировать. А если это окажется очень катастрофично – может, и смысла не будет уже мигрировать? Не знаю, чему тут можно научиться.

– **ЧЕМУ-ТО ЖЕ ЯПОНЦЫ УЧАТСЯ КАЖДЫЙ ГОД.**

– Японцы – не русские. Учиться надо организованности. Как должно пройти оповещение, что делать после него, какие вещи брать, куда идти, как связываться с род-

ственниками – вот это важно. Но я боюсь, что это как раз не организовано – в случае какого-то ЧП. Какой противогаз надеть, пить или не пить йод – это

глупости. А вот как правильно, консолидированно предпринимать какие-то действия – такой программы или у нас нет, или ее от нас прячут.

В советское время на случай военной тревоги был план мобилизации: каждый мужчина имел приписной билет – в какой военкомат он обязан идти, какая у него должность, на какую технику он сядет. Только слаженная системная организация может выиграть и время, и все что угодно. Остальное ерунда.

– **ВЫ ЗА ЯДЕРНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ?**

– Вопрос не в том, за я или против – вопрос с ней уже решен, и давно. Это и экономические показатели, и вообще количество энергии на нашей планете. Думать надо о том, как сделать ее более жизнеспособной, более дешевой, более безопасной.

Конечно, жизнь стала опаснее, но не только из-за радиоактивности. Не надо впадать в паранойю

Ну как можно сказать – «за электричество»? Электричество – это ведь тоже смерть, и она в каждый дом пробралась!

– НУ, ЭТО НЕМНОГО ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ЯДЕРНОЙ СМЕРТИ!

– Чем отличается? Если каждый дурак будет хватать провод – его же убьет.

– ЭТО ЗАВИСИТ ОТ МЕНЯ – БУДУ Я ХВАТАТЬ ИЛИ НЕТ. А ВЗРЫВ В СОСНОВОМ БОРУ НЕ ЗАВИСИТ, И ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ ТОЖЕ.

– Многое в жизни от нас не зависит, даже если говорить не про природные катаклизмы, а про «человеческие». Есть же химическое оружие, бактериологическая опасность – все это по своей жестокости и эффекту может быть сильнее, чем ядерный взрыв. Их не зря запретили. Но мы же не можем уберечься от них на 100 процентов! Кто-то может разрабатывать такое оружие в какой-нибудь незаметной клинике, как в фильмах, создавать вирус, который убьет человечество...

Все упирается в правильные законы и правила эксплуатации опасных объектов. Если к самолетам относиться не очень тщательно, они ведь тоже будут чаще падать. Вопрос не в ядерной энергетике, а в работе законов, может быть, даже мировых, которые будут обеспечивать безопасность. А то, что мы будем пользоваться атомом, как и электричеством, – бесспорно.

– НЕДАЛЕКО ОТ КРАСНОЯРСКА ПЛАНИРУЮТ ПОСТРОИТЬ ХРАНИЛИЩЕ АТОМНЫХ ОТХОДОВ. ЕСЛИ БЫ ВЫ БЫЛИ ЖИТЕЛЕМ КРАСНОЯРСКА, КАК БЫ ВЫ ОТНЕСЛИСЬ К ЭТОЙ ИДЕЕ?

– Все зависит, как в русской присказке, «от полноты налитого стакана». Если бы та-

кие отходы возили в колхозное поле и складывали там навалом, то, конечно, я бы не думая рванул из этого Красноярска подальше. А если некий мировой консорциум во главе с Россией построит научный центр... Ты посмотри на карту, Красноярский край – в нем же столько земли необитаемой! Не обязательно строить это хранилище в городе, по тамошним меркам даже тысяча километров будет недалеко. При условии, что туда проложат хорошие дороги, дадут людям возможность жить не как в концлагере, а по-человечески – жить и обеспечивать безопасность и сохранность этого

топлива, – я не вижу здесь никаких проблем. Если это будет не просто свалка, а научный центр, оплачиваемый мировым сообществом

ПРИ ВЗРЫВЕ НА АЭС ГОРОД БОЛЬШЕ ПОСТРАДАЕТ ОТ ПАНИКИ, ОТ ДАВКИ, ОТ АВАРИЙ

и работающий над утилизацией отходов – или, наоборот, над дальнейшей эксплуатацией для пользы общества. Я считаю вполне вероятным, что когда-нибудь мы дорастем до того, чтобы отработанное топливо использовать дальше. Это может оказаться вообще клондайком.

– НО ЗАЧЕМ ЭТО ДЕЛАТЬ ИМЕННО У НАС?

– А какая разница? Вот опять мы упираемся в проблему: «почему это должен сделать я, пусть кто-то это сделает»! Допустим, это будет не в России. А где? В Норвегии, на Аляске, в Африке? Если произойдет какая-то катастрофа – кто сказал, что это не коснется России? Может быть, как раз с точки зрения безопасности гораздо надежнее самому эти отходы хранить и следить за их целостью. Тем более, если в этом заинтересованы мировые силы и они все это финансируют (совместно с Россией, конечно).

– Я БОЮСЬ, ЧТО НАША СТРАНА К ЭТОМУ НЕ ГОТОВА.

– Наша страна вообще ни к чему не готова. А какая готова, скажи?

– У НАС ПРОСТО ЛЮБЯТ ВСЕ ДЕЛАТЬ НАПОЛОВИНУ. ВОН ЧЕРНОБЫЛЬСКИЙ РЕАКТОР ДО СИХ ПОР ВЕТШАЕТ.

– Понимаешь, если что-то и случится, значит, нам так и надо. Страна живет людьми, теми правительствами, которые избирают эти люди, и если у нас происходит что-то не то, виноваты мы сами. Ничем наша страна не хуже, чем все остальные. Везде есть проблемы такого «организационно-пассивного» характера.

– ВЫ ДУМАЕТЕ, ВОЗМОЖЕН НЕКИЙ НАРОДНЫЙ КОНТРОЛЬ – ЗА РАЗВИТИЕМ ЭНЕРГЕТИКИ, ЗАХОРОНЕНИЕМ ОТХОДОВ?

– Международный контроль! Во-первых, атомная энергетика – это дорогостоящий процесс, который в одиночку многие страны просто не потянут. Во-вторых, в любом случае происшествия на атомных объектах касаются не одной страны, а многих. Поэтому любой процесс должен быть под общим контролем, в том числе и захоронение отходов. Потянет ли наша страна – под международным контролем почему нет?

– ЭТО ЖЕ БЕШЕНЫЕ ДЕНЬГИ.

– Не согласен. Я уверен, что себестоимость электроэнергии, выработанной на АЭС, в любом случае дешевле, чем выработка, например, на тепловой станции. И экологичнее, самое главное. Есть яд быстрый, а есть медленный, когда мы каждый день ходим в магазин и кушаем нитраты, и вместо положенных 80 лет живем 60. И никто не возмущается. Просто мы не знаем, когда должны были бы умирать, если бы не ели нитраты.



▲ А. И. Новиков

– А ЕСЛИ БЫ НЕ ЖИЛИ С ТАКИМ РАДИАЦИОННЫМ ФОНОМ?

– А кто тебе сказал, что он плохой?

– ОН РАСТЕТ ПОСТЕПЕННО.

– Радиационный фон увеличивается и из-за космоса, тут не уберешься. То же самое происходит и с углеводородом. Мы добываем огромное количество нефти и газа, и превращаем их во что? Мы сжигаем их в городах, в машинах, на тех же электростанциях – думаешь, это экологичнее и безопаснее? Это яд похлеще, чем атомная энергетика! Атомная станция – она по сути своей чиста, если правильно эксплуатируется. И фон там абсолют-

но нормальный, как в этом кабинете – с чего бы ему быть другим? И если отходы правильно хранятся – опять же фон нормальный, ничего в природу не выбрасывается, это тебе не десятки тонн сажи и копоти.

– А В СЛУЧАЕ АВАРИИ?

– В случае аварии десятки тонн нефти выливаются в океан – ты считаешь, она меньший урон несет?

– ТОГДА, МОЖЕТ БЫТЬ, КТО-ТО ДЕНЬГИ ДЕЛАЕТ НА ЭТОЙ «АТОМНОЙ ПАНИКЕ»?

– Наверное, может... Только мы должны трезво на все смотреть. Сегодня, по сравнению с Чернобылем, безопасность этих объектов ушла далеко вперед. Чернобыль – это был конец Советского Союза, это всего несколько десятилетий эксплуатации атомных станций, практически начало развития. А «Фукусима» – при условии, что было 10-балльное землетрясение и что ее накрыло цунами – выстояла. И ничего глобального для человечества не произошло. Хотя могло взорваться что-то такое, что всю Японию пришлось бы выселить. Но ничего же не взорвалось? По большому счету, там даже взрываться нечему – при правильной эксплуатации и отсутствии человеческого фактора.

– ПОЧЕМУ ЖЕ НЕКОТОРЫЕ СТРАНЫ ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ АЭС?

– Да никто не отказывается. Опять же, во многих вещах присутствует политика: произошла авария, народ испугался, и политики, чтобы не принимать непопулярных решений, идут на поводу. Но сегодня все возвращаются к атомной энергетике.

Сейчас, насколько мне известно – я не большой специалист, но я читаю литературу – даже у нас есть куча новых проектов, например, мобильных АЭС. У нас же масса городов – на Севере, в Сибири, на Дальнем Востоке – которые развивались силовым путем: отправляли туда за всякие провинности, и люди там прозябали в вечной мерзлоте. А сейчас как людей там удержать? Им нужен свет, нужно тепло, железных дорог там нет, ничего туда не доставишь. Дизельное топливо в бочках? Ты посмотри фото в Интернете, целые поля этими бочками заставлены!

И есть действительно интересный проект (стратегически интересный, не знаю, как по реализации), когда построенную в Северодвинске или Мурманске плавучую АЭС доставляют к какому-то городу, «паркуют» у берега, соединяют

с коммуникациями, и она вырабатывает довольно дешевую электроэнергию. Чтобы на улицах день и ночь горел свет, а в домах было тепло без перебоев. А еще ведь есть теплицы всякие, обогрев посадочных полос для самолета... Энергетика нашей стране нужна катастрофически, у нас заселена только узкая полоска территории, а остальное брошено, потому что там жить нельзя – туда надо энергию, а где ее взять? Столько нефти у нас нет. Да, мы все равно будем ее добывать, но нефть можно не сжигать, а создавать из нее высокотехнологичные продукты.

Поэтому атомную энергетiku надо развивать, а другого выхода нет, ничего умного мы пока не придумали. Давай перечислим, что у нас есть. Только сразу уберем в сто-

**Я СЧИТАЮ ВПОЛНЕ
ВЕРОЯТНЫМ,
ЧТО КОГДА-НИБУДЬ
ОТРАБОТАННОЕ ТОПЛИВО
ОКАЖЕТСЯ КЛОНДАЙКОМ**



▲ Твердые радиоактивные отходы замуровывают в контейнеры



▲ Эксперимент по витрификации отходов (перевод в стеклообразное состояние)

рону все эти игрушки – ветряные электростанции, солнечные... В России на большей части они не работают – по той простой причине, что они дороги в эксплуатации и строительстве. Гидроэлектростанции, на которые мы накинута при советской власти? А сколько с ними затоплено городов и пахотных земель, сколько всего угроблено, и никто же этого не считал! Наверное, в каких-то местах они эффективны. Но для всей территории этого мало.

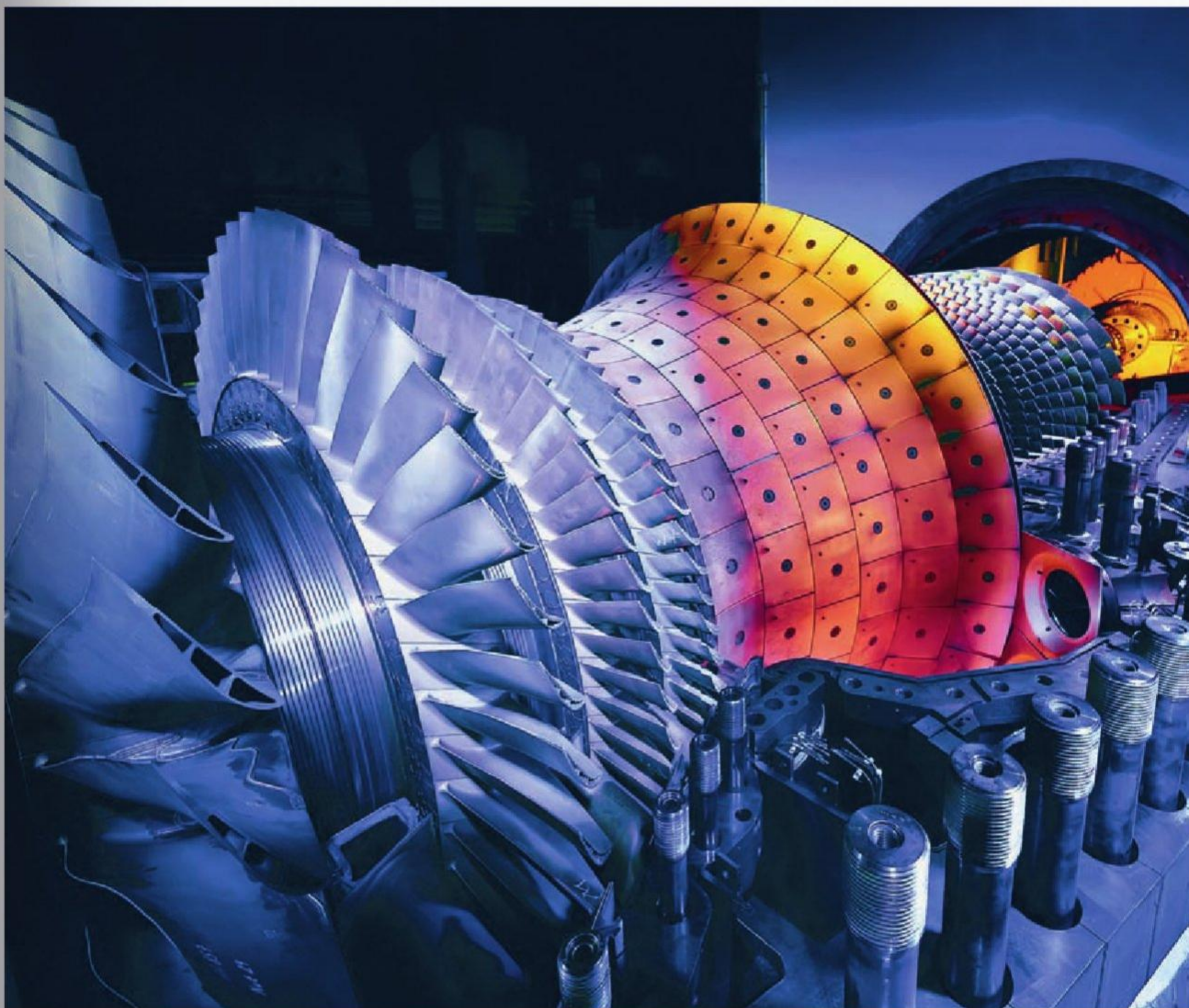
Когда я 15 лет назад переехал в Питер, на квартиру было 4 ватта. А сейчас надо, в лучшем случае, 15 – потому что у людей теплые полы, электрочайники, холодильники, стиральные машинки, посудомойки, утюги – мы перешли на интенсивную эксплуатацию электроэнергии. А если мы в ближайшие 10–20 лет перейдем на электро- или смешанный транспорт? Потребление электроэнергии вырастет, а если еще осваивать земли, которые мы плохо эксплуатируем? У нас нет выбора. Альтернативная энергетика, безусловно, имеет право на жизнь, но это максимум 20 процентов от общего объема. И то – если весь мир будет над ней работать.

Так что можно бунтовать сколько угодно – нужно бороться за то, чтобы были не запреты, а цивилизация, и наше правительство следило, чтобы все было под жестким мировым контролем в нужных местах.

Ты же меня еще не спрашиваешь о создании ядерного оружия, так вот я тебе сразу отвечаю, что точно так же можно бояться и бактериологического, и химического оружия, или какого-нибудь...

– КЛИМАТИЧЕСКОГО.

– Да, и еще какого-нибудь космического, которое озоновую дырку прорежет над страной. Надо договариваться и конт-



▲ *Атомную энергетику надо развивать*

ролировать эксплуатацию этих объектов. Разумеется, я за то, чтобы наложить вето на изготовление ядерного оружия. Просто нужны деньги, технологии – это нельзя удержать ни в одном государстве, мир открытым становится. А рано или поздно человечество придет к тому, что и обычное оружие потихоньку отомрет, потому что смысла нет его делать. Сейчас куча других

методов влияния на мир. Иран, допустим, что-то там изобретает – ну хорошо, сделают они атомную бомбу – что дальше?

– **БУДУТ ДИКТОВАТЬ СВОИ УСЛОВИЯ.**

– Кому? Себе? Нет, они могут защищаться... Тут тоже ерунда получается: почему Россия и Америка могут иметь ядерное оружие, а Иран нет?

– А ОНИ НЕПРЕДСКАЗУЕМЫ СЛИШКОМ!

– Я тебе скажу, мы тоже чумные в последнее время! И Америка – вроде как белая и пушистая, но те закулисные игры, которые она ведет, еще похлеще, чем тот Иран.

– КСТАТИ, РОССИЯ – ЕДИНСТВЕННАЯ СТРАНА, КОТОРАЯ ПРОВОДИЛА ЯДЕРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА СВОЕЙ ТЕРРИТОРИИ, А НЕ НА ЧУЖОЙ.

– Ну, во-первых, у нас большие площади, а во-вторых, мы всегда были государством достаточно миролюбивым. В этом есть сила, мы не агрессивны на сторону. А все остальные понятно – у кого-то территории не хватает, кто-то просто хитрит слегка. Кто знает, что лучше...

Вот мы пишем про ядерное топливо, а какие острые вопросы вы поднимаете? Надо или не надо? Это не острый вопрос. На него можно только одно ответить: альтернативы нет.

– ПРОСТО ЛЮДИ МАЛО ОБ ЭТОМ ЗНАЮТ.

– С другой стороны, чего нам об этом знать? Вот лежит компьютер. Красивый?

– ОЧЕНЬ.

– А посмотри на его толщину. Ты можешь сказать, как он работает?

– ЕСЛИ ОН ЗАДЫМИТСЯ, Я ЗНАЮ, ЧТО ШНУР НАДО ИЗ РОЗЕТКИ ВЫДЕРНУТЬ, А ЕСЛИ РВАНЕТ В СОСНОВОМ БОРУ – Я НЕ ЗНАЮ, ЧТО ДЕЛАТЬ.

– Ну, во-первых, не должно рвануть, с чего бы?

– ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР!

– Я боюсь, что этого никто не знает, поэтому и ты тоже. Я же тебе говорю: тут надо

постоянно готовиться, как японцы. А это большая, дорогостоящая, длительная работа, которую наши чиновники... За нее даже взятки не брать, наверное.

У нас же все на авось. Живем в спокойной зоне, цунами не бывает, землетрясений тоже, только один непредсказуемый фактор – дураки.

– А У ВАС ЕСТЬ ЗНАКОМЫЕ, КОТОРЫЕ РАБОТАЮТ В ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ ИЛИ ПОСТРАДАЛИ ОТ НЕЕ?

– Да, у меня брат двоюродный пострадал на Чернобыльской АЭС. Он работал на инженерной технике по расчистке территории, и даже несколько раз на крыше. Пока жив, хотя инвалид уже давно. Почти все, кто с ним был в группе, уже умерли. Но таких много: тысячи людей пострадали в Чечне, в Афганистане – про них уже забыли, и про него тоже. Это уже социальная проблема, это не вопрос атомной энергии.

Проблема больше знаешь какая? Научная. В нашей стране из-за коррумпированности и постепенной деградации государства эта область, наверное, будет отставать.

Проблема больше знаешь какая? Научная. В нашей стране из-за коррумпированности и постепенной деградации государства эта область, наверное, будет отставать.

– ТОГДА ЗАЧЕМ БРАТЬСЯ, ЕСЛИ НЕТ СПЕЦИАЛИСТОВ?

– Я надеюсь, что-то поменяется – не можем же мы деградировать окончательно. У нас нормальный народ – добродушный, сильный, просто его загнали в какую-то дыру, и вот катимся вниз. Ну не верю я в катастрофу глобальную! Все движется по спирали: сегодня мы внизу, завтра будем на подъеме. Это только в журналах пишут, что надо всем валить. Рано еще, подожди. ■

АТОМНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ НАДО РАЗВИВАТЬ, А ДРУГОГО ВЫХОДА НЕТ, НИЧЕГО УМНОГО МЫ ПОКА НЕ ПРИДУМАЛИ



Ядерное
БУДУЩЕЕ

Самая спорная отрасль современности – ядерная энергетика – относительно молода: первая атомная электростанция открылась всего 57 лет назад. Изначально на эксплуатацию таких предприятий отводилось от 30 до 50 лет. И сейчас вопрос «что же будет дальше?» становится наиболее актуальным.

М

ы так мало о ней знаем, что аббревиатура АЭС часто становится если не ругательством, то чем-то вызывающим самые негативные эмоции. При этом за счет атомной энергии живут уже 28 стран на нашей планете. Но обсуждать ее проблемы и перспективы общество, как правило, начинает после глобальных событий и катастроф – вроде произошедшей весной на АЭС «Фукусима-1». Что же все-таки для нас атомная энергия – опасность или благо? И есть ли смысл от нее отказываться?

Отделить реальность современной атомной энергетики от мифов нам помог **Максим Румянцев**, начальник смены исследовательского ядерного реактора ПИК, сотрудник Петербургского института ядерной физики имени Б.П. Константинова.

– Верно ли утверждение, что последствия взрыва на Чернобыльской АЭС были устранены быстрее, чем на «Фукусиме-1»?

– Сама авария на Чернобыльской АЭС произошла очень быстро, а устранение последствий заняло больше года – просто об этом не говорилось. На японской АЭС аварийная ситуация растянулась на длительный период, а об окончании мероприятий по устранению последствий говорить еще рано.

– Возможно ли утилизировать АЭС полностью?

– Технически это реально, только очень дорого. Подобный опыт уже есть у англичан – когда на месте, где стоял реактор, осталась зеленая лужайка.

– Почему реакторы нельзя защитить от всех вероятных ЧП?

– Защитить можно практически от чего угодно, но это требует больших затрат. Я считаю, что реакторы должны быть защищены от внешних воздействий в зависимости от того, в каком районе они находятся, какой опасности могут подвергаться.

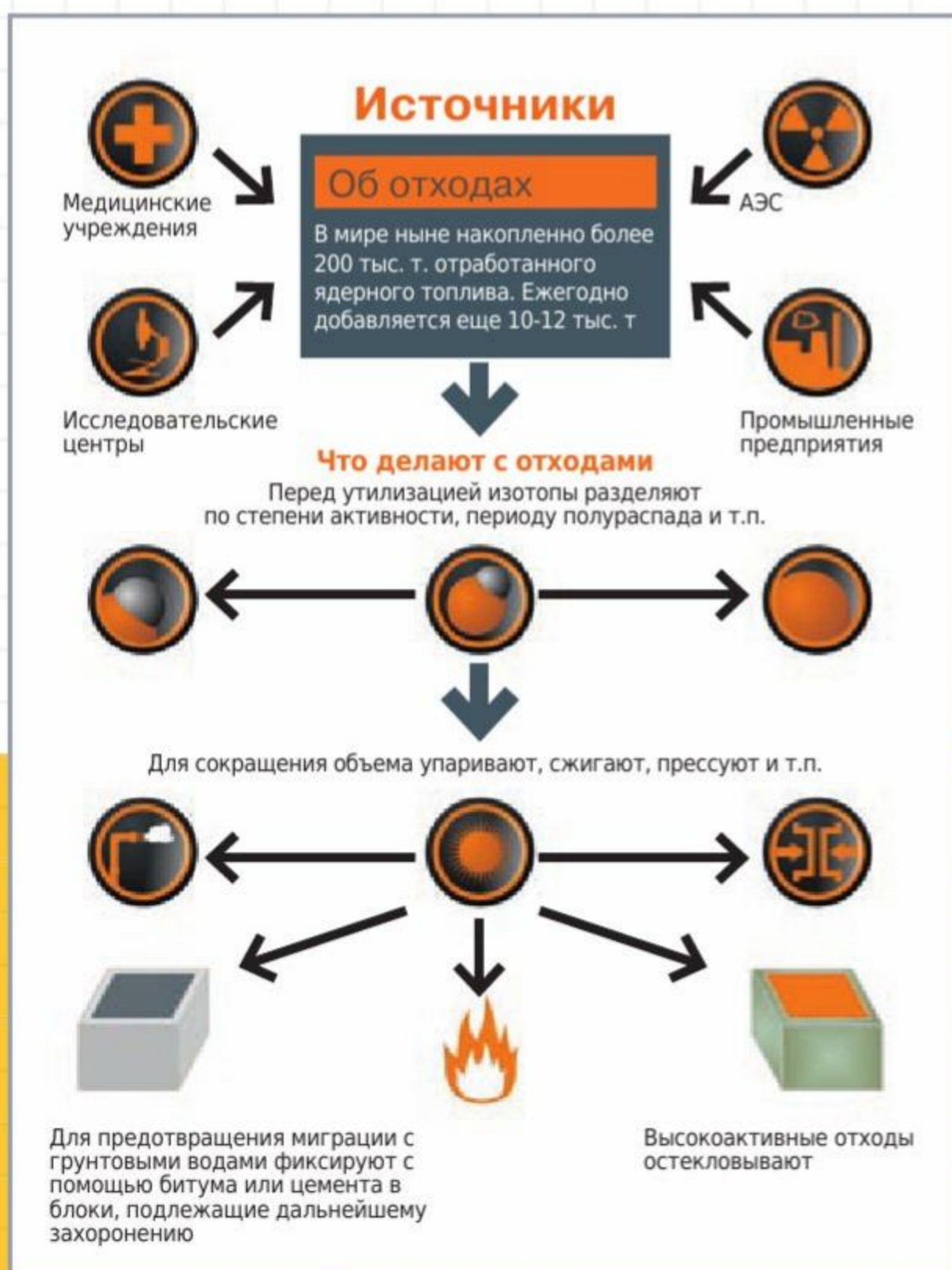
– Существует ли альтернатива атомной энергетике?

– Можно получать достаточное количество электроэнергии и тепла на станциях, использующих органическое топливо – природный газ, уголь, мазут, сланцы. Энергию могут поставлять гидроэлектростанции,

но они требуют огромных территорий под водохранилища. А при сжигании любого органического топлива потребляется кислород. В атмосферу при этом выбрасывается не меньший объем углекислого газа, соединений серы, азота и шлаков, очень вредных для окружающей среды.

АЭС не требует ежедневного подвоза топлива, не поглощает кислород из атмосферы, не выбрасывает углекислый газ. Минусы АЭС в том, что она является источником потенциальной опасности и требует организации мест захоронения радиоактивных отходов.

Чистые источники – например, использующие ветряную и солнечную энергии, – не могут обеспечить электричеством такую большую страну, как наша: они обладают небольшой мощностью и зависят от сил природы, которые не всегда можно контролировать. Однако я считаю, что технологию производства чистой энергии просто необходимо развивать.



СЛОВАРИК

Редакция догадывается, что «ММ» читают люди с неодинаковыми интересами и разным складом ума, в том числе и далекие от физики (тем более от физики ядерной). Для них – мини-ликбез по основам атомной энергетики.

■ **Химический элемент** – простое вещество, которое не может ни изменяться, ни разлагаться. Соединяясь друг с другом, элементы образуют новые вещества: все, что нас окружает, есть совокупность ста с небольшим химических элементов.

■ **Атом** – мельчайшая частица химического элемента, которая сохраняет его свойства. В середине атома находится положительно заряженное ядро, вокруг которого вращаются электроны, имеющие отрицательный заряд, – их количеством определяются химические свойства атома. Атомные ядра изучает **ядерная физика**.

Ядра некоторых атомов неустойчивы и способны к самопроизвольному превращению – **ядерному распаду**. Этот распад сопровождается выходом ионизирующего излучения – **радиации**. Энергия такого излучения достаточно велика, поэтому она способна воздействовать на вещество.

◀ Откуда берутся и куда деваются отходы?

Кроме безопасной работы реакторов активно обсуждается и другой вопрос: куда деть отработавшее ядерное топливо и где хранить радиоактивные отходы? Об этом нам рассказала **Елена Сайкова** – сотрудник топливного отдела немецкой энергетической компании, обслуживающей три атомные станции в земле Баден-Вюртемберг.

– Кто принимает решения, связанные с атомной энергетикой?

– Каждая страна в рамках своего законодательства. При этом существует независимое Международное агентство по атомной энергетике (МАГАТЭ), наблюдающее за тем, чтобы энергия атома была безопасной. Им в частности разработан комплекс норм и стандартов безопасности в сфере обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.

Технологии подготовки РАО к хранению

Один из прогрессивных методов финальной переработки жидких РАО — **витрификация** (остекловывание)

! Остеклованные РАО надежно изолированы от окружающей среды



Способ хранения РАО зависит от степени их активности и срока жизни



Другие технологии подготовки:

- битумирование
- сжигание
- цементирование
- плазменно-химическая переработка

В 33 регионах России в 1170 хранилищах различного типа хранится почти половина всех радиоактивных отходов в мире



■ **Изотопы** – атомы одного химического элемента с разным количеством нейтронов (частиц, не имеющих заряда) в ядре. **Радиоактивные элементы** – химические элементы, у которых могут распадаться все изотопы. Радиоактивны все химические элементы с порядковым номером больше 82 (начиная с висмута).

Ядерный распад может быть естественным и искусственным – когда элементы распадаются благодаря тому, что ученые сталкивают атомы вещества. Во время таких столкновений взаимодействия происходят между ядрами (атом состоит из ядра и электронного облака), поэтому их называют **ядерной реакцией**.

■ **Ядерный реактор** – специальное устройство, где непрерывно происходит ядерная реакция, которая контролируется человеком. Для его работы в основном используется уран – элемент, который во время распада выделяет большое количество энергии. Реакторы могут служить для разных целей: промышленных и научных. Чаще всего – для выработки электричества. В научных целях на реакторах можно изучать все что угодно: от слоев краски на картинах до строения минералов и получения новых лекарств.

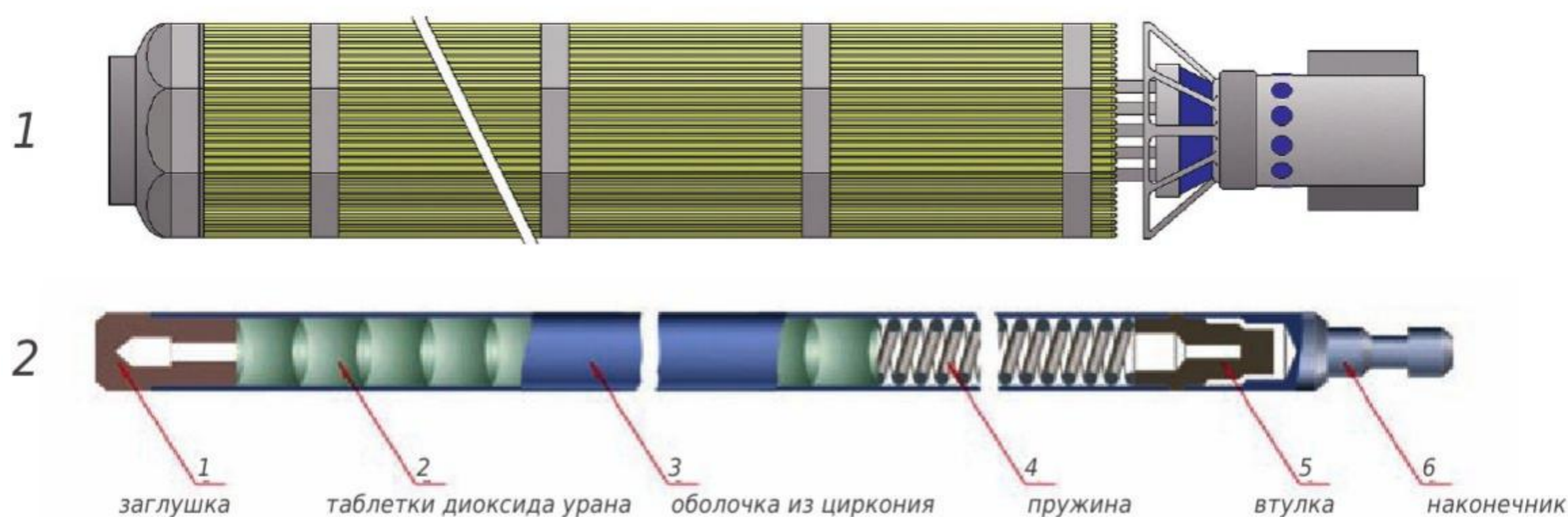
▲ Хранение и утилизация отходов – важная проблема отрасли

– Что происходит с использованным топливом ядерных реакторов?

– Отработавшее ядерное топливо (ОЯТ), которое представляет собой тепловыделяющие сборки (ТВС), выгружается из реактора в приреакторный бассейн, где выдерживается под слоем воды в течение 3–5 лет. За это время радиоактивность топлива и его тепловыделение уменьшается, ОЯТ становится готовым к отправке на дальнейшее хранение или переработку. Отработавшие сборки относятся к высокоактивным отходам, которые необходимо изолировать.

Если страна придерживается замкнутого топливного цикла, то есть перерабатывает ядерное топливо, объем отходов сокращается в десятки раз. Но все равно они требуют окончательного захоронения. К странам с замкнутым топливным циклом относятся Россия, Франция, Индия, Великобритания.

Германия, Финляндия, США выбрали открытый топливный цикл. Это значит, что ОЯТ



- ▲ 1) тепловыделяющая сборка
- ▲ 2) устройство ТВЭЛа реактора РБМК

не перерабатывается. Отработавшие ТВС помещают на временное «сухое» или «мокрое» хранение, а потом должны отправить на хранение постоянное. При «мокром» способе ОЯТ погружают в хранилище, где оно находится под слоем воды. При выборе «сухого» способа сборки в приреакторном бассейне загружают в специальные контейнеры и отправляют в СХОЯТ (сухое хранилище отработавшего ядерного топлива) – хорошо вентилируемое укрепленное помещение, не требующее значительного техобслуживания. В будущем такой способ, вероятно, станет основным для временного хранения.

Для слабо- и среднерadioактивных отходов уже многие годы в мире используются подземные окончательные хранилища. А вот для высокорadioактивных отходов «могильника», куда в итоге должны перевозить отработавшие ТВС, пока нет. Но каждая страна обязана решить вопрос захоронения радиоактивных отходов на своей территории в ближайшее время.

– Когда планируется построить первое окончательное хранилище для высокорadioактивных отходов?

– С 1999 года в США существует одно окончательное хранилище для высокорadioактивных отходов – WIPP (Waste Isolation Pilot Plant). Но предназначено оно для ядерных отходов военного происхождения. Первое постоянное хранилище для промышленных высокорadioактивных отхо-

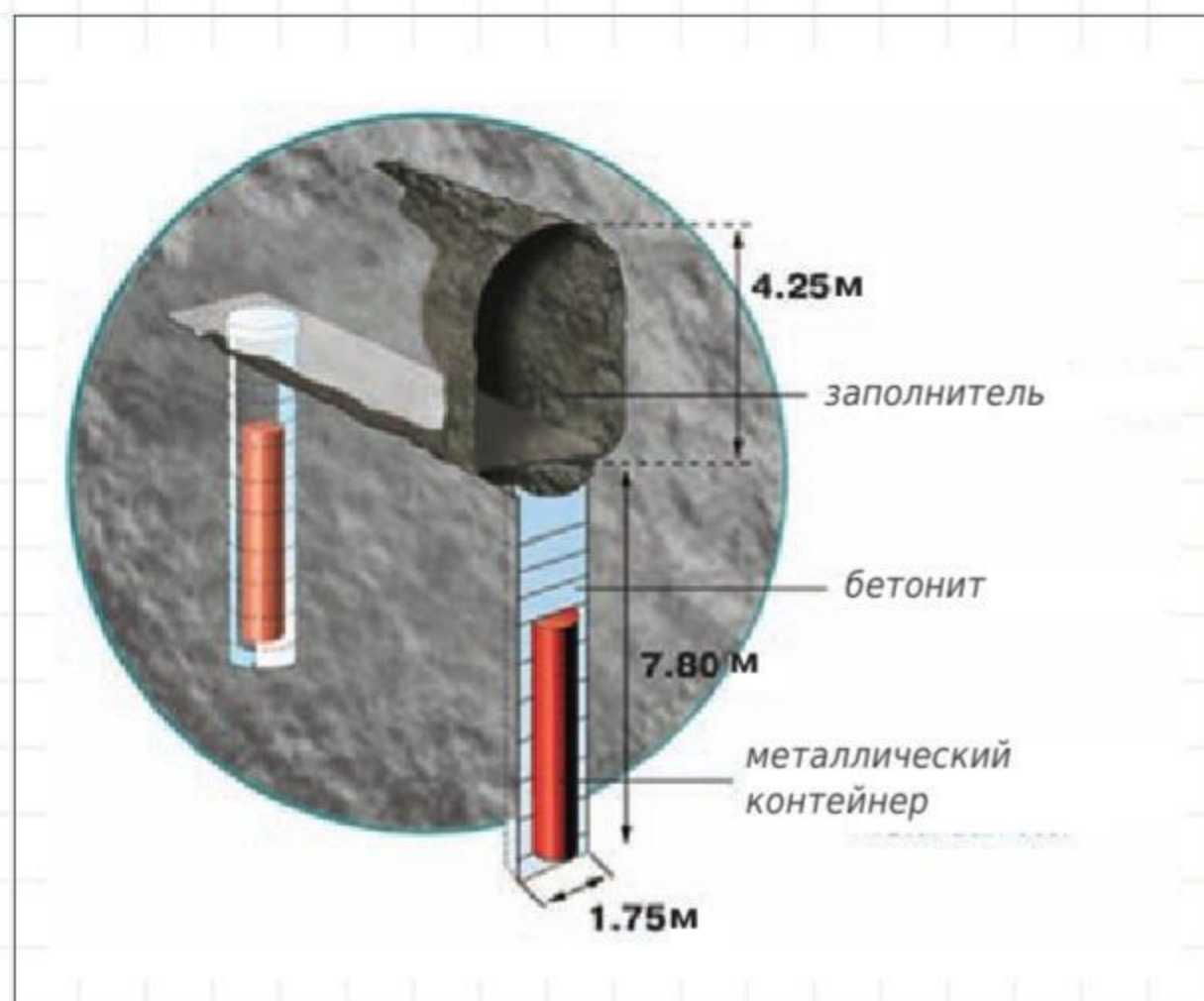
ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩАЯ СБОРКА (ТВС) – пучок тепловыделяющих элементов длиной 2,5–3,5 м и диаметром 30–40 см из нержавеющей стали или сплава циркония. В одной ТВС содержится 150–350 ТВЭЛов, в активную зону реактора помещается 200–1600 ТВС.

ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ (ТВЭЛ) – главный элемент активной зоны ядерного реактора: он содержит ядерное топливо. Здесь происходит деление тяжелых ядер, сопровождающееся выделением тепловой энергии, которая передается теплоносителю. ТВЭЛ состоит из топливного сердечника, оболочки и концевых деталей.

дов планирует построить к 2020 году Финляндия на острове Олкилуото. Далее о своих намерениях по пуску хранилищ заявляют: Швеция – к 2023, Франция – к 2025, Россия – к 2035, Германия – к 2035–2040, Китай – к 2050 году. В России строительство хранилища планируют в Нижне-Канском гранитоидном массиве в Красноярском крае.

– Что будет представлять собой постоянное хранилище в Финляндии?

– Базовая концепция глубинного захоронения основана на долговременной изоляции с применением большого количества барьеров. Первый защитный барьер – контейнер с отработавшим



▲ Финская схема хранения

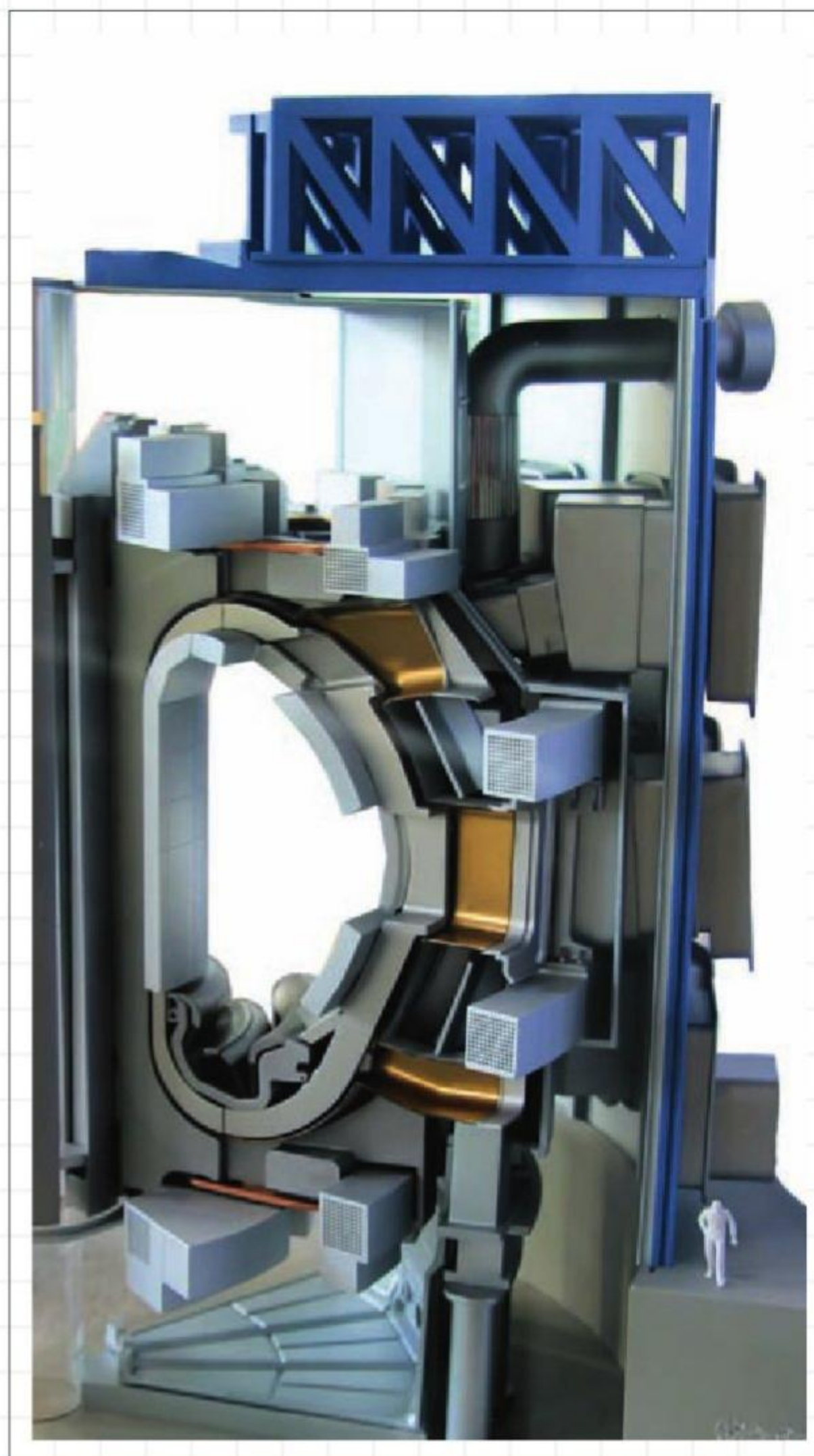
топливом – помещается в полость, пробуренную в горной породе. Их размещают в скважинах на дне туннелей, на глубине 400–700 метров. Само хранилище – это сеть туннелей, рассчитанная на все высокорadioактивные отходы, вырабатываемые на территории страны.

Скважины заполняются бентонитом, который способен ограничить поступление грунтовых вод, проводить тепло и поглощать радионуклиды. Более пластичный, чем гранит, бентонит защищает контейнер от небольших смещений горной породы. Сами же породы, прилегающие к скважине с контейнером, защищают его от окружающей среды. Захоронение должно осуществляться так, чтобы при необходимости контейнер можно было извлечь в любой момент – это требование безопасности, принятое на государственном уровне.

Сегодня в качестве возможных мест окончательного захоронения выбирают солевые залежи (Германия), гранитоидный массив (Россия, Канада, Китай), пласты глины (Франция, Бельгия, Швейцария, Венгрия), горные породы вулканического происхождения (Япония).

– Какие виды топлива могли бы заменить ядерное?

– Безопасную альтернативу обещает создать исследовательский проект интернационального термоядерного экспериментального реактора



▲ ITER – реактор будущего

(ITER). Сейчас его проектирование закончено и выбрано место для строительства – исследовательский центр Кадараш (Cadarache) во Франции. Если проект удастся и человек сможет взять под контроль термоядерную реакцию, она окажется в пять раз эффективнее атомной энергии.

Особый интерес представляет топливо на основе водорода, ведь его запасы на Земле не ограничены, а продуктом сгорания является обычная вода.

За этими видами топлива будущее, но наступит оно не раньше, чем через 50–60 лет. А пока для этого нужно приложить еще много усилий. ■

ЯДЕРНАЯ вероятность

Мы говорим «ядерная энергетика» и подразумеваем атомные электростанции. Максимум – атомные корабли. Но работать на ядерном топливе может много другой техники. По крайней мере, теоретически...

Вероятность

↓ 1 из 6

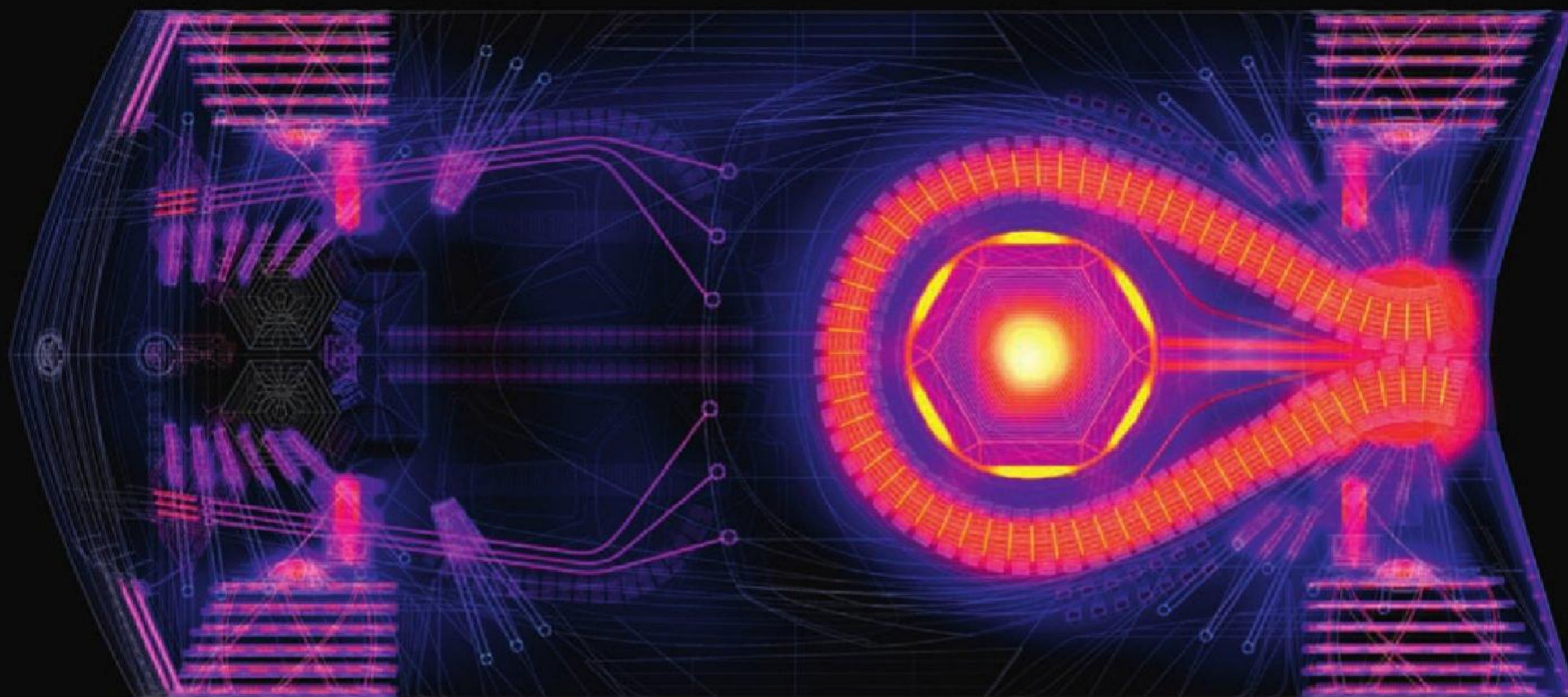
Автомобили



■ FORD NUCLEON

На пути атомных машин к нашим гаражам есть только одна досадная мелочь: конструкторы никак не соорудят маленький ядерный реактор.

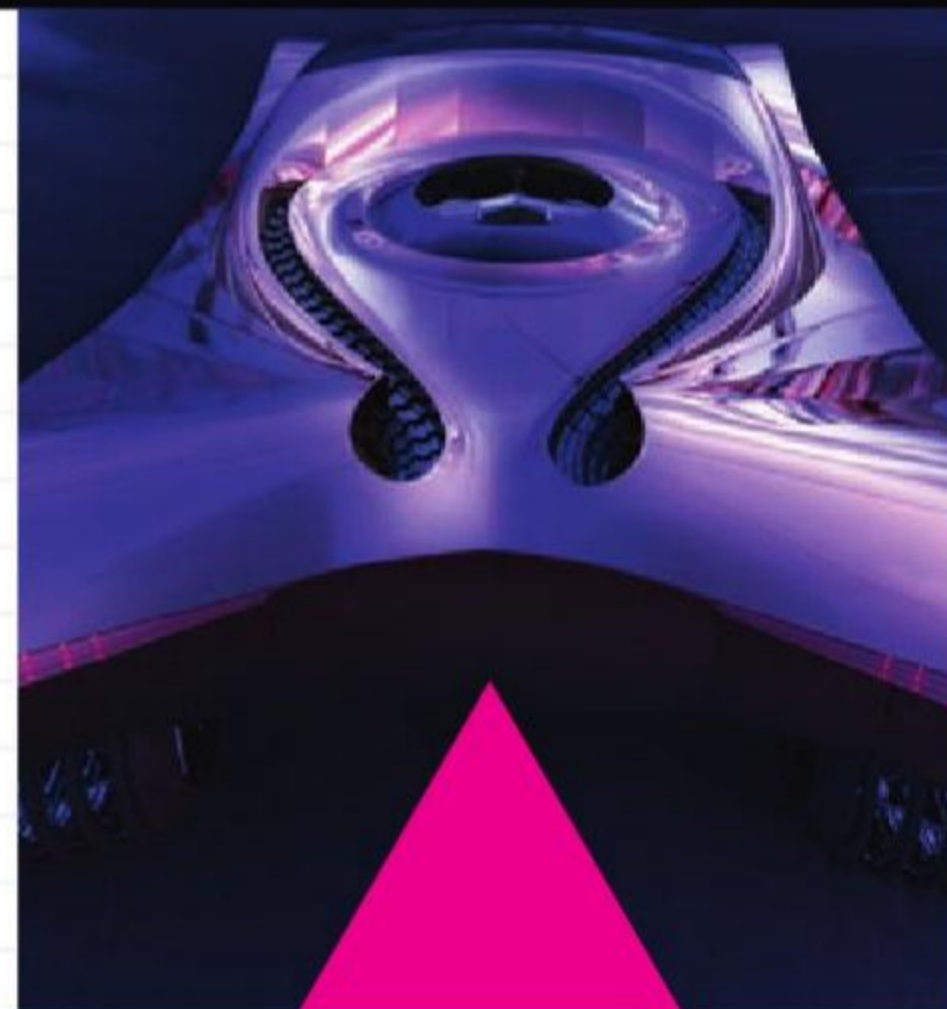
Первыми за атомный автомобиль взялись инженеры Ford, которые в 1958 году представили концепт – Ford Nucleon. «Ядерный мотор» располагался сзади (биологическая защита делала его таким тяжелым, что салон пришлось вынести далеко вперед – для равновесия). Кассета с ядерным топливом была съемной и заменялась на новую после выработки ресурса (а хватало его как минимум на 8000 км). Для охлаждения реактора предусмотрели воздухозаборники, установленные по бокам кабины – стеклянного колпака. До выполнения Ford Nucleon в натуральную величину оставалось всего ничего: дождаться компактного ядерного реактора, который вот-вот должен был появиться...



■ FORD SEATTLE-ITE

Но появился концепт Ford Seattle-ite (в 1963 году его показали на Всемирной ярмарке). Это была просто машина из будущего: она имела шесть колес (передние четыре – ведущие), подобие GPS (только без использования спутников) и настоящий бортовой компьютер. Автомобиль управлялся буквально кончиками пальцев.

Кроме ядерной начинки, его отличала силовая установка, смонтированная в легкоъемной передней части: можно было ездить на 60-сильном передке или на 400-сильном.



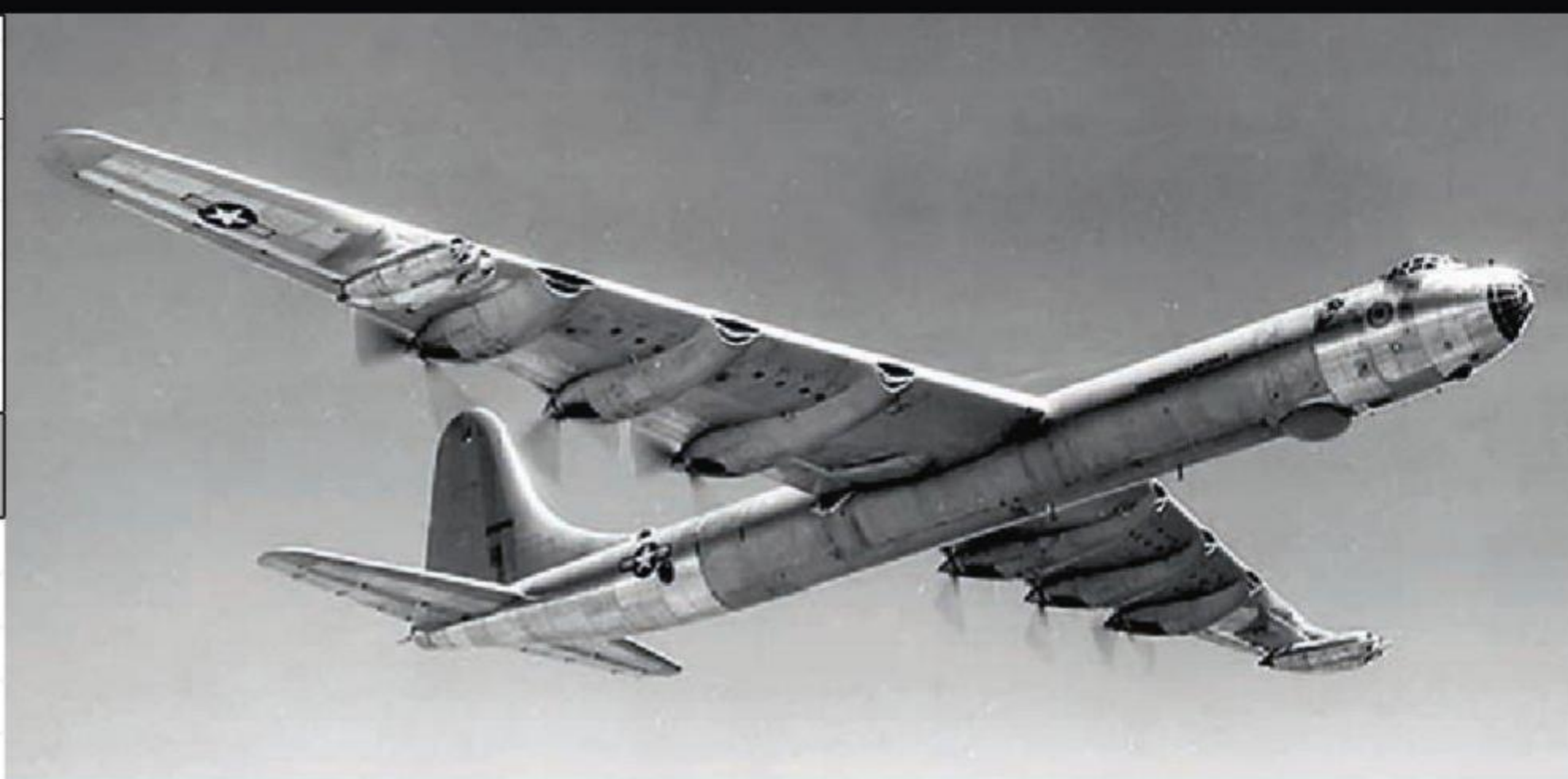
■ CADILLAC WORLD THORIUM FUEL

Третью попытку предпринял в 2009 году инженер и изобретатель Лорен Кулесус (Loren Kulesus). Тот же реактор в багажнике, но гораздо больше колес (все системы машины подстрахованы резервными, и то, что кажется одним колесом, оказывается шестью; итого 24 колеса, каждое из которых берет мощность от отдельного индукционного двигателя). В качестве движущей силы для концепта Кулесус взял торий – тяжелый слаборадиоактивный металл. На нем и основан приличный срок эксплуатации – аж 100 лет.

Вероятность

Самолеты

2 из 6 →



■ **АТОМНЫЕ БОМБАРДИРОВЩИКИ** разрабатывали еще в 50-х годах прошлого века СССР и США. Позже оказалось, что куда рациональнее сосредоточиться на межконтинентальных ракетах.

Но опыт тех лет не дает покоя профессору аэрокосмической инженерии Йэну Полу (Ian Poll) из Университета Крэнфилда. Он предлагает создавать пассажирские авиалайнеры с атомными двигателями. По мнению ученого, такие самолеты помогут сократить ущерб, наносимый природе авиацией, а еще позволят летать между континентами без пересадок. Но как будут чувствовать себя пассажиры, сидя в двух шагах от ядерного реактора?

NB-36H

Crusader («Крестоносец») - бомбардировщик ВВС США с экспериментальной ядерной силовой установкой

Вход для экипажа был предусмотрен через цилиндрический люк наверху фюзеляжа. Из-за тяжести свинцовой защиты люк открывался с помощью специального механизма

Крылья у NB-36H были совершенно обычными (если это слово уместно при описании таких конструкций)

Здесь, в заднем бомбовом отсеке, размещался реактор. Чтобы погрузить его, самолет транспортировали на специальный ремонтный пункт на заводе компании Convair, где реактор лебедкой затаскивали в отсек



«Капсула» для экипажа весила не менее 11 тонн: летчики были защищены от возможного излучения свинцовыми и резиновыми прокладками и слоем воды

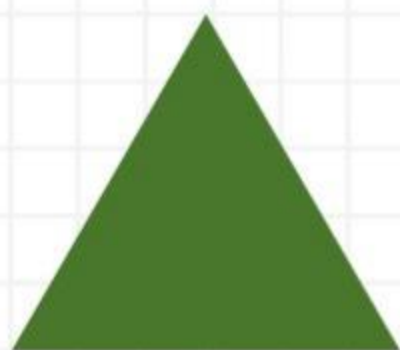
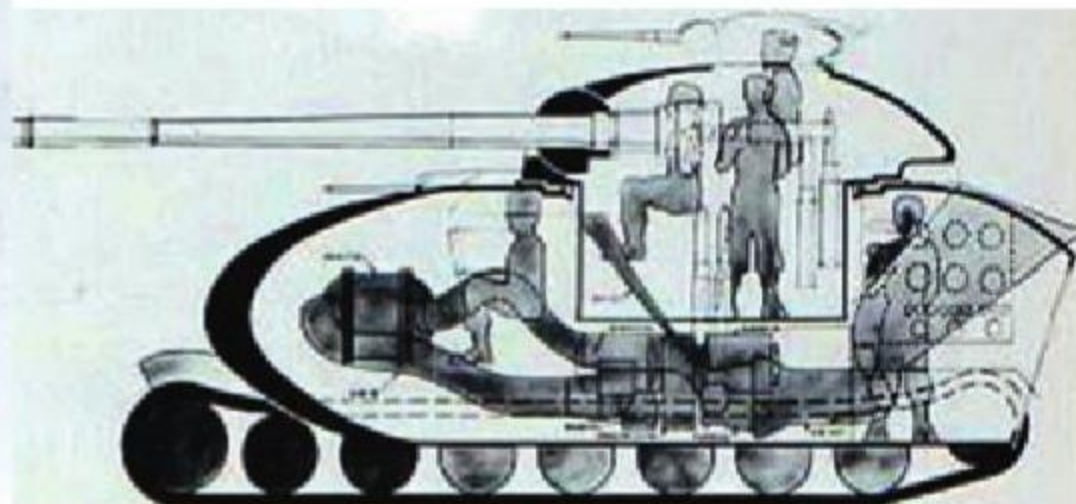
В крыльях располагались 6 поршневых двигателей, которые были дополнены турбинами на конце каждого крыла. Самолет был запущен по тестовой программе и ни на одном из этапов не перешел на питание от ядерного реактора



Вероятность

Танки

↓ 3 из 6



■ **ПЕРВУЮ МОДЕЛЬ ТАНКА С ЯДЕРНЫМ РЕАКТОРОМ** в роли силовой установки представили в 1954 году в Детройте, на научно-практической конференции Question Mark III. Новинка называлась TV-I. Конструкторы обещали, что полной зарядки реактора будет хватать на 500 часов работы. Но машина получилась слишком тяжелой: 10 тонн – реактор, еще 20 – биологическая защита, а в целом – 70 тонн.

Через год конструкторы показали более «хрупкую» модель R32, на 20 тонн легче. При полной зарядке танк мог преодолеть до 6500 километров. Но этот вариант тоже остался только моделью. А там и у военных инженеров появились более реальные задачи.

Любые сомнения относительно предназначения самолета развеивал большой знак радиации на хвосте



Большие охлаждающие воздухозаборники в задней части фюзеляжа были еще одной особенностью B-36H – они меняли форму хвоста

B-36H

① **Тип:** Ядерный стратегический бомбардировщик

② **Силовые характеристики:** 6 поршневых двигателей, 4 турбореактивных двигателя и 1 ядерный реактор типа R-1 расчетной мощностью 1 МВт

③ **Максимальная скорость:** 616 км/ч

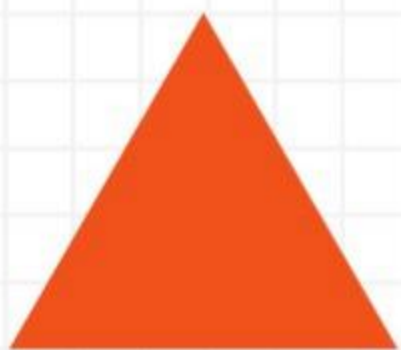
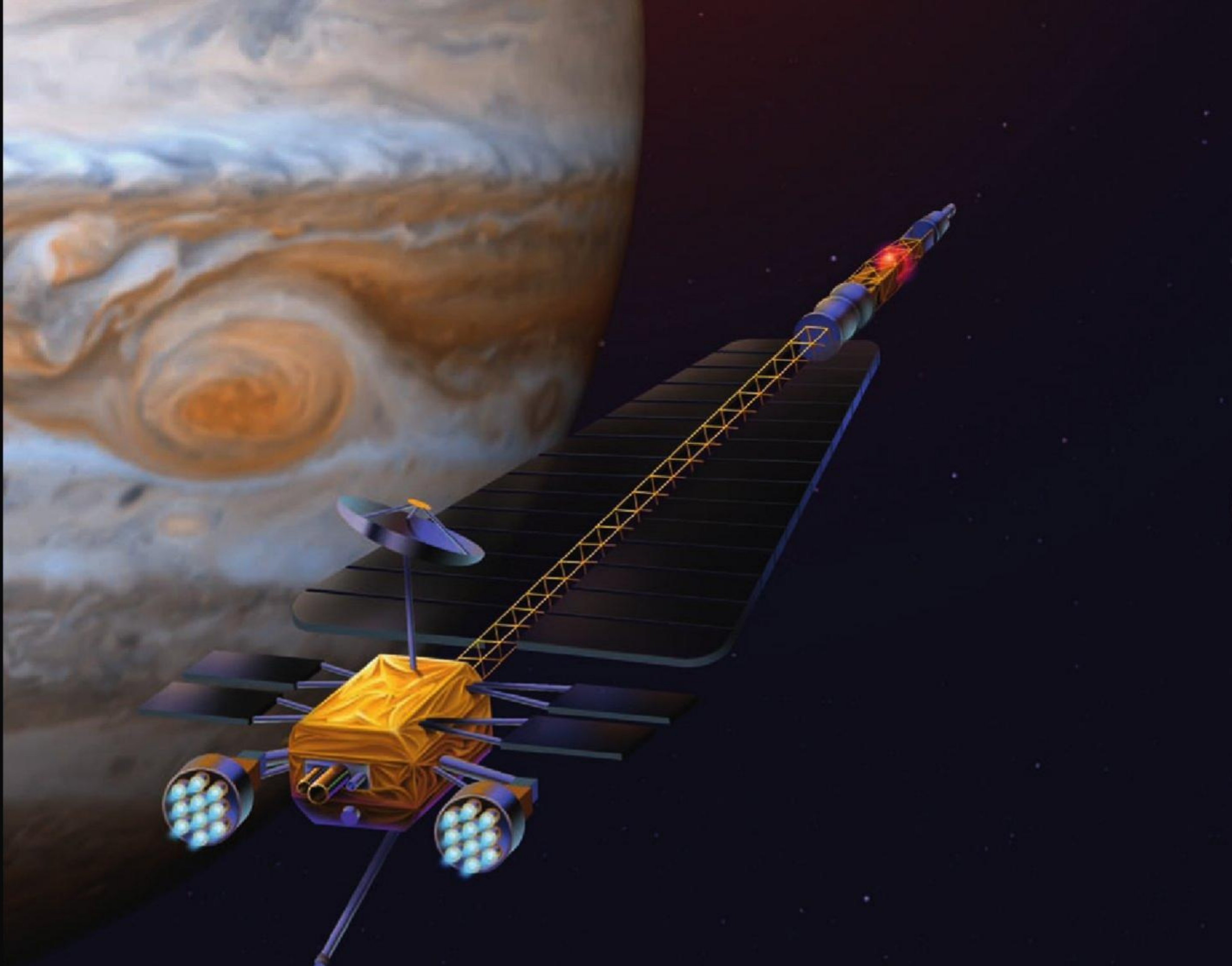
④ **Долговечность:** теоретически неограниченная

⑤ **Экипаж:** 5 человек

⑥ **Дальность полета:** теоретически неограниченная

⑦ **Вес:** пустой – 102 272 кг, загруженный – 163 636 кг

⑧ **Вооружение:** ядерные бомбы



Вероятность

↓ 4 из 6

Космические корабли

США

2013

■ **АМЕРИКАНСКИЕ ИНЖЕНЕРЫ СЧИТАЮТ**, что требования к современным космическим миссиям (преодоление огромных расстояний и движение на немыслимых скоростях при минимальном расходе топлива) могут выдержать только корабли с ядерными реакторами на борту. Первые пуски таких кораблей ожидаются совсем скоро – в начале 2013 года. Сейчас НАСА вовсю разрабатывает разнообразные изоляционные системы для ядерного топлива.

По мнению специалистов, мирный атом в четыре раза эффективнее сегодняшнего химического аналога и намного экономичнее, особенно если речь о дальних межпланетных перелетах – этак за 5 миллиардов километров от нас.

Как быть с ядерными рисками в случае аварий, неизвестно.



Вероятность

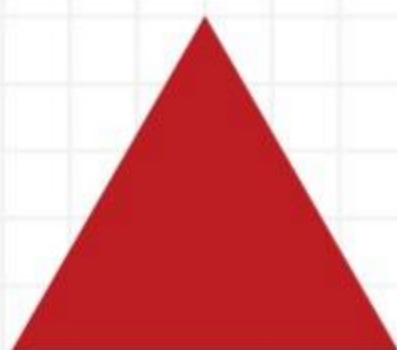
↓ 5 из 6

Цифровая техника

■ **НОУТБУК НА ЯДЕРНОМ РЕАКТОРЕ** – звучит устрашающе, правда? Зато не надо подзаряжать каждый день. Пару лет назад в СМИ появилась информация о разработке Исследовательской лаборатории ВВС США – ядерном аккумуляторе.

Принцип работы прост: радиоактивное вещество (третий) испускает бета-излучение (поток электронов), а кремниевая пластина с р-п-переходами это излучение улавливает и индуцирует электрический ток.

Процесс не сопровождается выделением тепла, и ноутбук не нагревается. Срок работы батареи – 30 лет, после чего, как обещают создатели, она становится совершенно не токсичной для окружающей среды. Каково будет среде в течение этих 30 лет, неясно. И так же непонятно, почему атомного ноутбука до сих пор нет в магазинах – по планам Исследовательской лаборатории он уже должен там появиться.



Вероятность

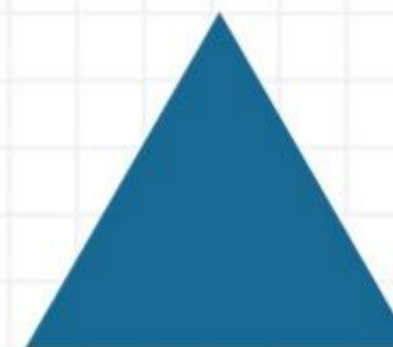
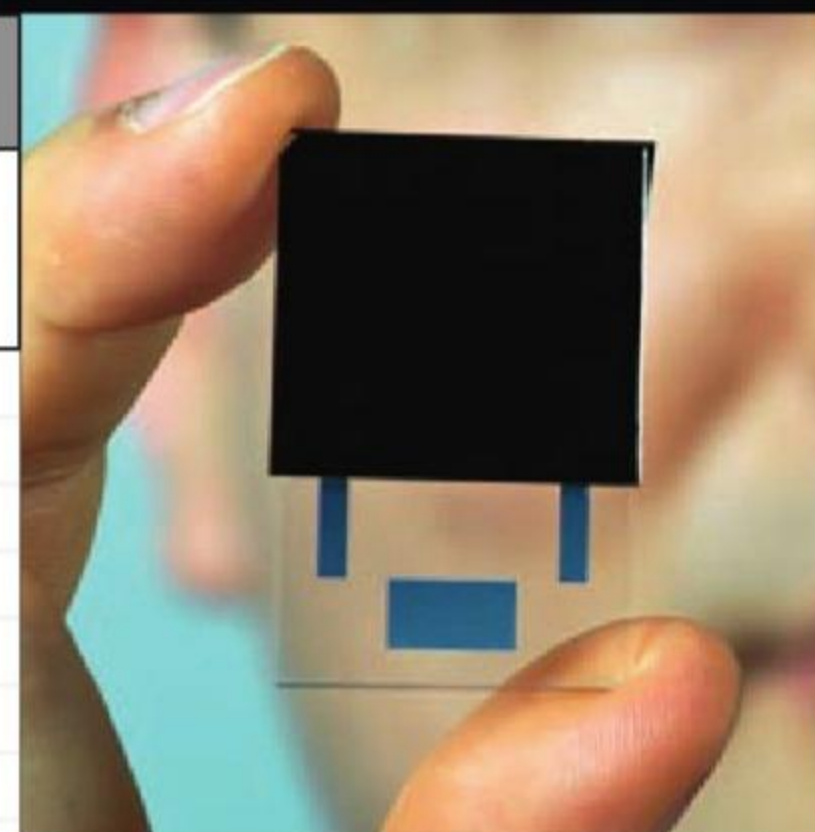
↓ 6 из 6

Мобильные телефоны

■ **ЕЩЕ БОЛЬШЕ ОБНАДЕЖИВАЕТ** возможность прикупить себе в будущем ядерный телефон.

Команда профессора Дже Квона (Jae Kwon) из Университета штата Миссури уже разработала ядерную батарейку размером с монету – если еще чуть-чуть ее «ужать», получится аккумулятор для мобильного (а также карманного фонарика или фотоаппарата). Источник питания получает энергию в результате распада радиоактивных изотопов, который высвобождает заряженные частицы, генерирующие электрический ток.

Срок службы батареи в миллионы раз дольше, чем у обычных химических аккумуляторов. Уменьшить ее размеры удалось благодаря замене твердого полупроводника на жидкий. А подвох вот в чем. «Вечность» батареи (точнее, жизненный цикл в тысячи лет) компенсируется очень слабой мощностью – всего 16,2 нановатта (1 нановатт равен 0,000000001 ватта). Поэтому, например, для мобильного потребуется миллионов сорок таких батареек.





АКТИВНАЯ
ЗОНА



Может ли благо быть добром? Или эти два понятия принципиально лежат в разных плоскостях? Как бы то ни было, одно не исключает другое. В случае с атомной электростанцией философия также имеет место быть, плавно перетекая в физику, и наоборот.



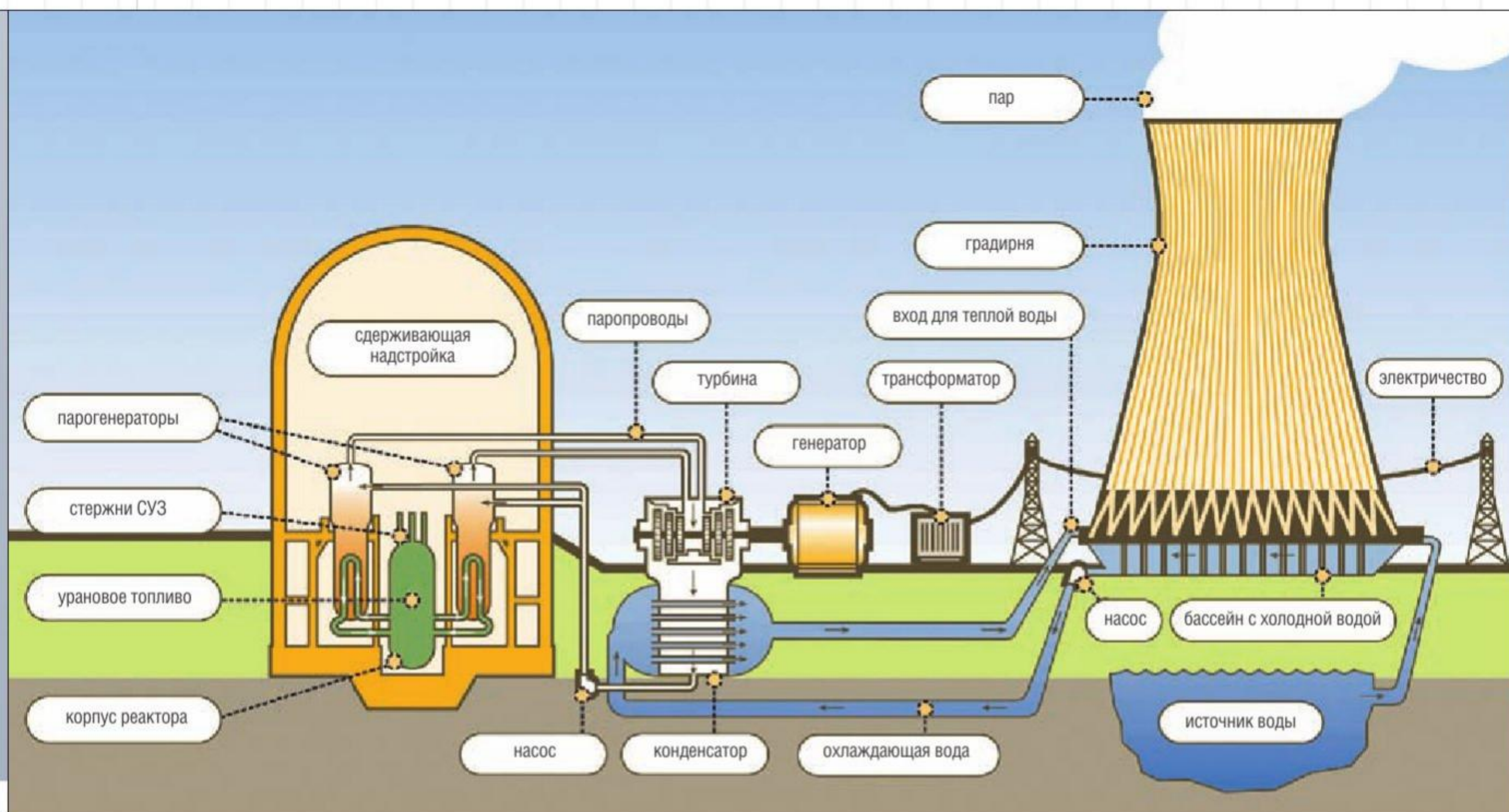
Альтернативного способа выработки электроэнергии нет – по крайней мере, настолько мощного, чтобы привыкший жить на широкую ногу россиянин мог и дальше пользоваться любой бытовой техникой, не задумываясь о ее энергосберегающих возможностях.

Но мощность мощностью, а целесообразность АЭС часто ставят под сомнение из-за вредного воздействия радиоактивных веществ на окружающую среду.

Хорошо бы отправиться на АЭС и лично убедиться в ее безопасности, решив заодно и философский вопрос о благе и добре. Редакция именно это и планировала, полтора месяца пытаясь договориться с Ленинградской атомной станцией о репортаже. Увы, встречу с нами постоянно откладывали по разным причинам: то нехватка времени, то совет директоров, то праздники... В лучших традициях желтой прессы, предполагаем, что атомщикам есть что скрывать. **НУ А НАМ ОСТАЕТСЯ РАССКАЗАТЬ О РАБОТЕ ЛАЭС САМИМ.**

ЛЕНИНГРАДСКАЯ АЭС ПОДЕЛЕНА НА ДВЕ ОЧЕРЕДИ (части), находящиеся друг от друга на расстоянии 2 километра. В них расположено по два энергоблока: каждый обладает мощностью 1000 мегаватт и включает в себя реактор РБМК-1000 (Реактор Большой Мощности Канальный) с контуром циркуляции и вспомогательными системами, две турбоустановки типа К-500-65/3000 с паровым и конденсатно-питательным трактом, два генератора типа ТВВ-500-2. Это основное оборудование, без которого работа станции невозможна.

Есть и другие важные устройства: различные насосы, конденсаторы, фильтры, клапаны, коллекторы, барабаны-сепараторы... Целый справочник по физике!



▲ Схема АЭС

ДЛЯ РЕАКТОРА ВЫДЕЛЕНО специальное помещение в шахте. Это самое устрашающее место на АЭС, несмотря на то, что устройство окружено биологической защитой.

Реактор РБМК-1000 тепловой мощностью 3200 мегаватт представляет собой систему, в которой в качестве замедлителя и отражателя используется графит, в качестве теплоносителя – легкая вода, а роль топлива играет двуокись урана. Реакторное пространство заполнено 2488 колоннами из графитовых блоков, в центральных отверстиях которых установлены технологические каналы (ТК) и каналы системы управления и защиты (СУЗ). В ТК помещены тепловыделяющие сборки с ядерным топливом – таблетками двуокиси урана. В каналах СУЗ находятся исполнительные органы – поглощающие нейтроны стержни, заполненные карбидом бора. Для предотвращения окисления графита и улучшения его охлаждения в реакторном пространстве циркулирует смесь гелия с азотом.

ТЕПЕРЬ О САМОМ-САМОМ – ядерном топливе, двуокиси урана с начальным обогащением по урану-235 – 2,8 процента. Топливо в виде таблеток помещено в оболочку из сплава циркония и ниобия (Э-100). Тепловыделяющие элементы длиной 3644 миллиметра по 18 штук объединены в цилиндрический пучок – тепловыделяющую сборку. Расположенные одна над другой на одном центральном стержне, две сборки образуют тепловыделяющую кассету, которая установлена в каждом топливном канале. Около 95 процентов энергии, выделяющейся при реакции деления, прямо передается теплоносителю. **5 ПРОЦЕНТОВ МОЩНОСТИ РЕАКТОРА ВЫДЕЛЯЕТСЯ В ГРАФИТЕ ОТ ЗАМЕДЛЕНИЯ НЕЙТРОНОВ И ПОГЛОЩЕНИЯ ГАММА-КВАНТОВ.**

ВОДУ ДЛЯ РАБОТЫ ЛАЭС берут из трех источников: это Финский залив, реки Систа и Коваш. В основном страдает залив, отдающий станции около 5 миллионов кубометров в год.

Главные циркуляционные насосы, коих четыре (один в резерве), подают воду через сис-



НА СТАНЦИИ ТРУДЯТСЯ ОКОЛО 6,5 ТЫСЯЧ ЧЕЛОВЕК (10 ПРОЦЕНТОВ НАСЕЛЕНИЯ СОСНОВОГО БОРА), В ТРИ СМЕНЫ ПО 8 ЧАСОВ, ГРАФИК 3/2. В СМЕНЕ ДВУХ ЭНЕРГООБЛОКОВ ОКОЛО 90 РАБОЧИХ.

За год сотрудники станции получают допустимую дозу облучения – 2 бэра (это меньше, чем при рентгенографии зуба). Кстати, можете заглянуть на официальный сайт ЛАЭС или www.russianatom.ru и рассчитать дозу облучения, полученную вами за год от природных, техногенных и медицинских источников.

Персоналу положено «молоко за вредность»: сокращенная рабочая неделя (36 часов), бесплатное лечебно-профилактическое питание и лечение, дополнительный отпуск, доплата за вредные условия труда, льготная пенсия и т.д. Среди работающих на ЛАЭС 19 человек имеют ученые степени, в их числе два доктора технических наук.

ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ РЕАКТОРА РБМК – 1000 – 3200 МЕГАВАТТ

тему коллекторов и трубопроводов в каждый топливный канал. Через реактор вода движется по двум петлям контура многократной принудительной циркуляции (МПЦ). К каждой петле подключена половина (около 840) топливных каналов реактора.

В каналах вода нагревается до кипения и частично испаряется. Эта пароводяная смесь по трубам направляется в барабан-сепараторы – сосуды для отделения пара (на энергоблоке их четыре). Оттуда насыщенный пар поступает

в два паросборных коллектора и далее по восьми паропроводам направляется к турбинам конденсационного типа. Турбина имеет один цилиндр высокого давления (ЦВД) и четыре низкого (ЦНД). После ЦВД осуществляется промежуточный перегрев пара в сепараторе-пароперегревателе. Отсепарированный сухой насыщенный пар поступает на лопатки турбины, от движения которых работают генераторы, находящиеся тут же, на одном валу с турбинами. В этих горизонтально расположенных цилиндрических сосудах и вырабатывается электрический ток, который бежит по проводам в систему «Ленэнерго» и Магистральные электрические сети Северо-Запада, обеспечивая 40 процентов энергопотребления региона. Часть энергии «Ленэнерго» продает в Финляндию.

НО НА ЭТОМ МЫ НЕ СТАВИМ ТОЧКУ: система циркуляционная, и пар движется дальше, в четыре цилиндра низкого давления, откуда сбрасывается в конденсаторы, охлаждаемые морской водой. Из конденсаторов он насосами подается

на установку конденсатоочистки, где проходит химическую обработку для обеспечения требуемого качества питательной воды.

Конденсатные насосы второй ступени подают конденсат в деаэраторы (которых тоже четыре). Их основная задача – удалять коррозионно-активные газы и создавать рабочий запас питательной воды. Все это проходит через установку регенерации, состоящую из пяти подогревателей низкого давления, которые подогревают конденсат паром из промежуточных отборов турбины. Продукт греющего пара смешивается с потоком основного конденсата по каскадной схеме.

ПИТАТЕЛЬНАЯ ВОДА ИЗ ДЕАЭРАТОРА подается в барабан-сепараторы каждой циркуляционной петли через свой питательный узел (в нем установлены механические фильтры и автоматические клапаны, регулирующие подачу).

Для поддержания водно-химического режима в контуре МПЦ предусмотрена байпасная очистка производительностью 200 тонн в час. Контурная вода отбирается из напорных коллекторов главных циркуляционных насосов каждой петли. Предварительно она охлаждается до 50 градусов в регенераторах и доохлаждителях. После очистки возвращаемая в контур МПЦ вода подогревается в регенераторах контурной водой, поступающей на очистку.

ЕСТЕСТВЕННО, неизменным завершающим звеном ядерной технологии являются радиоактивные отходы. Твердые отходы – части оборудования, теплоизоляцию, кабели и т.д. – загружают в контейнеры и транспортируют в места

На АЭС полно защитных систем – кажется, там безопасней, чем дома

хранения и переработки. Металлические отходы с низкой активностью идут на переплавку, горючие отходы небольшими партиями отправляются на сжигание.

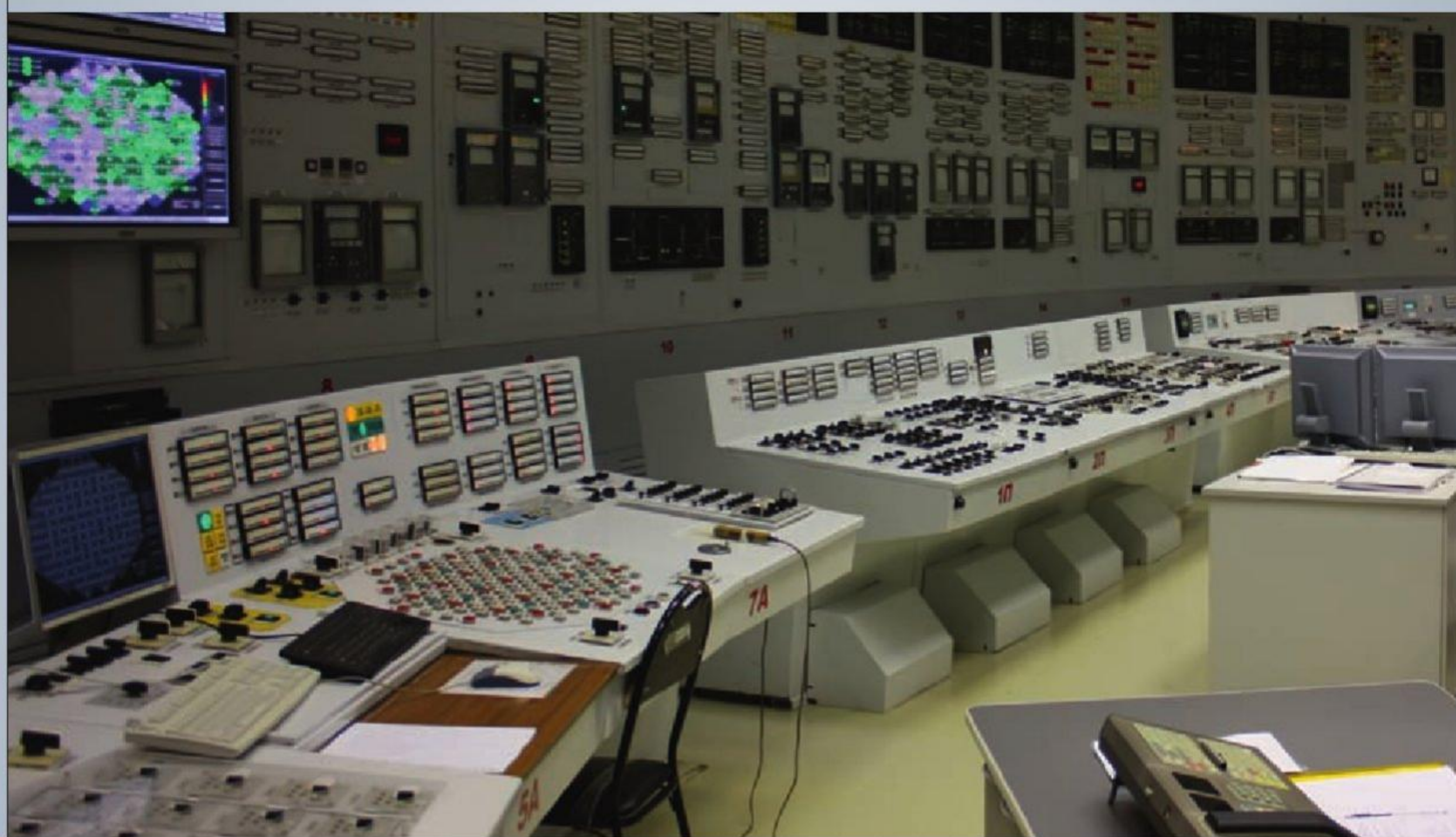
ТВЭЛы помещают в специальные бассейны под трехметровый слой дистиллированной воды не менее чем на 3–5 лет. **ЭТОЙ ОПЕРАЦИЕЙ ЗАВЕРШАЕТСЯ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ РЕАКТОРА.** Через год выдержки активность отработавшего топлива снижается в 12 раз, через 3 года – в 32 раза. Затем его отправляют в особое хранилище.

Жидкие отходы (теплоноситель первого контура и вода из бассейнов перегрузки) удаляют через спецканализацию или с использованием контейнеров, а затем направляют на переработку.

Продолжительность разрушительного действия отходов измеряется историческими (тысячи лет) и геологическими (сотни тысяч, миллионы) масштабами: даже последним на Земле людям наверняка достанется от нас приличный объем радиации.

ПОПУТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЛАЭС

- Накопление медицинских и общепромышленных радиохимических изотопов 15 наименований, основные среди них – молибден-99 и йод-125; поставка осуществляется на радиохимические предприятия Санкт-Петербурга.
- Промышленное производство изотопа кобальта-60 в реакторах в составе двухцелевых поглотителей в объеме порядка 5 млн кюри в год, поставляемого заказчиком по договорам.
- Радиационное легирование (сплавление, соединение) кристаллов кремния диаметром до 85 мм.
- Обеспечение медсанчасти города Сосновый Бор, медицинских учреждений Санкт-Петербурга газообразным и жидким медицинским кислородом, промышленных предприятий города – жидким азотом, техническим газообразным и жидким кислородом.



▲ *Всё под контролем*

ВОТ МЫ И ПОДОБРАЛИСЬ К ВОПРОСУ о благе и добре. Интернет-источники кишат слухами об авариях на станции. Не всем стоит верить, но и утверждать, что происшествий нет, несерьезно. Например, в 1975 году произошло расплавление нескольких ТВЭЛов в одном из ТК, что повлекло за собой разрушение активной зоны. В окружающую среду было выброшено около $5,6 \times 10^{16}$ беккерелей высокоактивных радионуклидов. По международной шкале ядерных событий это авария 3 уровня: серьезный инцидент, которому свойственно значительное распространение радиоактивности. Жители Соснового Бора об опасности оповещены не были. О чем это может говорить?

Сценарий этой аварии повторился через 17 лет.

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ нашего беспокойства – халатность людей, неустойчивость нейтронных полей и вышедшая из строя аппаратура. Но нас уверяют, что для паники повода нет. На АЭС полно защитных систем – от превышения давления, аварийного охлаждения реактора (САОР), сис-

тема локализации аварий (СЛА) и контроля радиационной безопасности (АСКРО)... Кажется, на станции безопасней, чем дома!

ФИЛОСОФИЯ НЕ ДАЕТ ТОЧНЫХ ОТВЕТОВ, зато физика в этом деле преуспевающая наука. Могут ли продления сроков эксплуатации вселять уверенность в завтрашнем дне? Сомнительно. Но не стоит переживать: скоро заработает новая ЛАЭС-2, которая прослужит нам не менее 50 лет. Она будет намного мощнее – предполагается шесть блоков. Реактор РБМК уйдет в прошлое, теперь будет ВВЭР (водо-водяной энергетический с водой в качестве теплоносителя и замедлителя). Правда, печально, что мы застряли на втором уровне. Европа, использующая реакторы третьего поколения (EPR – европейский реактор с водой под давлением, RBMR – модульный реактор с шаровой засыпкой (гелий под давлением)), уже движется к четвертому, разрабатывая водородную энергетику. Но мы еще не готовы к таким переменам. ■

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

ГОЛОВЫ
ШЕИ



БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ
ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

СУСТАВОВ



КЛИНИКА №1
ОРТОПЕДИИ И ТРАВМАТОЛОГИИ
ПРОФЕССОРА А.Б. БАГИРОВА

**ИСПРАВЛЕНИЕ КРИВИЗНЫ
НОГ И УДЛИНЕНИЕ ИХ**

ул. Краснодарская д.52, к.2
тел.: (495) 641-06-06
(495) 770-60-60

WWW.CLINICANOMER1.RU

на правах рекламы

ЛИЦ.№по-77-01-003042 ВЫДАНА ООО "КЛИНИКА №1". НЕОБХОДИМА КОНСУЛЬТАЦИЯ СПЕЦИАЛИСТА

Поэма Здоровья МНОГОПРОФИЛЬНАЯ КЛИНИКА

Индивидуальное полное обследование
вашего организма (диспансеризация)

-  в течение 2-х часов
-  за один визит
-  составление лечебной и профилактической программы по результатам обследования
-  онкодиагностика

Наш адрес: г. Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 15, к. 1
Часы работы: 8.30-20.30, без обеда, без выходных

наш телефон: **30-8888-03**

на правах рекламы

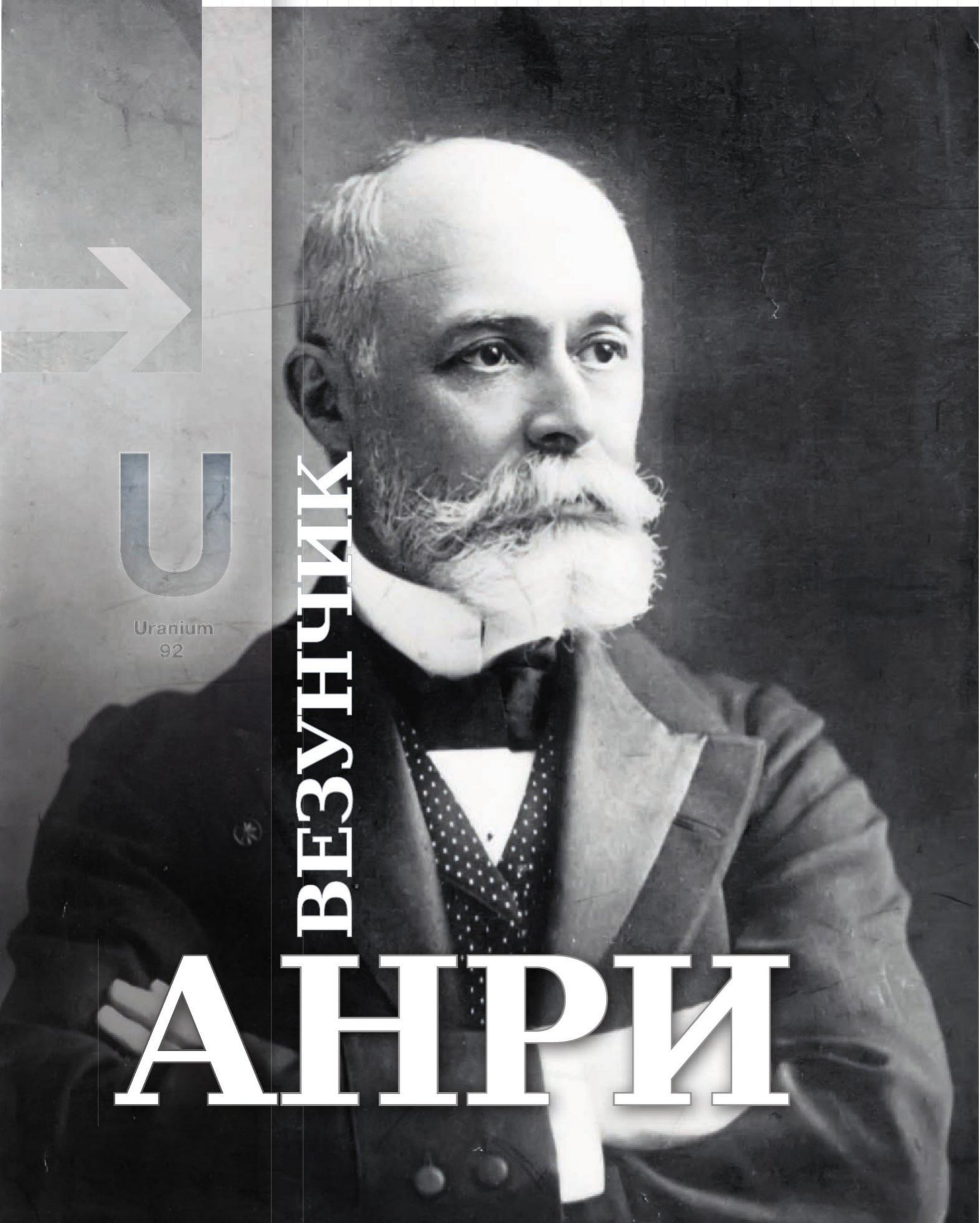
28 апреля 2011 года в Санкт-Петербургском торгово-экономическом институте состоялся круглый стол «Центр технологических компетенций как инструмент развития научных и инновационных разработок в легкой промышленности», организованный Фондом «Сделано в Петербурге» и Союзом производителей швейных изделий.

Представители предприятий легкой промышленности, власти и экспертного сообщества обсудили актуальные проблемы отрасли, а также возможные механизмы их решения. Открыли мероприятие депутат, заместитель председателя Комитета ГД по делам ветеранов Т.В. Плетнева, ректор СПбТЭИ, д.э.н. Н.В. Панкова и президент ОАО «Рослегпром» А.А. Круглик. Опыт создания льняного кластера в Вологодской области поделился президент Группы ЛИНУМ Н.В. Алексов. Гости из Финляндии, П. Аутио и Т. Периля, рассказали о работе Ассоциации текстильной и швейной промышленности Финляндии Finatex.



По итогам круглого стола было принято решение о создании в Санкт-Петербурге научно-производственного Центра технологических компетенций, который будет вести работу по следующим направлениям:

1. Научно-исследовательская и опытно-экспериментальная лаборатория.
2. Интернет-портал как информационный и маркетинговый канал, а также как инструмент актор-сетевого взаимодействия.
3. Маркетинговые и PR-исследования рынка.
4. Курсы переподготовки, повышения квалификации с последующим трудоустройством.
5. Консультационный центр по международной и трансграничной торговле.
6. Международное сотрудничество в рамках образовательного, кадрового и научного взаимодействия.
7. Доработка проектной документации по технопарку легкой промышленности в Санкт-Петербурге.



U

Uranium
92

БЕЗУИЧК

АНРИ

Одни ученые сльвут гениями еще при жизни. Другие незаметно работают в какой-то узкой области, но достают-таки с неба звезду большого открытия. Антуана Анри Беккереля нельзя отнести ни к тем, ни к другим. Говорят, что переворот в науке, который последовал за его открытием радиоактивности, стал возможен только потому, что последние дни февраля 1896 года в Париже были пасмурными.

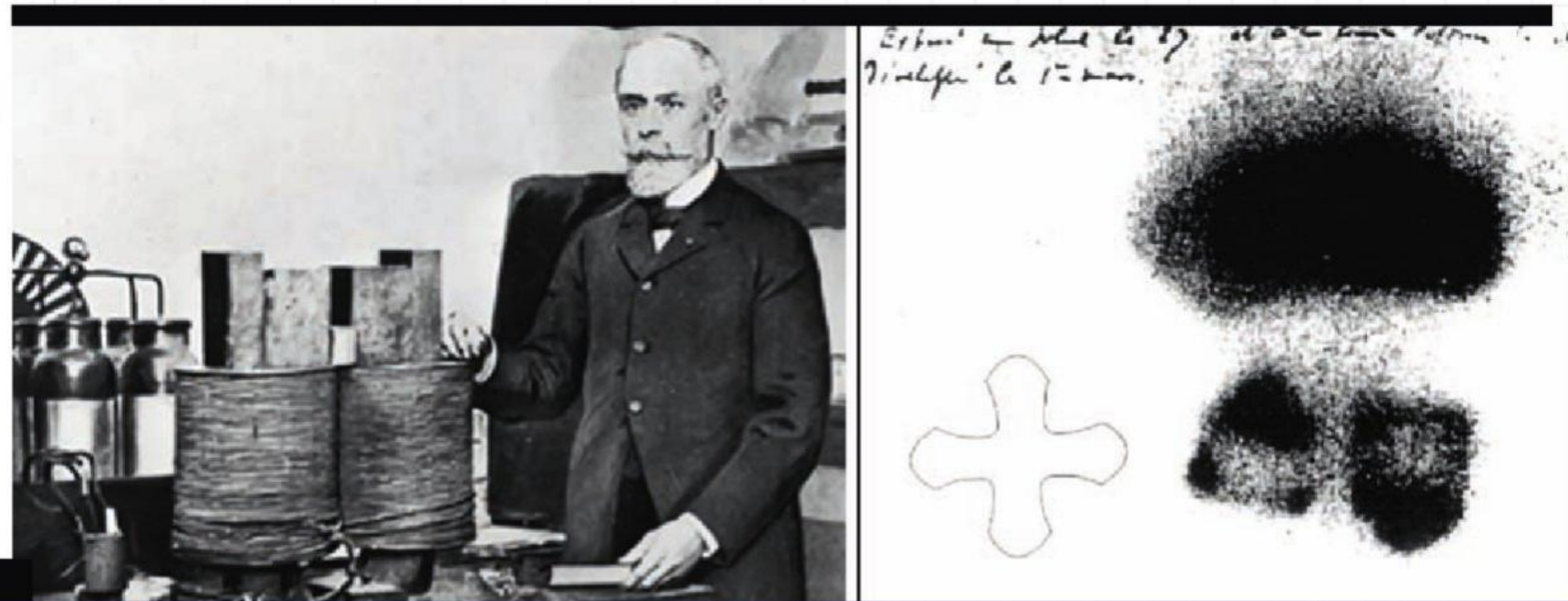
В

ообще, Анри Беккерель – личность загадочная. Не в том смысле, что харизматичная или с экзотическими местами в биографии. Просто известно о нем крайне мало. В отличие от многих других пионеров науки про Беккереля кино не снято, романов не писано, и даже томика ЖЗЛ про него нет. На английском языке полной биографии Антуана Анри не существует. На русском история «радиоактивного» первооткрывателя есть в биографической книге 1965 года выпуска – сейчас ее можно достать на самых дальних и пыльных полках «букинистов» и, как утверждает электронный каталог, в одной нижегородской районной библиотеке.

ИЗ 56 ЛЕТ ЖИЗНИ французского ученого подробнее всего рассказано о событиях того самого солнечного дня 1 марта 1896 года, когда было сделано его главное открытие. Причем день этот описан в деталях, которые в разных версиях друг другу противоречат. **ЕСЛИ МЫ ПОПЫТАЕМСЯ ЭТО ВИЗУАЛИЗИРОВАТЬ, ПОЛУЧИТСЯ КОМЕДИЯ АБСУРДА:** Беккерель то один, то с лаборантом, в руках у него то металлическая пластина, покрытая урановой солью, то целый кирпич этой соли... Сама пластина – и мальтийский крест, и узорчатая решетка, и чуть ли не портсигар. И убирает ученый ее то в шкаф, то в стол, то под кровать.

В куче информационного мусора, скопившегося за сто с лишним лет, уже трудно понять, что же там произошло на самом деле и кем был сам Антуан Анри Беккерель, кроме «человека, которому повезло».

РАССКАЗЫВАЯ ЧИТАТЕЛЮ, как перевернулся научный мир 1 марта 1896 года, мы начнем не со знаменательной даты, а месяцем раньше. 20 января знаменитый французский математик Анри Пуанкаре выступал с докладом на заседании Французской академии наук. Докладывал он, правда, не о математике, а об открытии немецким ученым Конрадом Рентгеном невидимых всепроникающих X-лучей. Пуанкаре обратил внимание коллег на то, что испускание X-лучей было присуще фосфоресцирующим частям катодной трубки, с которой проводил свои опыты Рентген. И тут же предположил, что X-излучение и фосфоресценция, возможно, всегда ходят рука об руку. Проверить гипотезу Пуанкаре было предложено как раз Анри Беккерелю.



▲ В легендарной лаборатории

▲ Все-таки это был крест

БЕККЕРЕЛЬ ВСЮ ЖИЗНЬ занимался изучением люминесценции, в том числе работал и с фосфоресцирующими веществами, большая коллекция которых досталась ему от деда и отца. Для опытов он выбрал урановую соль – уранилсульфат калия. Эксперимент был несложным. Беккерель заворачивал фотопластину в плотную черную бумагу, не пропускающую обычный свет, на нее помещал металлическую узорчатую фигуру (судя по оставшимся снимкам, это все-таки был мальтийский крест) и сверху – кристаллы урановой соли. Вся композиция выставлялась на яркий солнечный свет, чтобы добиться эффекта фосфоресценции.

**ЕСЛИ БЫ РЕАКЦИЮ
НА ОТКРЫТИЕ БЕККЕРЕЛЯ
ОЦЕНИВАЛИ
СОВРЕМЕННЫЕ СМИ,
ОНИ СМЕЛО ПРИСВОИЛИ
БЫ ЕМУ ЗВАНИЕ
«СЕНСАЦИЯ-1896»**

Проведя несколько подобных опытов, Беккерель обнаружил, что всякий раз на проявленной фотопластине было видно изображение металлической фигуры. Что, собственно, подтверждало гипотезу Пуанкаре о связи между фосфоресценцией и X-лучами. 24 февраля Беккерель представил в Академии наук доклад «Об излучении, возникающем при фосфоресценции».

ТУТ БЫ И СКАЗОЧКЕ КОНЕЦ. Но Антуан Анри оказался упорным экспериментатором. Настолько упорным, что взялся перепроверить результаты опытов, о которых уже успел доложить. Но, как мы упомянули в самом начале, его подвела погода. Конец февраля в Париже выдался пасмурным, и опыты пришлось прекратить, отложив дело в долгий ящик. В ящик рабочего стола.

Солнце появилось над городом только в воскресенье 1 марта. Видимо, Анри Беккерель был не из тех, кто чит выходные. Не дожидаясь понедельника, он продолжил работу. Однако, как грамотный экспериментатор, решил сначала проявить пластины, оставшиеся с прошлого раза. Вдруг их долгое нахождение рядом с солями урана повлияет на результат эксперимента? Да и мало ли что могло случиться за четыре дня!

Беккерель проявляет пластины и... стоп-кадр.

СЛОЖНО СКАЗАТЬ, какое выражение лица было у французского ученого, когда он увидел то, что



▲ Урановая руда

увидел. Но в нашем воображении оно должно быть подобающим важности минуты. Потому что именно с этого момента начинается отсчет «атомного века» в истории физики, энергетики, да и в истории человечества, в конце концов.

На проявленных фотопластинах все так же четко были видны силуэты металлических фигур. Без всякого участия солнечного света! Это могло значить одно из двух: **ЛИБО УРАНОВЫЕ СОЛИ «РЕНТГЕНЯТ» ВНЕ ВСЯКОЙ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОСФОРЕСЦЕНЦИИ, ЛИБО ТО, ЧТО ОНИ ИСПУСКАЮТ – ВООБЩЕ НЕ X-ЛУЧИ.**

Анри Беккерель перебрал соединения урана, имевшиеся в его запасах. Все они показали одинаковый результат: испускали неведомые лучи без всякого «повода».

В это же время коллега Беккереля – Анри Муассан – занимался разработкой способов получения металлического урана. Упорный первооткрыватель добрался и до него, и «отобрал» немного уранового порошка. Оказалось, что излучение самого урана во много раз интенсивней, чем его соединений.

Если бы реакцию научного сообщества того времени на открытие Беккереля оценивали современные СМИ, они смело присвоили бы ему звание «Сенсация-1896».

НАЧАЛОМ своего повествования мы нарушили хронологию событий. Открытие радиоактивнос-

ти – вершина жизни и карьеры Анри Беккереля. Но как он попал на эту вершину? Ученый, всю жизнь работавший над изучением люминесценции, вдруг становится проводником человечества в атомную эпоху. Ничего себе поворот сюжета!

АНТУАН АНРИ БЕККЕРЕЛЬ родился в Париже 15 декабря 1852 года одним из тех счастливых детей, чья судьба известна наперед, а жизнь являет собой образец предсказуемости и постоянства.

В парижском квартале Жардэн де Планта стоит небольшой домик, принадлежащий Парижской академии наук и известный как домик Кювье. Но из французской научной элиты жил здесь не один Жорж Леопольд Кювье. Это дом служил обиталищем и местом работы для трех поколений семьи Беккерелей.

Представителем первого поколения был Антуан Сезар (Цезарь) Беккерель, физик, знаток минералов и их пьезоэлектрических свойств, а по совместительству – дед нашего героя. Причем Антуан Сезар был не из тех ученых, что безвылазно сидят в своих лабораториях и покрываются мхом знаний. Беккерель-дед был членом Парижской академии наук, а с 1838 года – ее президентом. О своем внуке Антуане Анри он говорил, что тот «далеко пойдет».

Впрочем, «далеко ходить» – добрая традиция этого семейства. Отец Анри, Александр Эдмон Беккерель, тоже в свое время был президентом Парижской академии наук, а также директором Национального музея естественной истории. Именно он, кстати, несколько изменил курс семейных научных интересов, посвятив свою жизнь исследованиям света, которыми впоследствии занимался и его сын.

В ОБЩЕМ, СЕМЬЯ БЕККЕРЕЛЕЙ была похожа на потомственных советских академиков: сытая стабильная жизнь, в контексте которой «ученый» звучало не только как призвание, но как профессия и должность. Никаких зимних походов за рыбными обозами или нищенского пассионарного существования во имя науки. Наверное, Антуан Анри не смог бы стать торговцем или художником, даже если бы очень захотел.

Впрочем, у стабильности есть два приятных попутчика, которые (помимо врожденных дарований, конечно) сделали из Анри Беккереля хорошего ученого. Это образование и репутация. С образованием и так все ясно. А репутация – вернее, представления о репутации ученого – делала интерес Антуана к физике серьезным и глубоким и наверняка способствовала развитию таких качеств как ответственность, упорство и объективность при оценке собственных достижений.

ТАКИМ АНРИ Беккерель встретил 1872 год, когда окончил лицей Луи Леграна и поступил в Политехническую школу, где уже на первых курсах начал проводить собственные научные исследования.

По окончании Школы Беккерель три года трудится в Институте путей сообщения. В это же время он женится, но семейная жизнь оказалась для него не самой успешной сферой:

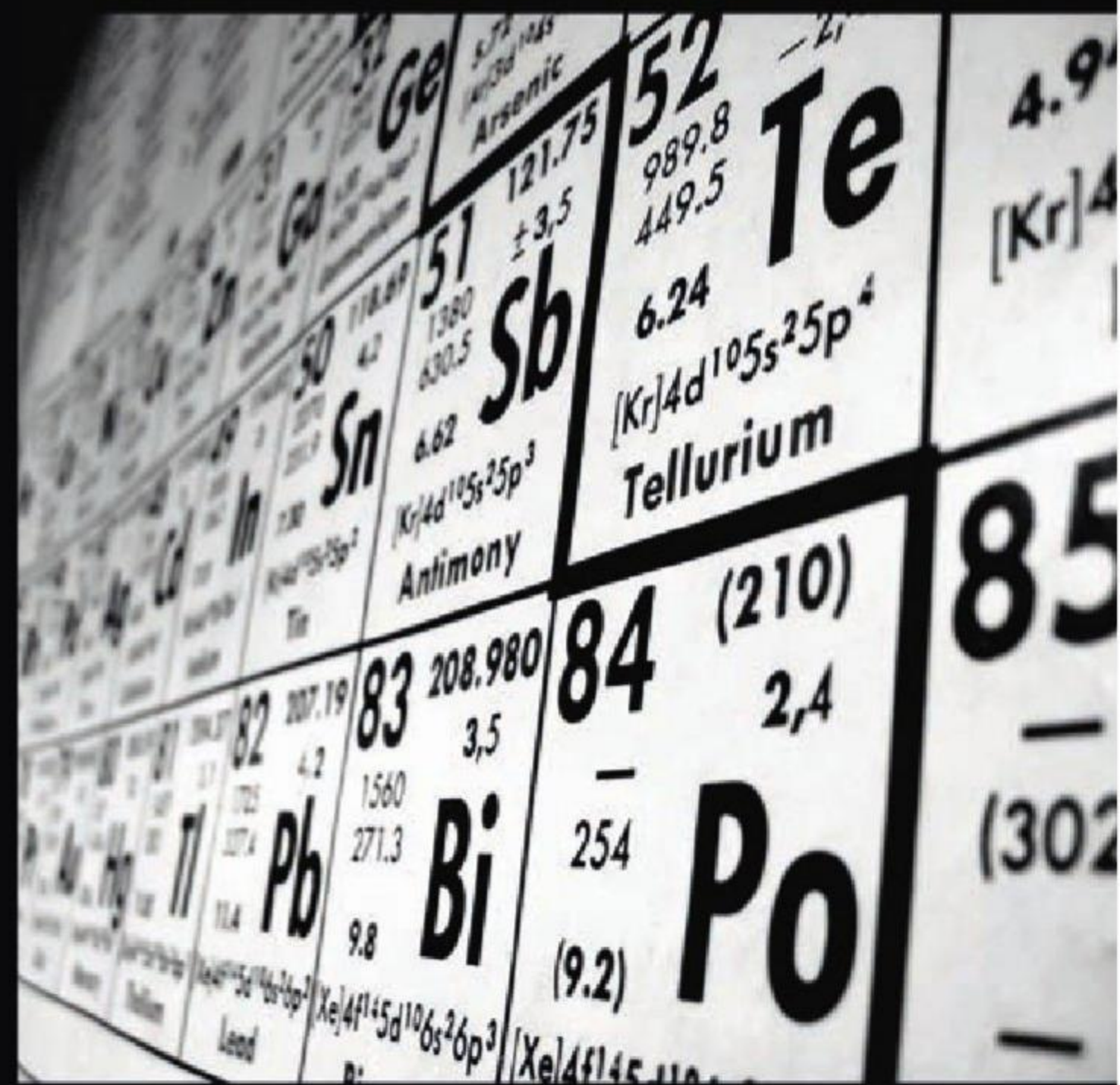
супруга погибла, не дожив до своего двадцатилетия и оставив Анри с новорожденным сыном на руках.

Беккерель с головой ушел в науку. В 1875 году появляется его первая публикация в серьезном научном издании *Journal de Physique*, затем Анри приступает к репетиторству в Политехнической школе и одновременно ассистирует отцу в Музее естественной истории, совершенствуясь как экспериментатор. В 1888 году он представляет в Сорбонне докторскую диссертацию. Работа получает высокую оценку, и еще год спустя Беккереля избирают в Парижскую академию наук. Вскоре он становится профессором Национального музея естественной истории.

Собственно, именно в этом социальном и жизненном положении мы застанем Антуана Анри Беккереля 1 марта 1896 года в его лаборатории – в момент одного из величайших открытий в области физики.



P. Curie



▲ Пьер Кюри продолжил исследования Беккереля

МОЖНО было бы сказать: «Вот повезло человеку! Практически мимо проходил, и такая удача!» Но это значило бы не оценить вклад Анри Беккереля в изучение радиоактивности. Французский физик был не из тех первооткрывателей, которые кричат «Эврика!», а потом оставляют разгребать открытое кому-нибудь другому. Он не только провел множество экспериментов, но и как опытный организатор исследований смог своевременно «делегировать полномочия».

ОТКРЫТИЕ БЕККЕРЕЛЯ ВЗВОЛНОВАЛО ВЕСЬ НАУЧНЫЙ МИР, и год спустя частым гостем его лаборатории стал молодой, но уже известный физик Пьер Кюри. Как-то Беккерель поделился с ним сомнениями: действительно ли «урановые лучи» испускают только соединения урана? В книге Альбера Ранка о Беккереле, вышедшей в Париже в 1946 году, приведены слова самого ученого: «Пьер, ведь вы и физик и химик одновременно, проверьте, не имеется ли в этих излучающих телах примесей, играющих особенную роль».



M. Curie

▲ Радиоактивность – термин Марии Кюри

ОТ РАДИОАКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ В КАРМАНЕ ЛАБОРАТОРНОГО ХАЛАТА НА ТЕЛЕ БЕККЕРЕЛЯ ОБРАЗОВАЛИСЬ ЯЗВЫ

ТО, ЧТО БЫЛО ДАЛЬШЕ – часть уже другой биографии: титанический труд супругов Кюри, открытие радия и полония, и лучевой болезни, к сожалению. Ее, кстати, не миновал и сам Беккерель. От долгого ношения радиоактивных образцов в кармане лабораторного халата на его теле образовались незаживающие язвы. Именно после этого опасные материалы стали прятать в свинцовые хранилища.

Обычно Беккереля не причисляют к первым жертвам радиоактивности, в отличие от тех же Кюри, из которых от лучевой болезни погибли Мария, ее дочь и зять. Но Антуан Анри умер в 1908 году в возрасте всего 56 лет. Для сравнения, его дед скончался почти 90 лет от роду, а отец прожил 71 год.

ЧТО ДОСТАЛОСЬ ПОТОМКАМ от ученого «в сухом остатке»? Нобелевская премия 1903 года, которую Беккерель получал в гордом одиночестве из-за болезни Пьера и Марии Кюри. Имя в списке величайших французских ученых, увековеченных на гранях Эйфелевой башни. Единица измерения радиоактивности вещества, названная в его честь. И байка о великом открытии, сделанном по случайности.

Но ведь случайность – это не понятая нами закономерность, а удача редко приходит к тому, кто ее не заслужил. Масштаб удачи, постигшей Анри Беккереля, лучше всего определил Альберт Эйнштейн: «Явление радиоактивности – самая революционная сила технического прогресса за все время с тех пор, как доисторический человек открыл огонь». ■

Серьезную тему ядерной энергетики не могли обойти создатели Симпсонов. Один из главных героев сериала, Гомер Джей Симпсон, работает инспектором на Спрингфилдской АЭС. Правда, он не совсем понимает, как справиться с Консолью Управления Безопасностью модели Т-437, за которой сидит (его обязанности успешно исполняет сын Барт, курица и даже кирпич), и город из-за него не раз оказывался под угрозой.

Наверное, каждый из нас с замирающим сердцем наблюдал за развитием событий во время аварии на японской АЭС «Фукусима-1». Под угрозой оказалось все население. Это стало поводом для многих жителей Санкт-Петербурга задуматься: что делать, если случится авария на АЭС, которая находится совсем недалеко от нашего города? Как скоро мы узнаем об этом и какие меры должны сразу предпринять?



РАДИО

пассивность

4

тобы узнать общественное мнение, сегодня достаточно задать вопрос в социальной сети. Но мы выбрали старый метод уличного соцопроса. Вечером, когда люди возвращаются с работы, мы вышли на улицу и высмотрели первую жертву – женщину лет тридцати.



– Вы знаете, что надо делать, если вам сообщат об аварии на АЭС?

- Ну-у... выпью воду с йодом, запрусь дома и буду спрашивать у знакомых, что делать дальше.
- *А почему не у МЧС?*
- Я знакомым больше доверяю.



Молодежь в основном веселилась:

- Я буду последнее желание исполнять!

Старшее поколение относится к проблеме техногенной катастрофы философски: если произойдет взрыв, то жизнь спасти вряд ли удастся. А вообще нужно засесть дома, включить телевизор или радио и выпить воду с несколькими каплями йода. Чаще всего нам отвечали, что лучше уехать подальше.

Один пожилой мужчина старательно перечислял действия, постоянно поправляя себя, чтобы восстановить верный порядок. Там было и про закупоривание щелей, и про необходимый набор продуктов – все четко.



- *Вы когда-нибудь все это проделывали?*
- Да, когда «знающая» подруга рассказала жене о неполадках на Ленинградской АЭС.

Подытожить результаты нашего соцопроса можно словами одной студентки:

- Все-таки представить, что жизнь может оказаться под угрозой, не получается – у нас на уроках ОБЖ была только теория. И учебные тревоги проходили вовсе не тревожно: все радовались отмене занятий и шли играть во двор.



Чтобы на фоне этого сумбура составить более четкую картину действий, мы решили позвонить в МЧС и задать те же вопросы специалистам. Разговорить Учебно-методический центр по гражданской обороне, чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности было не просто: каждый раз, когда трубку поднимали, после неизбежного удивления пересылали к кому-нибудь еще – по другому телефону. Цепочка прервалась на шестом номере. Но назавтра дозвониться удалось: «Можно приезжать в любой день, и на ваши вопросы обязательно ответят». Консультировали нас преподаватели Учебно-методического центра и научный технический сотрудник.

КАК УЗНАТЬ, ЧТО ПРОИЗОШЛА АВАРИЯ, и кто контролирует радиационную ситуацию в городе?

Когда произошла авария на Чернобыльской АЭС, о радиации почти ничего не было известно, и люди безбоязненно выходили посмотреть на «красивое зарево», поднимаясь для этого на крыши домов и спокойно покидая свои квартиры. О том, что делать в случае чрезвычайной ситуации, знали только военные и их семьи.

Сейчас люди боятся каждого слуха о радиации. С недоверием бороться трудно: аргументов против «не верю» не найти. Что ж, оценим ситуацию, что называется, «от обратного»: представим себе, что произошла серьезная ава-

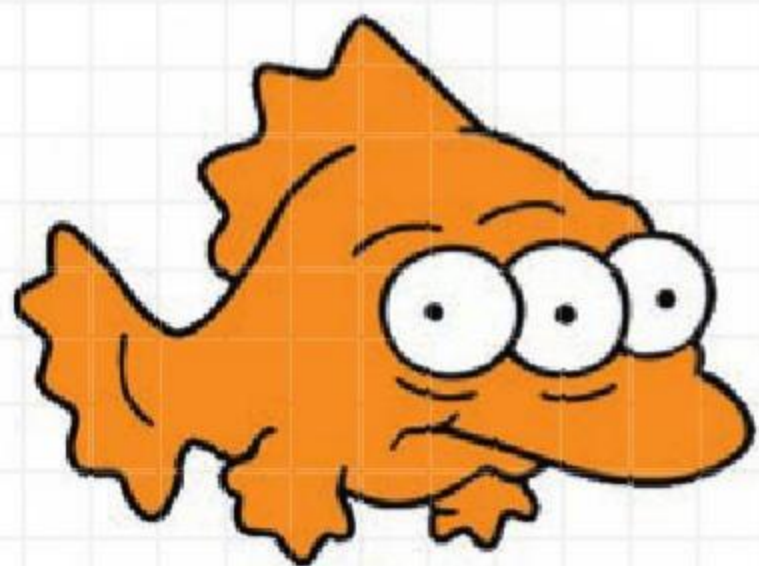
Когда произошла авария на Чернобыльской АЭС, о радиации почти ничего не было известно



рия на АЭС. О повышении в городе уровня радиации немедленно станет известно – для этого у МЧС есть специальные датчики.

Если вы въезжаете на территорию России или выезжаете из страны, то можете заметить необычные «столбики», похожие на электроштиты. Только вместо привычного «Не влезай – убьет» на них написано «Янтарь». Они позволяют контролировать уровень радиации.

Автоматизированная система контроля радиационной обстановки – АСКРО – действует сегодня на всех атомных станциях. Измерительные посты располагаются на расстоянии 30 километров от АЭС в разных местах: вокруг Ленинград-



КАК ГОВОРЯТСЯ, ДОВЕРЯЙ, НО ПРОВЕРЯЙ: сотрудники МЧС ГО советуют иметь при себе прибор, определяющий уровень радиации. Существуют дозиметры профессиональные и бытовые. Из тех, что есть в продаже, можно порекомендовать Radex: он компактный, измеряет уровень альфа-, бета-, гамма- или рентгеновского излучения, специальных знаний не требует – все описано в инструкции. Разные модели стоят от 4 до 10 тысяч рублей. Кроме Radex, выпускаются и другие приборы: МКС-05 «ТЕРРА-П», РКСБ-104, АНРИ-01-02 «Сосна», RSM 100. Но они дороже из-за дополнительных функций.

ской атомной электростанции работает 25 таких постов – в населенных пунктах Ломоносовского, Кингисеппского и Волосовского районов.

Данные АСКРО ежедневно сообщаются в мэрию Соснового Бора, аварийные центры в Москве и Санкт-Петербурге.

Информация об уровне радиационного загрязнения доступна любому: она обнародуется на специальных табло, установленных на измерительных постах, и в Интернете. Например, на сайте WWW.RUSSIANATOM.RU можно посмотреть данные о радиационном фоне со всех АЭС России, а также с мест, где установлены датчики. Изучить карту радиационного фона Северо-Западного региона можно и на странице WWW.METEO.NW.RU/WEATHER/LO_RADIATION.PHP

КАК РАЗОБРАТЬСЯ В ЦИФРАХ, которыми усеяна эта карта? При распаде вещества источник испускает ионизирующее излучение, мерой которого является экспозиционная доза. Ее измеряют в рентгенах (Р). 1 рентген – величина достаточно большая, поэтому на практике используют миллионную (мкР) или тысячную (мР) долю рентгена. Согласно нормам радиационной безопасности (НРБ-96), допустимыми будут показания от 0,1 до 0,3 мР/ч, или 10–30 мкР/ч. Например, сейчас в Санкт-Петербурге вполне приличный радиационный фон – 13 мкР/ч. Бить тревогу нужно при показаниях свыше 30 мкР/ч – это значит, что не исключена аварийная ситуация. В таких случаях нужно звонить по телефону 01 или искать подробную информацию в Интернете.

Кстати, несмотря на обнадеживающее слово «норма», комментарии МЧС неутешительны: как вы думаете, почему с 1990 года средняя продолжительность жизни населения снизилась в среднем на 20 лет – и в основном по причине онкологических заболеваний?..

Таким образом, шила в мешке не утаишь: если случится авария на ЛАЭС, правительство области запишет голосовое сообщение, которое будет транслироваться через громкоговорители на улицах, а также через все стационарные телефоны, радио, государственные телевизионные каналы. Возможно, на мобильные телефоны будут присылаться SMS или голосовые сообщения.



ЧТО ДЕЛАТЬ, когда узнаешь такую новость? Если авария застала вас на улице, надо поскорее найти специально оборудованное укрытие – метро, но если его нет поблизости, подойдет какой-нибудь подвал. Когда и это невозможно, роль укрытия выполнит любое здание. Находясь в квартире, надо в первую очередь закрыть двери, окна, закупорить все щели и слушать правительственное сообщение (или искать его в Сети).

А если объявлена эвакуация? Конечно, без паники выполняйте все, что скажут в голосовом сообщении. МЧС ГО рекомендует набор вещей, которые необходимо взять перед отъездом или выходом на улицу: одежда по погоде (помните, что надо как можно меньше находиться на открытом воздухе и стараться закрыть все тело от зараженной ионизирующими частицами среды), нижнее белье, однодневный запас продуктов, документы, деньги, медицинская аптечка АИ-2 и дополнительные лекарства. Все это надо сложить в рюкзак и обернуть его полиэтиленовой пленкой.

В первую очередь радиационные вещества поражают дыхательную систему, поэтому наденьте, по возможности, противогаз или респиратор, или просто закройте повязкой нос и рот. Поверх одежды лучше надеть плащ из пленки, резиновые сапоги и перчатки – это поможет защитить себя и вещи от альфа- и бета-излучения.





Главный принцип – чем больше материала между вами и средой, в которую произошел выброс, тем лучше. И еще одежда должна быть комфортной, а вещей не слишком много, чтобы они не мешали быстро идти.



▲ Аптечка индивидуальная

Внимательно относитесь к выбору лекарств, которые возьмете с собой. Аптечка индивидуальная АИ-2 включает, в основном, обезболивающие препараты – они пригодятся, если кому-то срочно необходимо оказать помощь. В АИ-2 входят цистамин и калия йодид, которые повышают уровень защиты нашего организма от воздействия радиации. Также неплохо добавить к набору настойку корня женьшеня и экстракт элеутерококка – они снижают концентрацию радионуклидов в организме. Все это поможет перенести первое воздействие радиации, но последствия придется лечить уже под руководством врача.



ЙОД ПРЕПЯТСТВУЕТ НАКОПЛЕНИЮ В ОРГАНИЗМЕ РАДИОАКТИВНЫХ ЦЕЗИЯ И СТРОНЦИЯ. Но переизбыток этого микроэлемента может привести к нарушениям щитовидной железы (да и остальным органам может не поздоровиться). В чем тогда смысл йодной профилактики? Просто в случае дефицита йода в организме этот элемент может быть восполнен радиоактивным изотопом. В любом случае перед профилактикой посоветуйтесь с врачом.

В случаях радиационного заражения принимаются препараты, содержащие йод: раствор йода, раствор Люголя, йодистый калий в таблетках. Последний предпочтителен, так как он лучше усваивается. Но что делать, если произошло радиационное заражение, а все таблетки смели с аптечных полок? Можно использовать и 5%-ную настойку йода – ее принимают люди старше 14 лет по 44 капли 1 раз в день, или по 20–22 капли 2 раза в день после еды на 1/2 стакана молока или воды. Детям йод не назначают, но его можно наносить на кожу в виде сетки. Все эти меры имеют смысл только в первые недели после заражения, когда наиболее велика опасность для организма.



ПОЧЕМУ ВОКРУГ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ТАК МНОГО СПОРОВ И ОПАСЕНИЙ, ИЗВЕСТНО ВСЕМ.

Даже малые дозы облучения могут запустить в нашем организме процессы, приводящие к раку или генетическим изменениям. Радиация в больших дозах разрушает клетки, ткани органов и приводит к скорой гибели. Самое страшное для человека – внутреннее облучение от радионуклидов, поступивших в организм с пищей или воздухом.

При дозе облучения в размере 100 Гр (грей – единица поглощенного излучения; 1 грей – доза, при которой масса 1 кг передается энергия ионизирующего излучения 1 джоуль) смерть наступает в течение нескольких часов или дней; 10–50 Гр – нервная система также поражается, человек умирает через одну-две недели от кровоизлияний в желудочно-кишечном тракте. При 3–5 Гр человек погибнет через один-два месяца из-за разрушения клеток красного костного мозга.

КАК НЕ ЗАПАНИКОВАТЬ во время «ядерной тревоги»? Тренироваться! В разговоре с сотрудником МЧС выяснилось, что в городе регулярно (!) проводятся учебные тревоги, и не далее как за пару дней до нашей с ним беседы из громкоговорителей на улицах звучал тревожный сигнал – звук метронома. Сопоставив день и час набата со своим графиком, мы установили, что в тот момент редакция тихо работала над этим номером и ничего не слышала – даже через открытые окна. Все интересное пропустили!

КТО ЖЕ ДОЛЖЕН ОТВЕЧАТЬ за нашу осведомленность? Все, что мы услышали от специалиста, можно передать одной фразой: «Спасение утопающих – дело рук самих утопающих». По словам старшего технического помощника ГО МЧС, «на каждом предприятии руководителями занятий, прошедшими подготовку ГО, должны проводиться учения в объеме 14 часов. Теория должна закрепляться практикой – участием в учениях и тренировках в учебных классах ГО». Организуется все это «на договорной основе» – в зависимости от количества людей и времени варьируются и цены, от обсуждения которых собеседники уклонились. Но подготовка специалистов, которые обучали бы население и руководили людьми во время чрезвычайных ситуаций, обходится в 25 тысяч рублей за группу (длительность курса – 72 часа).

В школах и вузах, конечно, есть предмет «Основы безопасности жизни», но обычно на нем все дружно скучают, потому что изучать теорию без практики – все равно что учиться плавать на суше. А еще в соответствии с законом Санкт-Петербурга от 2005 года граждане могут проконсультироваться в учебно-консультационных пунктах (УКП) по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций. Правда, нам не удалось выяснить их конкретных адресов – известно только, что в городе 72 УКП. Знают ли об этом граждане? Судя по ответам, едва ли – население относится к вопросу безопасности беспечно, а государство пока не вкладывает средства в социальную рекламу, которая привлекла бы внимание к проблеме.



Даже на вопрос «Хотели бы вы научиться грамотно вести себя в аварийных ситуациях?» многие отвечали отказом. Но не стоит забывать, что однажды ваша предусмотрительность может спасти жизнь – вероятно, и не одну. ■

Полеты на ядре

«Navigare necesse est!» - «Плывать по морю необходимо!» - воскликнул однажды великий римлянин Помпей, отправляясь из Африки в сильный шторм. Фраза стала крылатой, и сегодня ее часто повторяют сторонники дальних космических полетов. В порыве научного энтузиазма они предлагают настолько радикальные решения, что возникает искреннее желание понять, что к чему.





ще бы: ученые вовсю говорят про какие-то ядерные ракетные двигатели. Какой кошмар – мало того, что замусорили всю планету радиацией, так теперь еще и в космосе! Но оставим в стороне истерики СМИ, питаемые невежеством потребителей «желтухи» (в конце концов, широта кругозора – личное дело каждого). Лучше попытаемся понять, каких свеч будет стоить игра. Но вначале надо разобраться с терминологией, применяемой инженерами. Ре-

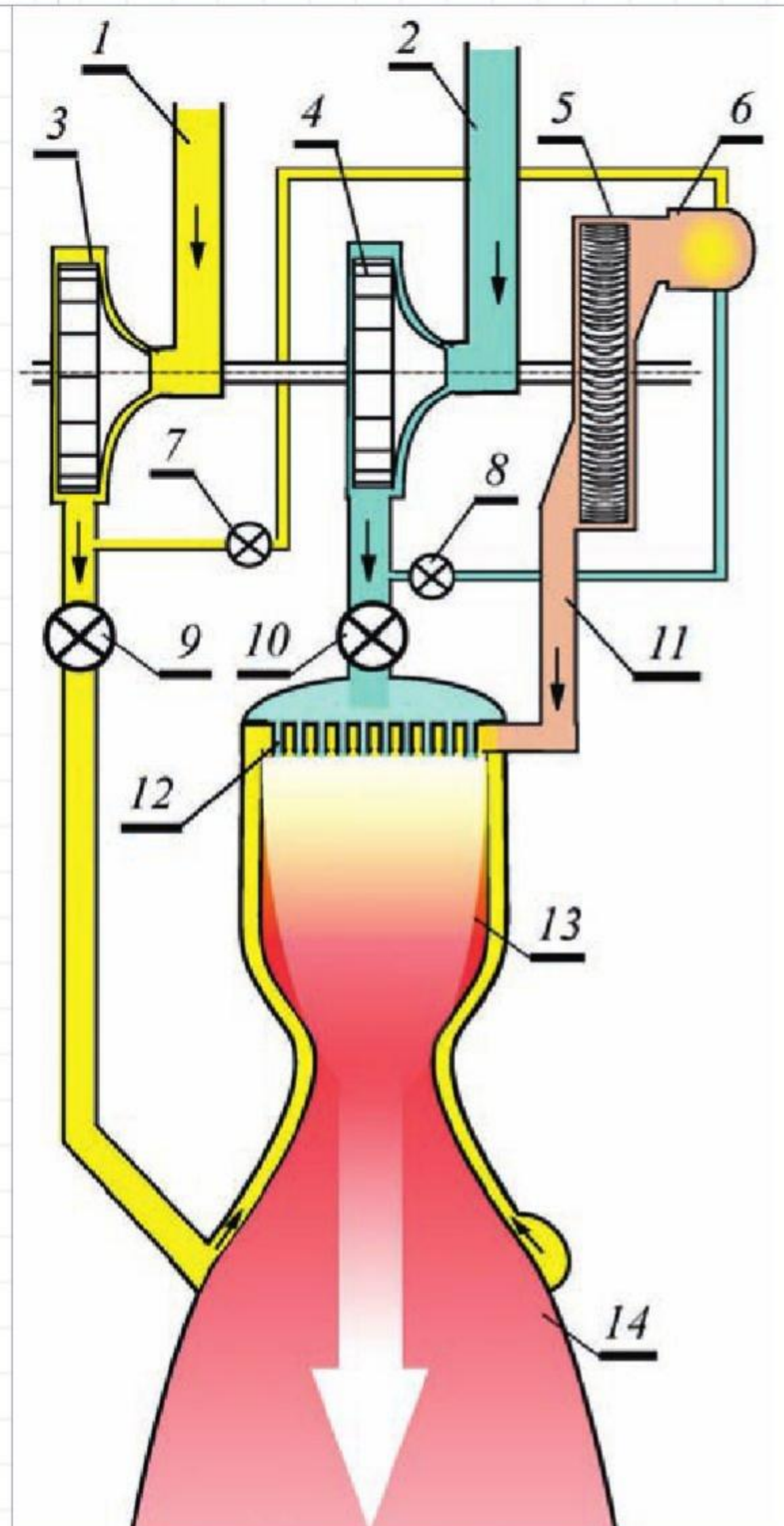
активный двигатель – «железное» воплощение справедливости законов природы, в частности, законов сохранения энергии и импульса (количества движения). Он не может разогнать ракету или самолет до скорости большей, чем скорость истечения рабочего тела – раскаленного газа, выбрасываемого назад.

Чем же отличается эффективный двигатель от своего устаревшего собрата? **В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ, БОЛЬШИМ УДЕЛЬНЫМ ИМПУЛЬСОМ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИМ СОБОЙ ОТНОШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ДВИЖЕНИЯ, ПОЛУЧАЕМОГО ДВИГАТЕЛЕМ, К МАССОВОМУ РАСХОДУ РАБОЧЕГО ТЕЛА.** В идеале, когда ракета целиком состоит из рабочего тела (то есть полезная нагрузка составляет доли процента), удельный импульс можно считать равным скорости истечения рабочего тела из ракетного сопла.

ПОКА НЕ ОТКРЫТА АНТИГРАВИТАЦИЯ, ХИМИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ ОСТАНУТСЯ ГЛАВНОЙ «РАБОЧЕЙ ЛОШАДКОЙ» КОСМОНАВТИКИ БЛИЖНЕГО ДЕЙСТВИЯ

СЕГОДНЯ ПОДАВЛЯЮЩЕЕ БОЛЬШИНСТВО ракет любого назначения оборудуется двигателями, использующими реакцию окисления топлива. Химические «моторы» позволили достичь Луны, Венеры, Марса и даже планет дальнего пояса – Юпитера, Сатурна и Нептуна. Правда, космические экспедиции заняли годы и годы (АМС «Пионер» и «Вояджер»), большую часть которых аппараты летели по инерции.

Дело в том, что предел удельного импульса химических двигателей – 4,5 километра в секунду, даже если применяются самые эффективные жидкие водород и кислород. У двигателей, работающих на связках «азот-гидразин» и «керосин-кислород», удельный импульс меньше. А у твердотопливных двигателей, в изобилии применяемых военными, импульс вообще не превышает 2,5 километра в секунду, при этом возможности регулировки режимов работы фактически отсутствуют. Но они проще в хранении и надежнее.



УДЕЛЬНЫЙ ИМПУЛЬС определяется и как величина тяги, которую создает единица массы топлива, сгорающая за секунду. Например, водородно-кислородный ракетный двигатель имеет удельный импульс 3 500 м/с, то есть 1 кг топлива создает тягу в 350 кг.

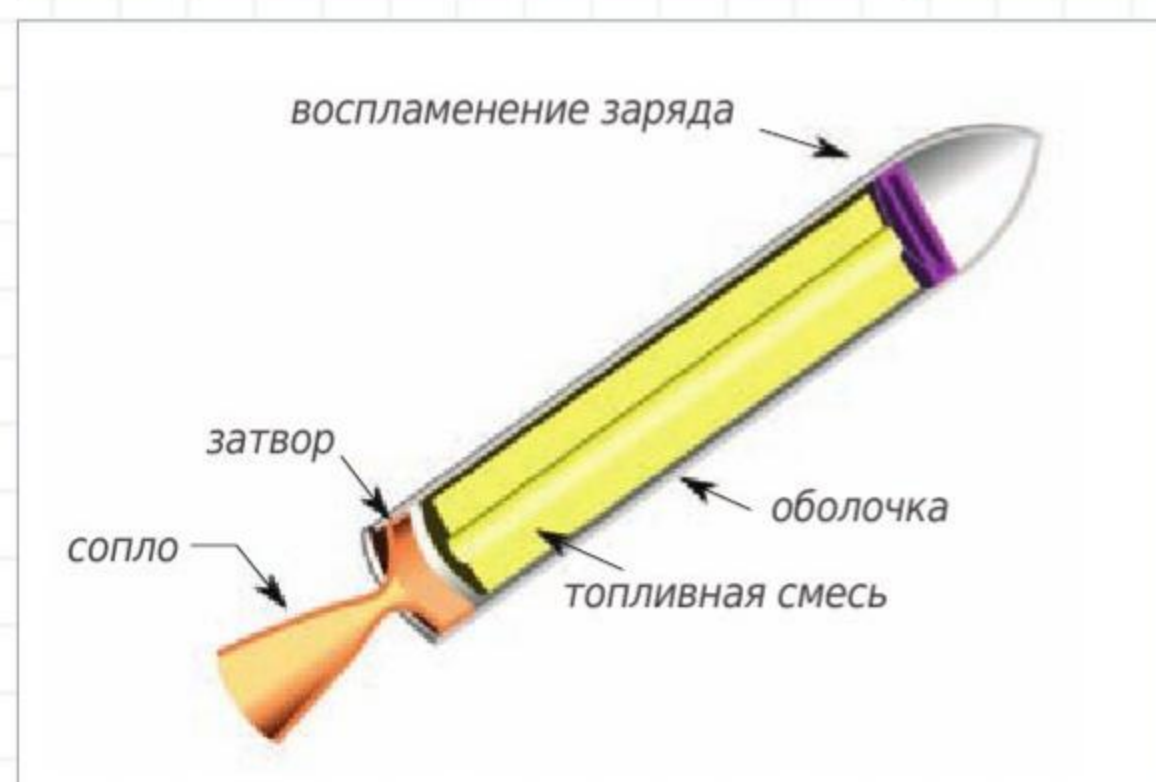
РЕАКТИВНАЯ ТЯГА – сила, возникающая в результате взаимодействия двигательной установки со струей продуктов сгорания (расширяющихся и обладающих кинетической энергией), истекающей из сопла камеры сгорания.

◀ Схема жидкостного ракетного двигателя:

- 1 - магистраль горючего; 2 - магистраль окислителя;
- 3 - насос горючего; 4 - насос окислителя; 5 - турбина;
- 6 - газогенератор; 7 - клапан газогенератора (горючее);
- 8 - клапан газогенератора (окислитель); 9 - главный клапан горючего; 10 - главный клапан окислителя;
- 11 - выхлоп турбины; 12 - смешительная головка;
- 13 - камера сгорания; 14 - сопло

Основное преимущество химических ракетных двигателей (то есть использующих экзотермическую реакцию окисления топлива) – большая тяга. Пока только они могут «оторвать» тысячетонную ракету от стартового стола или пусковой шахты и вывести ее на околоземную орбиту! Поэтому, пока не открыта антигравитация, химические двигатели останутся главной «рабочей лошадкой» космонавтики ближнего действия.

СОВСЕМ ДРУГОЕ ДЕЛО – космос дальний. Ведь как заманчив Марс, «обжитый» фантастами вдоль и поперек: он и хорошо изучен, и научно перспективен. А самое главное – близок как никакая другая планета. Уже и добровольцы на Марс многократно «летали», считая благоустроенную цистерну виртуальным планетолетом. Да и, в конце концов, многомесячные вахты подводных лодок – чем не прообраз космической экспедиции? Дело только за космическим «автобусом», который сможет доставить экипаж за разумное время. Особые надежды при этом возлагаются на ядерные двигатели.



▲ Схема твердотопливного ракетного двигателя

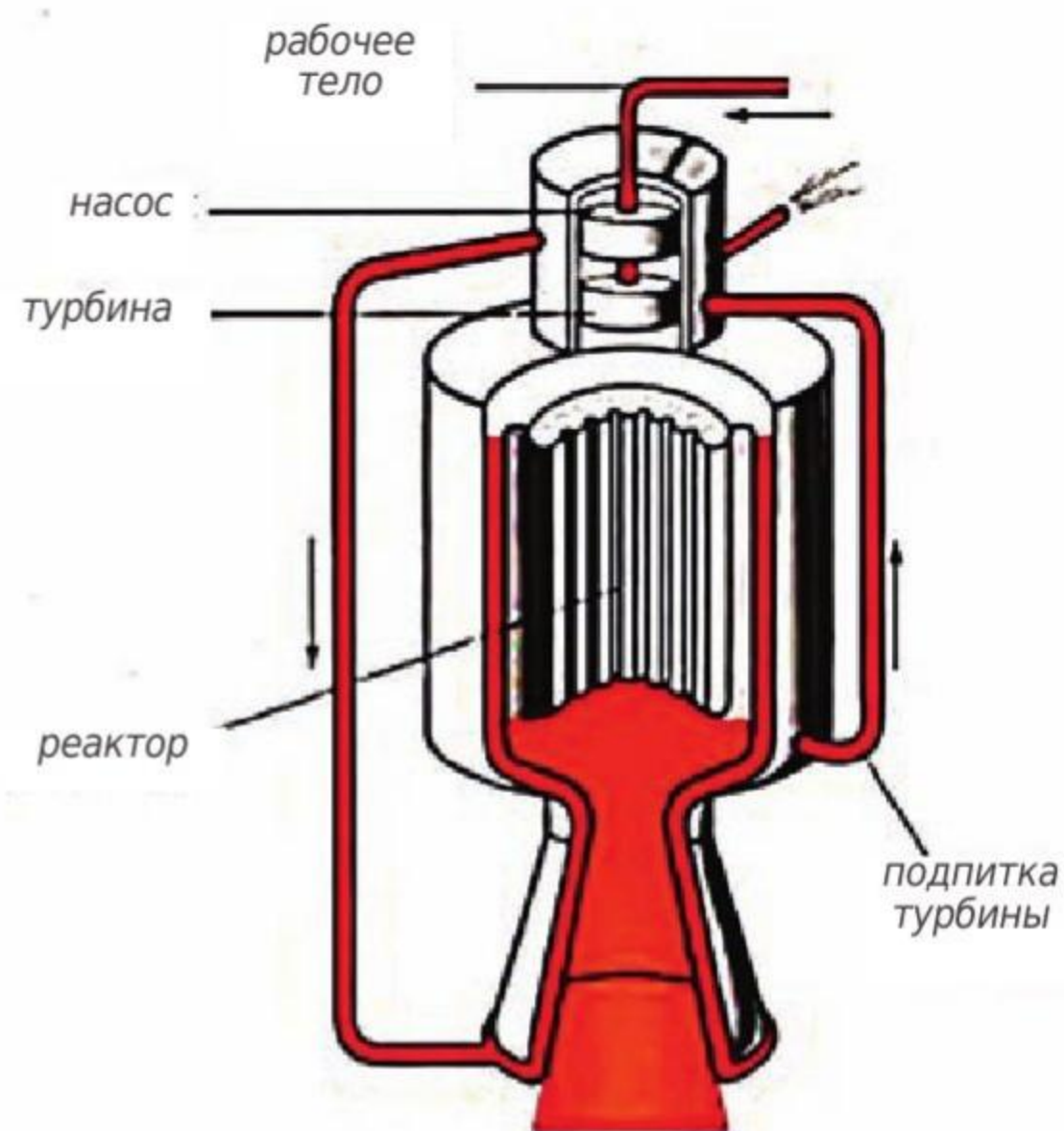
ЗА ВСЕ ПРИХОДИТСЯ ПЛАТИТЬ: «ВЫХЛОП» РАКЕТЫ БУДЕТ ОЩУТИМО «ФОНИТЬ»

ИДЕЯ ЗАСТАВИТЬ «МИРНЫЙ АТОМ» толкать космические корабли возникла не вчера и даже не позавчера. Восхищенные мощью атомного оружия и успехами атомной энергетики (что бы ни говорили обыватели, развращенные демократической безответственностью), инженеры еще в конце 50-х годов прошлого века всерьез задумались о легком и компактном устройстве, способном вывести на орбиту хотя бы само себя.

НИКАКИХ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ НА «ЛЕТАЮЩИЙ» РЕАКТОР НЕТ. Главное отличие в том, что рабочее тело нагревается не за счет окисления компонентов топлива, а за счет тепловой энергии распада радиоактивных элементов.

Но это еще не все: в жидкостных двигателях рабочее тело представляет собой продукты горения топлива, по сути – раскаленный добела «коктейль» из выхлопных газов.

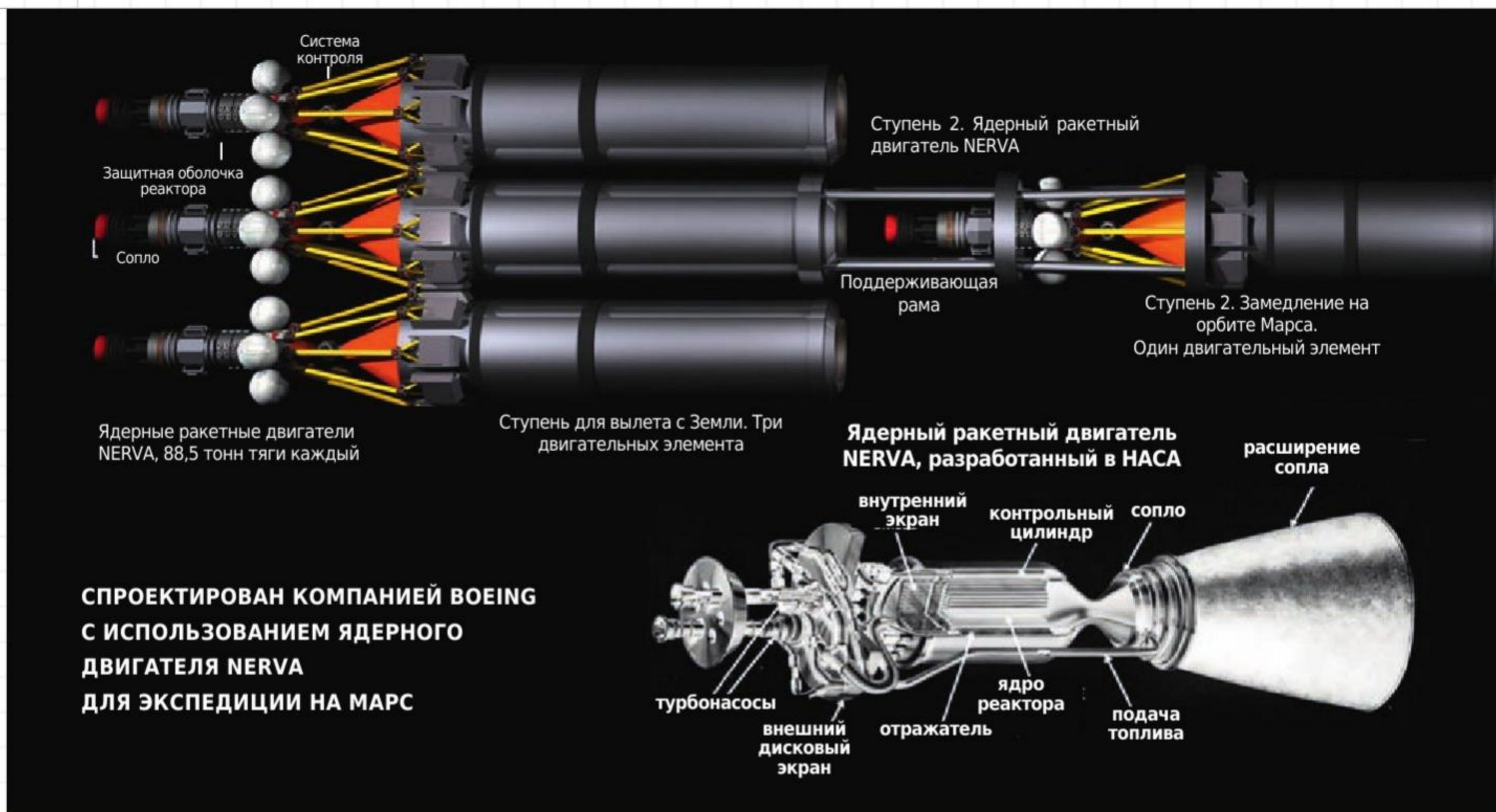
А в ядерном двигателе рабочее тело придется возить отдельно. С одной стороны, большое неудобство, но с другой – и значительное преимущество. Почему? Все очень просто. Как известно, температура – это мера средней кинетической энергии частиц газа. А она, в свою очередь, определяется скоростью движения и массой молекул. То есть при одной и той же температуре молекулы H_2O (да-да, самые «резвые» водородно-кислородные ЖРД извергают воду) разгоняются гораздо меньше, чем чистый водород или гелий. Что уж говорить тогда о тяжелых углеводородах со значительной молярной массой?!



▲ Схема ядерного ракетного двигателя

ВООБЩЕ ВОДОРОД – самое лучшее рабочее тело, выдающее максимально возможные характеристики. С точки зрения тепловосприимчивости и, следовательно, большего нагрева также могут применяться гелий, аргон, аммиак и метан, но все они не менее чем вдвое проигрывают водороду в самом главном – достижимом удельном импульсе. Так стоит ли его терять? Выигрыш настолько велик, что инженеров не останавливает ни сложность конструкции и управления реактором, ни большой вес, ни даже радиационная опасность. Тем более, никто и не собирается стартовать с поверхности Земли – сборка ядерного корабля будет вестись на орбите.

«КАМЕРОЙ СГОРАНИЯ» ядерного двигателя служит активная зона реактора, в которой подаваемый под большим давлением водород нагревается до 3000 и более градусов. Этот предел определяется только жаропрочностью материалов реактора и свойствами топлива, хотя повышение температуры соответственно увеличивает удельный импульс.



▲ Интегрируемый пилотируемый межпланетный космический корабль

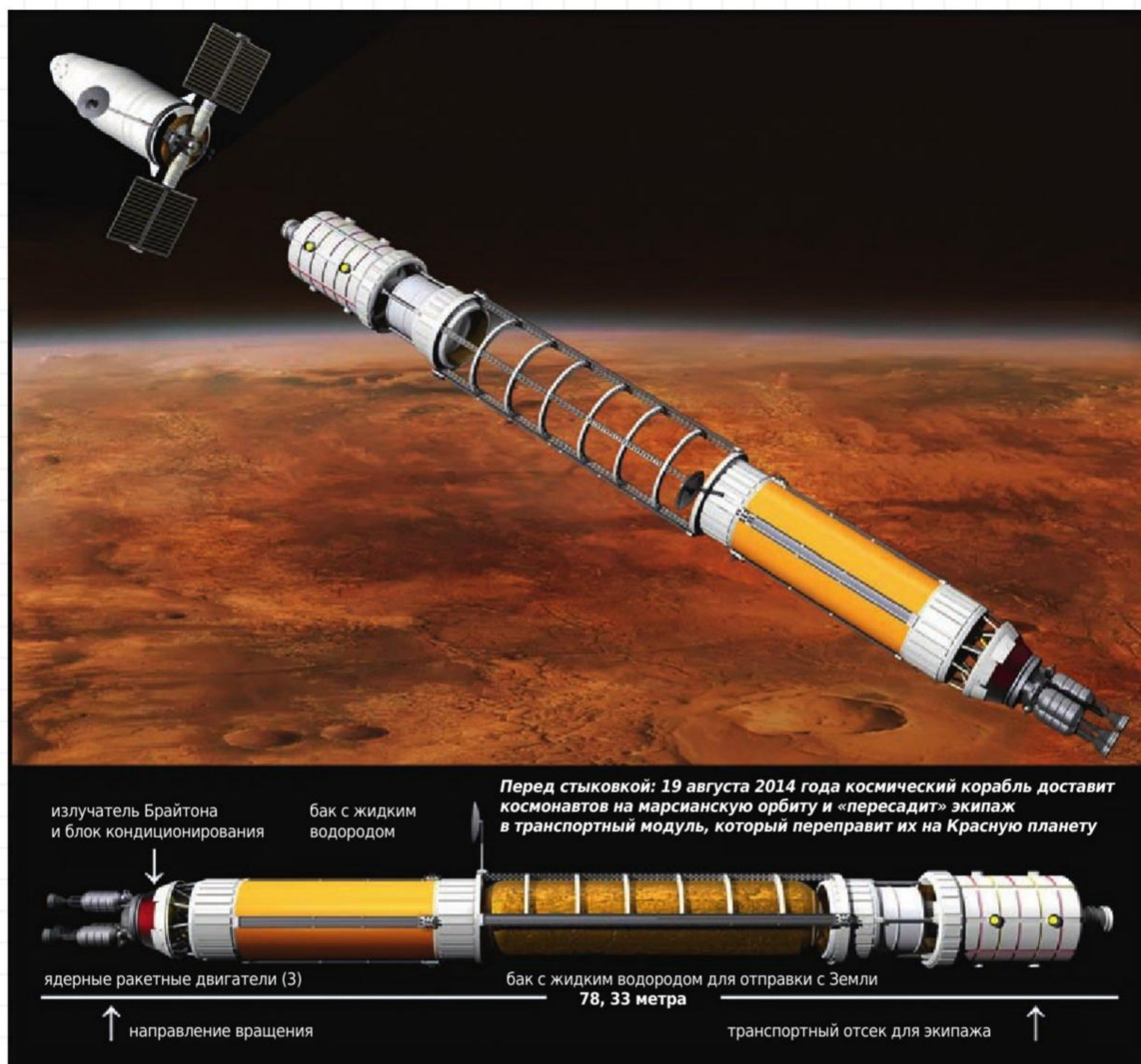
Конечно, космический реактор много меньше и компактней своих наземных собратьев, но все основные компоненты и механизмы управления принципиально те же самые. Как уже говорилось, **ТЕМПЕРАТУРЫ В АКТИВНОЙ ЗОНЕ НЕМЫСЛИМО ВЫСОКИ** – следовательно, топливо должно быть тугоплавким.

Такие свойства присущи карбидным соединениям: сплавам карбида урана с карбидом ниобия, карбидом циркония, карбидом тантала. Последний имеет температуру плавления 3650–3700°C, то есть позволяет при меньшем общем энергозапасе горючего обеспечить нагрев рабочего тела до 3300–3500°C. Казавшиеся перспективными сплавы на основе карбида гафния (они еще жароустойчивей) оказались непригодными. Гафний оказался похож на кадмий по сечению захвата тепловых нейтронов – он «гасит» цепную реакцию.

ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ (ТВЭЛ) представляют собой жаропрочные ребристые (для повышения площади теплосъема) цилиндры-

«стаканы», заполненные топливными урановыми таблетками. Управление коэффициентом размножения (то есть интенсивностью реакции и выделением тепла) похоже на традиционное, только вместо выдвигаемых кадмиевых стержней применяются поворотные барабаны, заполненные карбидом бора. Они расположены по периферии бериллиевых экранов-отражателей. Не забудем про замедлители нейтронов – они увеличивают эффективное сечение реакции деления и позволяют обойтись меньшей массой топлива. И, наконец, теплоотвод, ради которого, собственно, все и затевается. В космическом реакторе он осуществляется газом – «рабочим телом».

СТРЕМЛЕНИЕ К СОВЕРШЕНСТВУ подтолкнуло инженеров к интересной идее, способной придать дополнительный импульс частицам рабочего тела. При таких высоких температурах водород неизбежно ионизируется, то есть превращается в плазму. Так почему бы ее не разогнать дополнительно магнитным полем? Сказано – сделано: так

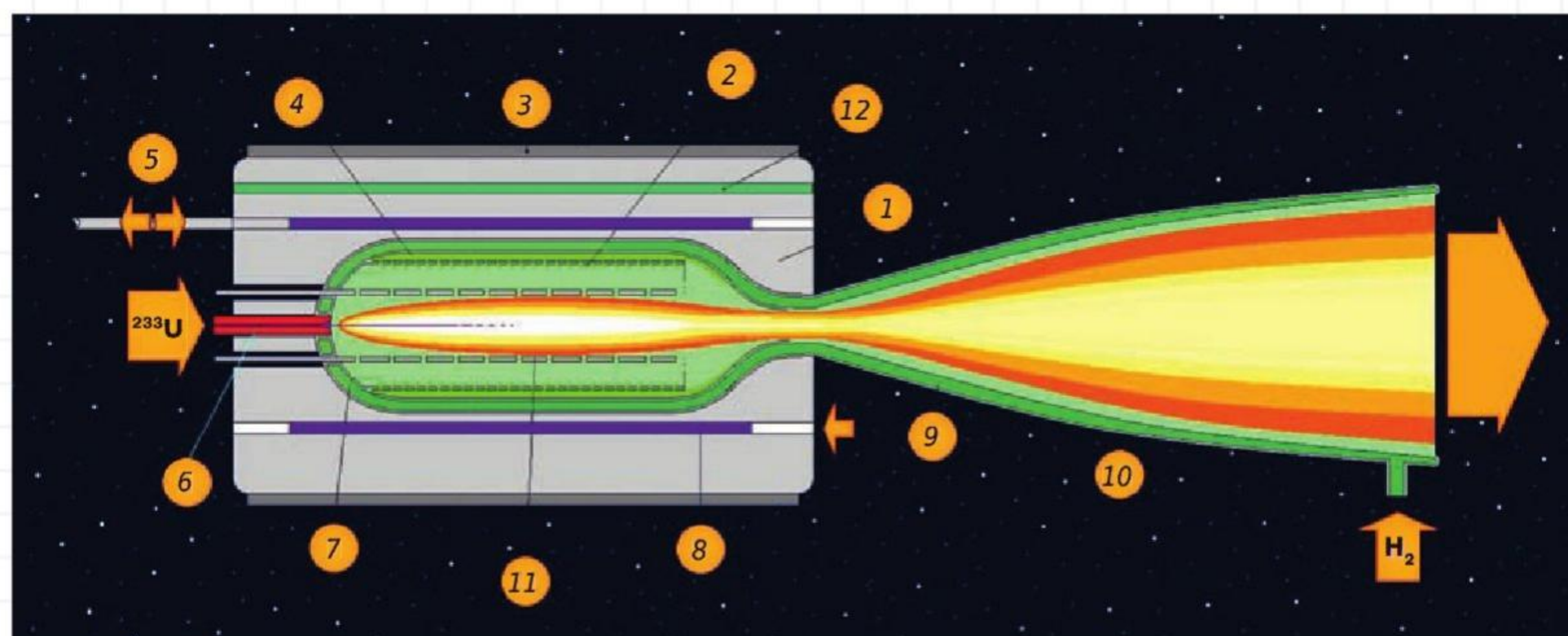


▲ Схема АТЭ (аппарата транспортировки экипажа)

до-двигатели будут, скорее всего, напоминать устройство термоядерных реакторов, оперирующих уже с четвертым состоянием вещества – плазмой. Процесс деления будет происходить в магнитной ловушке, создаваемой большими тороидальными электромагнитами. **ОДИН ИЗ ПРОЕКТОВ ПРЕДПОЛАГАЕТ, ЧТО В ЛОВУШКУ БУДУТ «ВДУВАТЬСЯ» СТРУИ СИЛЬНО ИОНИЗИРОВАННОГО УРАНА** в газовой фазе. При этом степень ионизации (и плотность газа) повлияет на коэффициент размножения и активность реакции деления, то есть сыграет

роль управляющих стержней. По другому проекту ядерное топливо заключается в термоустойчивую оптически прозрачную капсулу – так называемую «ядерную лампу» (light bulb). Оно полностью изолировано от омывающего «лампу» потока рабочего тела, то есть нагрев истекающего газа происходит исключительно за счет излучения.

ПОНЯТНО, ЧТО ДО ПРАКТИЧЕСКОГО воплощения столь блестящих идей в металле еще далеко. Трудности на пути ученых и конс-



Принципиальная схема газозного ядерного ракетного двигателя с ТВЭЛом с прозрачной перегородкой (открытый контур): 1 - бериллиевый замедлитель-отражатель нейтронов, 2 - урановая плазма, 3 - силовой корпус двигателя, 4 - боковой обдув «камеры сгорания», 5 - регулирующие стержни (уран, бериллий, поглотитель), 6 - подача расплавленного (суспензированного) урана, 7 - водородные форсунки, 8 - урановые (пусковые) стержни, 9 - рубашка охлаждения, 10 - сопло Лавалья, 11 - охлаждающие каналы в замедлителе, 12 - прозрачная перегородка

ЯДЕРНЫЕ ДВИГАТЕЛИ МОГУТ «ВЫДАТЬ» СОВЕРШЕННО ФАНТАСТИЧЕСКИЕ СКОРОСТИ — ВПОРУ ЗАДУМЫВАТЬСЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ МЕЖПЛАНЕТНОГО СООБЩЕНИЯ

трукторов настолько необозримы, что порой кажется – мы на пороге какого-то совершенно нового этапа. Поясним это на простом примере: к середине 40-х годов авиационные двигатели достигли настоящего расцвета. Великолепные агрегаты огромной мощности (24 цилиндра, выдающие по 2000 лошадиных сил, системы форсажа и т.д.) прекрасно работали на многочисленных боевых самолетах. А между тем в тишине лабораторий уже появился их преемник – маломощный, капризный, ненадежный, но – реактивный двигатель!

Может быть, и в скором будущем ученые найдут такую же «золотую жилу», которая даст возможность создать двигатели совершенно иной конструкции.

И ВСЕ ЖЕ В ЭТОЙ СМЕЛОЙ и отчасти нужной идее использовать реактор в качестве ракетного двигателя есть что-то сюрреалистическое. Причем настолько, что в какой-то момент родилась идея взрыволета – космического корабля, приводимого в движение... атомными взрывами сравнительно небольшой мощности. Авторы ее – весьма авторитетные ученые, и среди них академик А.Д. Сахаров. Но, согласитесь, принцип настолько экстравагантный, что становится практически невыполнимым.

И ПОТОМ – стоит ли так рваться в звездные глубины, когда в собственном земном доме дел еще непочатый край, от проблем религиозной и расовой нетерпимости до катастрофического загрязнения окружающей среды? Как бы не пришлось космонавтам из межпланетных путешествий вернуться на оплавленный каменный шар... ■



ПЛАВУЧИЙ АТОМ

Атомная энергетика – одна из сфер, в которых у России есть шанс быть «впереди планеты всей». Строящаяся ПАТЭС «Академик Ломоносов» – первая в мире плавучая атомная теплоэлектростанция – вошла в составленный авторитетным французским еженедельником L'Usine Nouvelle список 30 важнейших инноваций 2010 года.

В

этом рейтинге «Академик Ломоносов» соседствует с революционным планшетником iPad, американской гиперзвуковой крылатой ракетой X-51A Waverider, плавучей ветроэлектростанцией, которую строят в Норвегии, бактериальной клеткой, полностью синтезированной по компьютерной программе, а также с новейшими литиевыми батареями, позволившими автомобилю проехать 600 километров без подзарядки.

БУРНЫЕ ДИСКУССИИ НА ТЕМУ, не стоит ли человечеству вообще отказаться от атомной энергетике, – эмоциональная реакция на трагедию «Фукусимы», и не более того, считают ядерщики. У нас нет, и в ближайшее время не появится другого столь же мощного источника энергии. Пока «зеленые» митингуют, **МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ УТОЧНЯЕТ ПЛАНЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС**: к работающим сегодня в мире 430 энергоблокам через 10 лет добавится 120 новых. Доля ядерной генерации в мировом энергобалансе повысится на 30 процентов. Особое внимание в ближайшие годы будет уделяться созданию небольших мобильных АЭС.

ОСНОВА СОВРЕМЕННОЙ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ – большие реакторы мощностью 1000–1500 мегаватт. Но для энергоснабжения автономных потребителей – небольших городов и предприятий, находящихся вдали от коммуникаций в районах с высокой стоимостью органического топлива, лучше всего подходят АСММ – атомные станции малой (50–100 мегаватт) мощности. Их сравнительно компактные энергоблоки не требуют многолетнего строительного цикла, могут доставляться к месту службы водным, железнодорожным и даже авиатранспортом, а период их автономной работы составляет многие годы.



▲ Первый реактор, спущенный на воду, – SSN-571 Nautilus

СЕГОДНЯ УЖЕ ЕСТЬ ТРИ ОБРАЗЦА АСММ: американский реактор НРМ компании NuRegion Power Generation мощностью 25 мегаватт, 10-мегаваттный S4 японской Toshiba Corporation и наш «Академик Ломоносов», который претендует на звание самого удачного проекта.

СВОЕЙ ПОБЕДОЙ наши ядерщики обязаны огромному опыту, накопленному в стране.

Отечественные исследования в области атомной энергетики начались за год до успешного испытания советской ядерной бомбы, в 1948 году. Запущенная через шесть лет в Обнинске первая в мире АЭС по сегодняшним меркам была именно «малой»: ее электрическая мощность составляла всего 5 мегаватт (это 5 тысяч электрических чайников). Станция занимала большое капитальное здание и работала на водо-графитовом реакторе АМ-1. Изначально аббревиатура читалась как «атом морской», поскольку АМ-1 проектировался для судовой энергоустановки. Однако его размеры оказались слишком велики для судна, и расшифровку пришлось заменить на «атом мирный».

СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ был сделан очень быстро. В 1955 году в США, а три года спустя и в СССР были разработаны и построены атомные подводные лодки (SSN-571 Nautilus и К-3 «Ленинский комсомол»). При мощностях 10–15 мегаватт их реакторы были достаточно компактными и легкими. Такие показатели были достигнуты за счет перехода к новому типу реактора, так называемому водо-водяному, или ВВР.

ПО МЕРЕ РАЗВИТИЯ НАУКИ и техники работы по созданию АСММ продолжались. Мобильная атомная энергетика началась с американской Army Nuclear Power Program (ANPP), стартовавшей в 1954 году. **ПРОГРАММА БЫЛА НАПРАВЛЕНА НА ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭНЕРГО- И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ** удаленных и труднодоступных объектов с помощью опытных образцов стационарных и мобильных реакторов разных типов. В рамках ANPP сооружены восемь малых станций, в частности, арктическая Camp Century в Гренландии, антарктическая McMurdo. Она использовалась для выработки электроэнергии, тепла и опреснения воды. Sturgis была смонтирована на грузовом судне времен Второй мировой войны, в течение 10 лет работала в акватории Панамского канала, обеспечивая энергией и питьевой водой прибрежную военную базу. Мощность этих станций, как правило, не превышала 2 мегаватт. К 1966 году Американская энергетическая комиссия пришла к выводу о «недостаточном соответствии возможностей» тогдашних компактных АЭС «нуждам армии, за исключением случаев, когда строительство ведется для решения конкретных военных задач при поддержке Министерства обороны». Из-за войны во Вьетнаме финансирование исследований сокращалось, и к 1974 году программа была полностью свернута.

РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ малой атомной энергетики шли и в СССР. Первым мобильным реактором стала разработанная в обнинском Физико-энергетическом институте установка ТЭС-3 – транспортабельная электростанция на четырех вездеходах на базе тяжелого танка Т-10 с увеличенной шириной гусениц. Два са-

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ ПЕРВОЙ В МИРЕ АЭС СОСТАВЛЯЛА ВСЕГО 5 МЕГАВАТТ – ЭТО 5 ТЫСЯЧ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЧАЙНИКОВ

моходных шасси несли водо-водяной реактор мощностью 1,5 мегаватта, на двух других располагались турбины, генератор и аппаратура управления. Эту станцию можно было перевозить и по железной дороге. Пуск ТЭС-3 состоялся в октябре 1961 года, эксплуатация продолжалась до 1965 года.

Тогда же в Димитровграде заработала опытная блочно-транспортабельная АЭС «АРБУС» (Арктическая Реакторная Блочная УСтановка)



▲ Атомоход «Арктика»

с реактором на незамерзающем органическом теплоносителе. Направление активно развивалось, в планах было строительство промышленной установки, но проблемы с органическим теплоносителем оказались настолько сложны, что проект пришлось закрыть.

12 СЕНТЯБРЯ 1959 ГОДА с верфи ленинградского Адмиралтейского судостроительного завода отправился на ходовые испытания атомный ледокол «Ленин» – первое в мире надводное судно с ядерной силовой установкой. На «Ленине» было три реактора суммарной мощностью 32,4 мегаватта.

В СЕРЕДИНЕ 60-Х ГОДОВ появился первый проект малогабаритного реактора, не требующего обслуживания при работе. Размещенной во внешней яйцеобразной гондоле атомной установкой ВАУ-6 мощностью 600 киловатт предполагалось оборудовать многочисленные дизельные подводные лодки. Это значительно увеличивало длительность плавания в подводном положении, притом без серьезных изменений в конструкции корабля и с минимальной переподготовкой экипажа. В честь автора идеи, академика Николая Доллежала, конструкция получила на флоте шуточное название «яйцо Доллежала».

В 1970-Х ГОДАХ флот пополнился новыми атомными ледоколами. 1977 год знаменателен мировым рекордом: впервые в истории надводный корабль – атомоход «Арктика» – в свободном плавании достиг Северного полюса. Через год атомоход «Сибирь» совершил рейсы по проводке из Мурманска в Магадан транспортного судна высокоширотным вариантом Северного морского пути и по организации дрейфующей станции «Северный полюс – 24». К середине 1980-х годов в эксплуатации находились уже семь атомных ледоколов и один атомный лихтеровоз-контейнеровоз.

В НАЧАЛЕ 80-Х УСПЕШНО ИСПЫТАН «ПАМИР» – первая АЭС на автомобильном шасси. В ее разработке участвовали Институт ядерной энергетики АН Белорусской ССР, Минский автозавод и несколько десятков предприятий по всему

Союзу. Реакторный и турбогенераторный блоки размещались на шасси двух тягачей МАЗ-537, предназначенных для транспортировки межконтинентальных ракет. Пульт управления и помещения для персонала располагались еще на двух машинах. Перевозить АЭС на большие расстояния можно было железнодорожным, морским и авиационным транспортом. «Памир» задумывался в первую очередь для обеспечения энергией мощных мобильных радаров. **ЗАПРАВКИ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ ХВАТАЛО НА 5 ЛЕТ.** После этого комплекс должен был прибыть в Минск для планового обслуживания. В 1986 году, после Чернобыльской аварии, оба изготовленных к тому моменту «Памира» были уничтожены.

ИДЕЯ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНЫХ крупноблочных АСММ получила дальнейшее развитие в виде комплексов ТЭС-7 и ТЭС-8. Была разработана серия проектов небольших реакторных установок для военных, геологов и других потенциальных потребителей. Достаточно далеко продвинулись работы по АСММ с реакторными установками типа АБВ (Атомный Блочный Водяной). В начале 70-х был разработан советско-венгерский проект передвижной теплоэлектроцентрали «Север-2» с двумя реакторами АБВ-1.5. Станция собиралась на месте из 200 заводских транспортно-монтажных блоков, каждый весом не более 20 тонн.

В 1980-Х ГОДАХ советское военное ведомство заказало проект плавучей АЭС «Волнолом-3» с двумя реакторами АБВ-6 для использования на полигоне Министерства обороны на Новой Земле. К 1994 году проект был завершен, однако его судьба оказалась не самой завидной. Балтийский завод в Санкт-Петербурге был готов принять заказ на изготовление, но заказчик прекратил финансирование, и строительство пришлось отложить. В итоге руководство Минатома, понимавшее перспективность плавучих АЭС, приняло решение сделать ставку на петлевой моноблочный реактор ледокольного типа КЛТ-40, уже использовавшийся в морской транспортной энергетике. Для таких реакторов существовали испытанные годами

прототипы, имелась производственная база и кооперация предприятий. Переход от реактора-двигателя к энергетическому реактору потребовал изменений в конструкции установки. В результате доработки КЛТ-40 был создан стационарный вариант – КЛТ-40С и разработан проект плавучего энергоблока.

ПРОГРАММА КЛТ-40С успешно, хотя и не без сложностей, продвигается вперед. В 2006 году Росатом подписал контракт на строительство ПАТЭС с северодвинским «Севмашем», специализирующимся на постройке атомных подводных лодок для ВМФ. 15 апреля 2007 года на стапелях завода в цехе № 50 состоялась торжественная закладка первой в мире плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС) «Академик Ломоносов». Пуск был намечен на 2010 год. Однако уже через год после начала работ возник конфликт. «Севмаш», который к тому времени стал открытым акционерным обществом, настаивал на увеличении стоимости строительства с 9 до 12 млрд рублей. Росатом с этим не согласился. В результате госкорпорация поставила перед правительством вопрос о передаче заказа Балтийскому заводу в Петербурге, что и было сделано в 2008 году. Тогда же было принято решение, что головная ПАТЭС будет построена не для Северодвинска, как планировалось ранее, а для нужд Камчатки. 30 июня 2010 года плавучий энергоблок (ПЭБ) «Академика Ломоносова» был торжественно спущен на воду. Присутствовавший на спуске глава Росатома Сергей Кириенко выразил уверенность, что во II квартале 2012 года «изделие» будут провозить на Камчатку.

СЕРГЕЙ КИРИЕНКО неоднократно подчеркивал, что России интересна плавучая атомная станция за ту сумму, что на нее выделена – 5,5 млрд рублей (если будет дороже – она не нужна). Однако пилотный блок ПАТЭС обойдется бюджету в 16,5 миллиарда: 14,1 – сам энергоблок, еще два с лишним – возведение береговых и гидротехнических сооружений. Следующие за пилотным «Ломоносовым» энергоблоки станут, конечно, дешевле. Но даже эта цена намного ниже стоимости традиционного «большого» реактора.

СТОИМОСТЬ ЭНЕРГИИ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ НА ПАТЭС, В 2–3 РАЗА НИЖЕ, ЧЕМ У НАЗЕМНОЙ АЭС



«АКАДЕМИК ЛОМОНОСОВ»: ДЛИНА СУДНА 144 М, ШИРИНА 30 М, ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ 21,5 ТЫС. ТОНН. ПАРАМЕТРЫ СОВРЕМЕННОГО КРУИЗНОГО ТЕПЛОХОДА! ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ РЕАКТОРОВ 2Х35 МВт, ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ 140 ГКАЛ. РАСЧЕТНЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ – 38 ЛЕТ.

Через каждые 12 лет плавучий энергоблок необходимо возвращать для заводского обслуживания и перегрузки ядерного топлива. Доставка на судостроительное предприятие, обслуживание и возврат к месту работы занимают более года. Что будут делать потребители в течение этого времени? Для ПАТЭС с КЛТ-40С принята следующая схема: определяются шесть точек, для обслуживания которых нужно последовательно с интервалом два года построить шесть энергоблоков плюс последний – седьмой – для замены первого. Далее процесс пойдет циклически: один из блоков «в сервисе», остальные шесть работают.



В 1995 Г. ОБЪЕМ РЫНКА ОПРЕСНЕНИЯ СОСТАВЛЯЛ \$3 МЛРД В ГОД, В 2015 Г., ПО ОЦЕНКЕ МАГАТЭ, ОН ДОСТИГНЕТ \$12 МЛРД. К 2025 Г. ДЕФИЦИТ ПРЕСНОЙ ВОДЫ УВЕЛИЧИТСЯ ДО 2 ТРЛН КУБ. М В ГОД. ОКОЛО 70% ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОПРЕСНЕННОЙ ВОДЫ НАХОДЯТСЯ НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ, 10% – В ЕВРОПЕ, ПО 7% – В США И АФРИКЕ, 6% – В СТРАНАХ АЗИИ.

Пока Росатом наметил шесть точек размещения ПАТЭС – на Камчатке, Чукотке, в Якутии и Красноярском крае. Станция позволит улучшить инфраструктуру регионов, снизить расходы на так называемый «северный завоз», обеспечить добычу полезных ископаемых в арктическом бассейне и на материке. Развернув ПАТЭС, можно строить поселки, заводы, нефтяные платформы – для них уже будут готовы и электричество, и вода, и отопление. МАГАТЭ прогнозирует, что к 2030 году в мире будет работать как минимум 40 и как максимум 90 таких мини-реакторов.

«ЛОМОНОСОВ» ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ гладкопалубное самоходное судно – попросту говоря, баржу – с двумя реакторами КЛТ-40С, каютами для персонала, техническими помещениями. Идея оснастить станцию двигателями рассматривалась, однако от нее пришлось отказаться: все же проект предназначен для стационарного базирования, хотя и на воде.

РОССИЯ НЕ ПЛАНИРУЕТ продавать саму станцию – только электроэнергию. Таким образом, снимаются вопросы, связанные с распространением ядерных технологий. ПАТЭС приводится под флагом России к берегам государства, подписавшего контракт, бросает якоря в удобном месте и устанавливает контакт с местными техническими службами на берегу. Станция может обеспечить энергией 200-тысячный город и позволяет сохранить до 200 тыс. тонн угля и 100 тыс. тонн мазута в год, а также исключить расходы на перевозку и хранение этого топлива.

ПРЕИМУЩЕСТВО ПАТЭС в том, что стоимость произведенной энергии в 2–3 раза ниже, чем у наземной АЭС, поскольку, кроме строительства береговой подстанции и пирса, не нужно нести никаких затрат. Для утилизации ПАТЭС уходит на специализированный завод – реализуется идея «зеленой лужайки». При разработке системы безопасности учтена и террористическая угроза. Предотвращение доступа к делящимся материалам организо-

вано не хуже, чем в голливудских блокбастерах. Предусмотрена защита от террористов-аквалангистов. Основательно продуманы средства внешней защиты – даже упавший на станцию самолет не сможет разрушить реакторную установку. **РОССИЙСКИЕ АТОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧИВАЮТ УСТОЙЧИВОСТЬ СТАНЦИИ К ЛЮБОМУ УРОВНЮ НАГРУЗОК.** Это подтверждено практикой: реакторы подводного крейсера «Курск» не только выдержали мощный взрыв, приведший к гибели корабля, но и автономно обеспечили вывод реактора из работы и его поддержание в безопасном состоянии. Даже продолжительное пребывание разрушенной подлодки под водой не привело к выбросу радиоактивности.

В СОЧЕТАНИИ С ОПРЕСНИТЕЛЬНОЙ установкой плавучая станция может вырабатывать от 40 до 240 тыс. кубометров питьевой воды в сутки. До сих пор главным препятствием для развития этого рынка была высокая энергоемкость процесса, из-за чего опресненная вода оказывалась слишком дорогой для применения в промышленности и сельском хозяйстве. Если российским плавучим АЭС удастся обеспечить дешевизну продукции, страна станет лидером рынка и сможет укрепить позиции в мире. Способность выдавать не только тепло и энергию, но и опреснять морскую воду может стать главной причиной зарубежного спроса на ПАТЭС: интерес к проекту уже проявили более 20 государств.



▲ Подводная станция Flexblue

ТАКОВЫ ПЕРСПЕКТИВЫ перемещения атомных реакторов с берега на воду. Наблюдается обратная миграция – с воды на сушу. Более того, корабельные установки могут «зарыться»: в городе Кушва Свердловской области планируется построить подземную атомную теплоэлектростанцию малой мощности. В качестве реакторов будут использованы энергетические установки, снятые с судов.

ВО ФРАНЦИИ, стране, где доля АЭС составляет 80 процентов национальной генерации, над конструкцией ПАЭС работают уже несколько лет. Каждый модуль подводной станции Flexblue мощностью от 50 до 250 мегаватт планируется заключить в 100-метровый корпус диаметром 12–15 метров и весом 12 тыс. тонн. Предполагаемая стоимость модуля сопоставима с ценой «Академика Ломоносова» – несколько сот миллионов евро.

Доставлять модули к месту службы будут специализированные суда под охраной военных кораблей. Достигнув дна в нескольких километрах от берега, модуль ложится на глубине 60–100 метров и подключается к береговым электросетям через подводный кабель. Управление реакторами происходит с берега. А благодаря наличию балластных цистерн энергоблоки, наподобие подводных лодок, смогут всплывать для обслуживания и перегрузки топлива.

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОЩНОСТИ СТАНЦИИ и нужд местной промышленности, Flexblue сможет обеспечить энергией прибрежный район с населением от 100 тыс. до 1 млн человек. Разработчик проекта компания DCNS особо отмечает, что концепция основана на сорокалетнем опыте по созданию атомных подводных лодок. Из этого можно заключить, что на Flexblue, как и на французских подлодках, будут стоять водо-водяные реакторы под давлением производства французской AREVA S.A.

В планах DCNS – продать 200 энергоблоков в течение 20 лет. Первый экземпляр хотят установить на дне Ла-Манша у берегов Франции. Хотя проект не готов даже на бумаге, британские

ПОКА «ЗЕЛЕННЫЕ» МИТИНГУЮТ, МАГАТЭ УТОЧНЯЕТ ПЛАНЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС: К РАБОТАЮЩИМ 430 ЭНЕРГОБЛОКАМ ЧЕРЕЗ 10 ЛЕТ ДОБАВЯТСЯ 120 НОВЫХ

«зеленые» уже всю агитируют против «рискованного ядерного проекта в Шербуре». Назвать потенциальных покупателей трудно. Но в том, что они найдутся, сомнений нет. Так, еще до начала работ по Flexblue, в июне 2007 года, Морская академия Эстонии представила госконцерну Eesti Energia проект строительства 1000-мегаваттной подводной АЭС на дне Финского залива.

В МИРЕ интерес к малой атомной энергетике меняется волнообразно: подъемы чередуются со спадами. Но в России ситуация особая. Если мы наконец начнем обустривать колоссальные территории за Уралом, придется задуматься, как обеспечить их энергией. И без малой атомной энергетике нам точно будет не обойтись. ■

27 июня 1954 года в советском городе Обнинске была **открыта первая** в мире **АЭС** мощностью **5 мегаватт** – промышленный объект с самой неоднозначной репутацией. Надо сказать, **отношение** к атомной энергетике в принципе не совсем однозначное: **у нее есть и сторонники, и противники.**

ЭА

РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ Себестоимость производства электроэнергии на АЭС самая низкая. Эта отрасль практически не зависит от транспорта: топливо для трехлетней работы реактора можно перевезти в паре трейлеров, а аналогичная по мощности угольная станция потребляет 200 вагонов угля в день.

Ядерная энергетика не нуждается в кислороде – а значит, ее работа не сопровождается выбросом продуктов сгорания в атмосферу и не требует сооружений для их очистки.

Мирный атом не подразумевает огромных объемов строительства, возведения плотин и погружения плодородных земель на дно водохранилищ.

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ Более экологичны только электростанции, использующие энергию солнца или ветра (но те пока слишком маломощны, а потребность в дешевой электроэнергии постоянно растет).

Ядерная энергетика позволяет сохранить природные ресурсы (как говорил Менделеев, «сжигать нефть – то же, что топить печь ассигнациями»). При этом ресурсы практически неисчерпаемы.

Атомная энергетика предусматривает небольшое (по сравнению с традиционной) количество отходов, а также возможность их обогащения и повторного использования.

УСТОЙЧИВОСТЬ Атомная станция – объект наиболее защищенный с точки зрения любых внешних воздействий. Современные АЭС готовы к цунами, торнадо, падению самолета, землетрясению. Все японские станции построены с расчетом на землетрясение в 8 баллов, с максимумом 9 баллов по шкале Рихтера (при этом выход радиоактивности невозможен, даже если землетрясение достигло максимального расчетного уровня – станция может быть повреждена только экономически).

Во время Спитакского землетрясения в Армении (1988 г.) АЭС не только выдержала 6,5 балла, но и оставалась единственным энергоисточником в течение недели, когда вся энергетика страны была отключена.

ПРОВАРЫ

НЕРЕНТАБЕЛЬНОСТЬ Экологи утверждают, что при учете всех затрат на добычу топлива, эксплуатацию станции, захоронение радиоактивных отходов и – в будущем – на закрытие АЭС (или, в худшем случае, на ликвидацию последствий аварии), атомная электроэнергия оказывается не самой дешевой, а самой дорогой.

НЕЭКОЛОГИЧНОСТЬ Даже если атомная электростанция работает идеально и без малейших сбоев, ее эксплуатация ведет к накоплению радиоактивных отходов (ежегодно для одного блока АЭС это 20 тонн твердых радиоактивных отходов и 100 тыс. куб. м радиоактивной воды), хранение которых сотни и тысячи лет – пока не решенная проблема. Газообразные радиоактивные выбросы и аварии приводят к росту радиационного фона. Тепловое воздействие АЭС в 1,5–2 раза выше, чем от ТЭС.

ВЕРОЯТНОСТЬ АВАРИЙ Если ситуация на АЭС не выходит из-под контроля, вреда от нее меньше, чем от природных источников излучения. Но из-за просчетов в проектировании и конструкции атомных реакторов, из-за ошибок персонала происходят аварии. Гарантии от аварий нет и в случае с ТЭЦ или ГЭС, но последствия техногенной катастрофы на АЭС куда масштабнее, менее предсказуемы и до сих пор не изучены полностью.

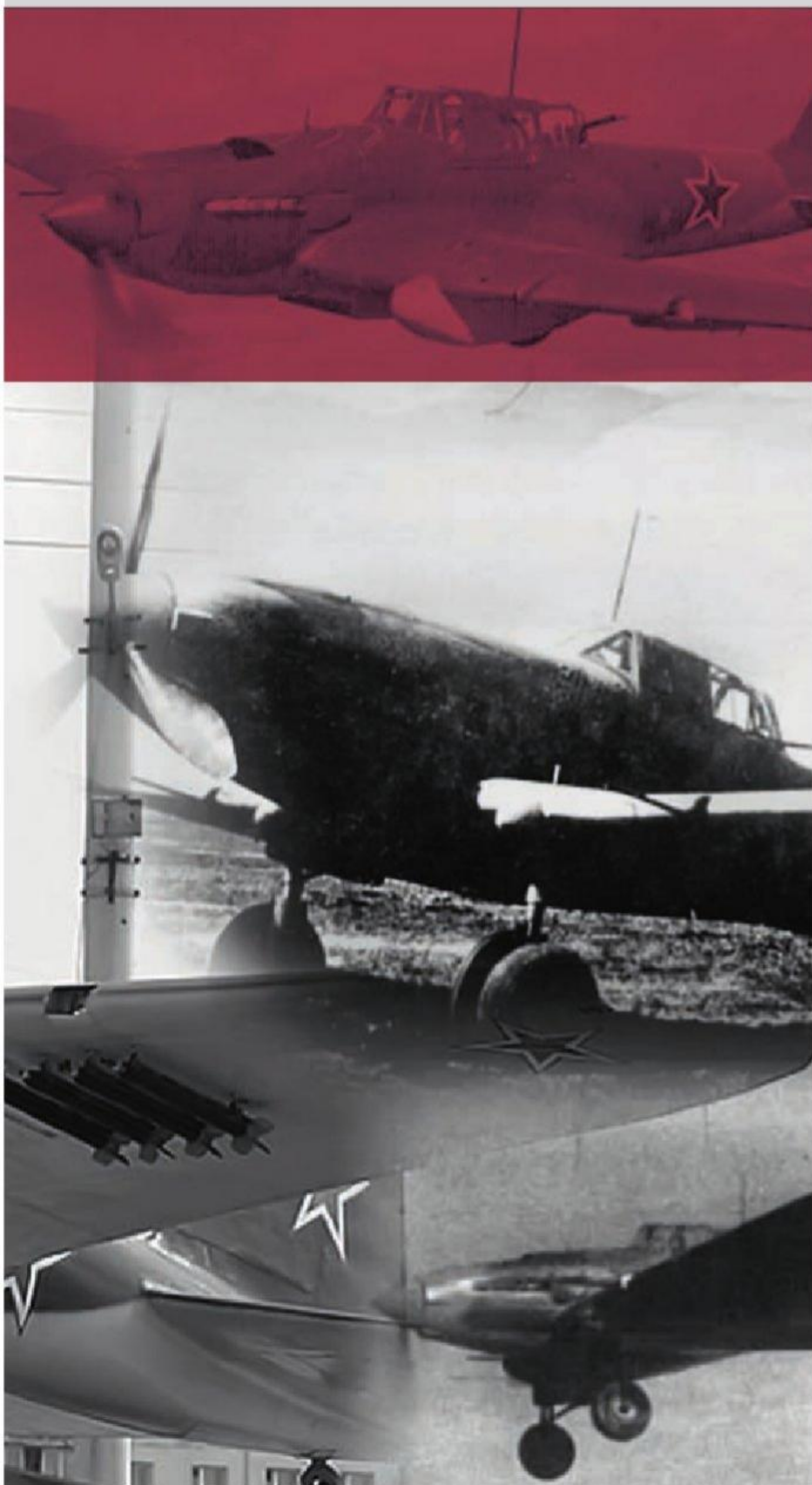
ОПАСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ Есть опасность «двойного применения» предприятий ядерной энергетики, утечки (санкционированной или преступной) топлива из сферы производства энергии и его использования для создания ядерного оружия. Растет угроза терроризма на АЭС и других объектах всего топливно-ядерного цикла, а также опасность, что повреждение этих объектов может быть использовано как оружие массового поражения.

СМЕРТЕЛЬНОЕ ОРУЖИЕ

ИЛ-2



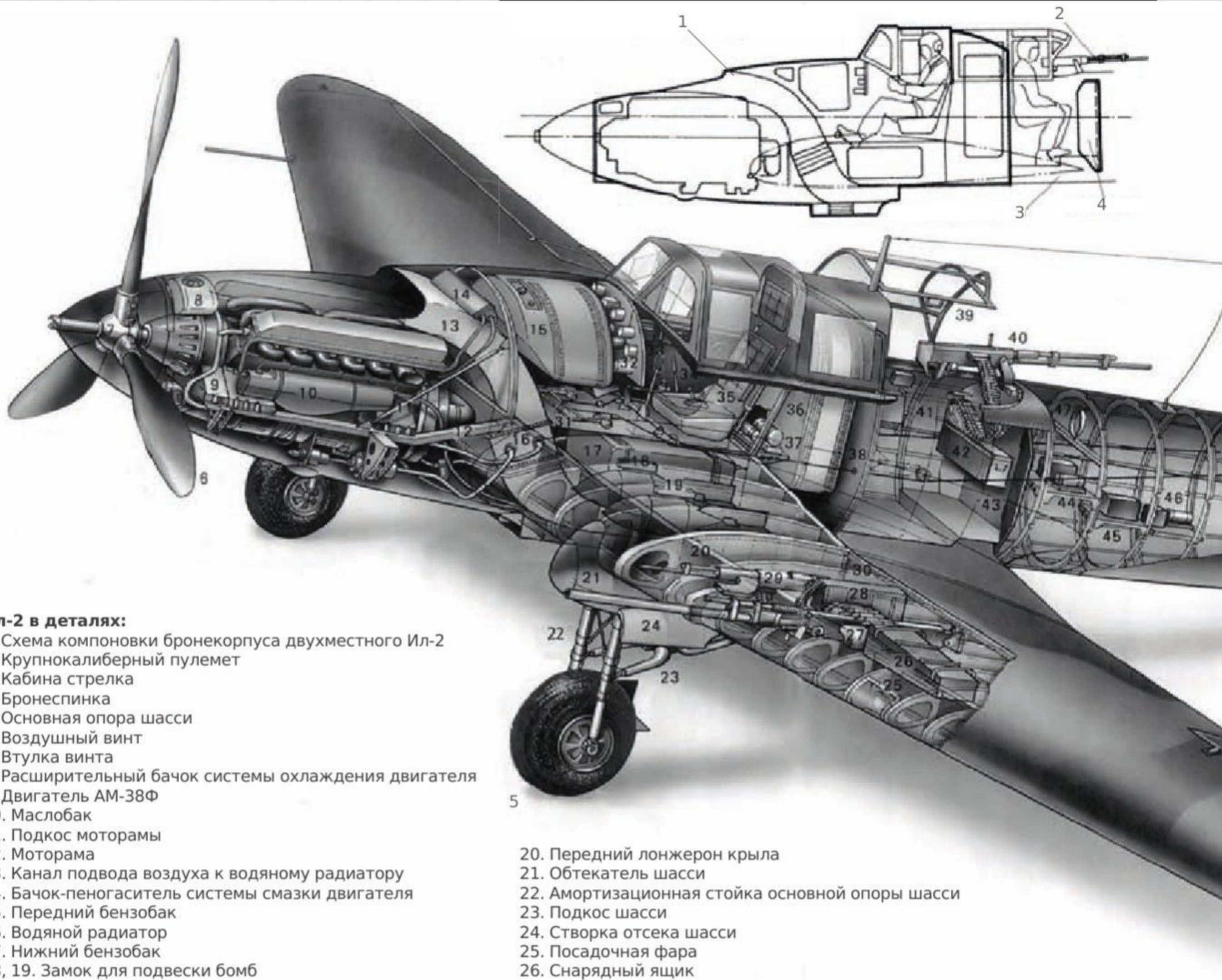
Немецкие пилоты называли его «бетонным бомбардировщиком», немецкая пехота с ненавистью величала «мясником», для советской печати он был «летающим танком», а наши летчики за характерный изломанный профиль прозвали самолет просто и ласково – «горбатый».



ИСТОРИЯ СОВЕТСКОЙ ШТУРМОВОЙ авиации ведет отсчет еще с конца 1927 года, когда появилось первое «Наставление штурмовой авиации», вскоре проверенное на практике во время больших армейских Киевских маневров. Поначалу против наземных войск противника предполагалось использовать обычные истребители и бомбардировщики, но очень быстро пришло понимание необходимости создать специализированный самолет-штурмовик. Самая главная проблема, которую требовалось решить, заключалась в бронировании, поскольку воевать ему предстояло в условиях сильнейшего огневого противодействия.

ИЗНАЧАЛЬНО ШТУРМОВИКАМ отводилась роль истребителей танков. Это была невероятно сложная задача: требовалось совместить почти несовместимое – тяжелую броню и мощное вооружение с приличной скоростью и маневренностью. Молодой, талантливый и амбициозный начальник ЦКБ (Центрального конструкторского бюро) С.В. Ильюшин, проанализировав накопленный к тому времени опыт создания штурмовиков, в январе 1938 года обратился с письмом к правительству, в котором написал: **«...ЗАДАЧА СОЗДАНИЯ БРОНИРОВАННОГО ШТУРМОВИКА ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ТРУДНА** и сопряжена с большим техническим риском, но я с энтузиазмом и полной уверенностью в успехе берусь за это дело». Ильюшин получил карт-бланш на разработку «летающего танка». Именно так он назвал в письме свой будущий самолет.

Генеральному конструктору было на что опереться: под его началом в ЦКБ уже трудились талантливые авиаконструкторы Поликарпов, Бериев, Кочеригин. В его распоряжении были новый двигатель Микулина и авиационная броня АБ-1.



Ил-2 в деталях:

1. Схема компоновки бронекорпуса двухместного Ил-2
2. Крупнокалиберный пулемет
3. Кабина стрелка
4. Бронеспинка
5. Основная опора шасси
6. Воздушный винт
7. Втулка винта
8. Расширительный бачок системы охлаждения двигателя
9. Двигатель АМ-38Ф
10. Маслбак
11. Подкос моторамы
12. Моторама
13. Канал подвода воздуха к водяному радиатору
14. Бачок-пенегаситель системы смазки двигателя
15. Передний бензобак
16. Водяной радиатор
17. Нижний бензобак
- 18, 19. Замок для подвески бомб

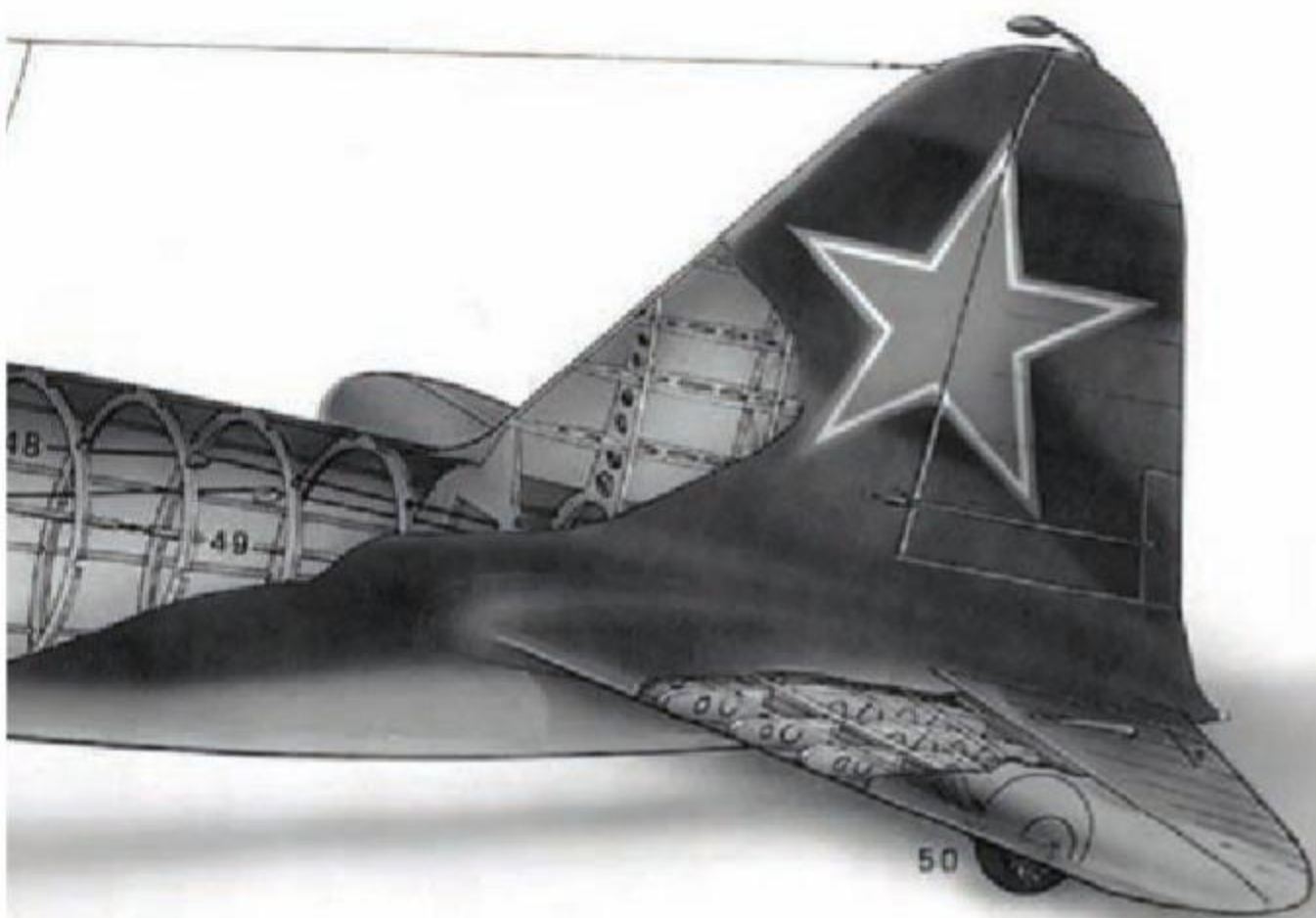
20. Передний лонжерон крыла
21. Обтекатель шасси
22. Амортизационная стойка основной опоры шасси
23. Подкос шасси
24. Створка отсека шасси
25. Посадочная фара
26. Снарядный ящик

ВСЕ ПОЛУЧИЛОСЬ именно так, как было задумано: штурмовик Ил-2 стал самым массовым советским самолетом. Управлять этой грозной боевой машиной было легче, чем другими – она «прощала» такие ошибки, за которые пилот, к примеру, «Аэрокобры» и МиГа-3 мог поплатиться жизнью. Ил-2 был исключительно надежным и живучим, причиной чему были конструктивные особенности самолета, заложенные коллективом создателей еще на этапе проектирования.

С 1944 года выпускаются Илы с полностью металлической конструкцией крыльев и фюзеляжа.

Скорость достигала 426 километров в час на высоте 2500 метров и 390 километров в час у земли, дальность полета – до 740 километров. Были и недостатки: по скорости и маневренности Ил-2 был ближе к бомбардировщику, чем к истребителю, обзор из кабины пилота был плохим, стрелок имел слабую броневую защиту. Зато вооруженность штурмовика была великолепна: 400–600 килограммов бомбовой нагрузки (различные виды бомб, в том числе противотанковые), авиационные пушки ШВАК или ВЯ-23 калибром до 37 миллиметров, пулеметы ШКАС и 8 РС (реактивные

- 27. Пушка ШВАК
- 28. Патронный ящик
- 29. Пулемет ШКАС
- 30. Задний лонжерон крыла
- 31. Педали управления РН
- 32. Приборная доска пилота
- 33. Штурвал
- 34. Рычаг сброса бомб
- 35. Кресло пилота
- 36. Задний бензобак



- 37. Умформеры
- 38. Задняя бронеплита
- 39. Откидной фонарь кабины стрелка
- 40. Пулемет УБШ
- 41. Абонентский аппарат стрелка
- 42. Патронный ящик
- 43. Бронестенка
- 44. Приемник РПК-10
- 45. Усилитель
- 46. Умформер
- 47. Рама
- 48. Тросовая проводка управления РН
- 49. Тяга управления РВ
- 50. «Дутик»



УПРАВЛЯТЬ Ил-2 БЫЛО ЛЕГЧЕ - ОН «ПРОЩАЛ» ОШИБКИ ПИЛОТИРОВАНИЯ

▲ Конструктивные особенности сделали его самым массовым боевым самолетом



▲ Сергей Владимирович Ильюшин удостоен семи Сталинских премий

снаряды, которые монтировались под крыльями). Эти снаряды были оружием не просто эффективным, но буквально шоковым для врага. Штурмовик мог применять их как по наземным, так и по воздушным целям. Недаром истребители противника никогда не рисковали идти на Илы в лобовую атаку – слишком это было опасно.

К 22 ИЮНЯ 1941 ГОДА было выпущено только 249 машин Ил-2. В знаменитой телеграмме Сталина от 23 декабря 1941 года на завод в Куйбышеве говорилось: «Самолеты **ИЛ-2 НУЖНЫ НАШЕЙ КРАСНОЙ АРМИИ ТЕПЕРЬ, КАК ВОЗДУХ**, как хлеб. Шекман дает по одному Ил-2 в день... Это насмешка над страной, над Красной армией. Прошу Вас не выводить правительство из терпения и требую, чтобы выпускали побольше Илов. Предупреждаю в последний раз. СТАЛИН».

Можно себе представить, что почувствовал директор завода М.Т. Шекман, получив такую телеграмму, но тут интересно другое: Красной армии не хватало не только штурмовиков, но и истребителей, и бомбардировщиков. Почему же именно Ил-2 были нужны как воздух?

ОТВЕТ МОЖНО НАЙТИ в мемуарах советских асов-истребителей, воевавших с самого начала Великой Отечественной – Покрышкина, Речкалова, Каберова и других.

Воздушные бои имели в основном оборонительный характер. Задания на сопровождение штурмовиков и «бомберов» давались крайне редко, чаще всего они шли без прикрытия и защищались сами, как могли. Основным видом боевой работы истребителей, так же как и всех остальных, была штурмовка, то есть атака наземных целей из всех видов оружия. **ШТУРМОВКИ ПРОДОЛЖАЛИСЬ ДЕНЬ ЗА ДНЕМ, ПО НЕСКОЛЬКО ВЫЛЕТОВ.** Штурмовки аэродромов, наступающих войск, автоколонн, танков, эшелонов, пехоты, переправ... Хочешь – становись истребителем, хочешь – фронтовым, а хочешь – дальним бомбардировщиком. Все равно будешь штурмовиком! В тот момент было необходимо любой ценой замедлить продвижение наземных войск противника. Потому и нужны были Илы как наиболее приспособленные для этой работы самолеты.

ПЕРВЫЕ СЕРИЙНЫЕ ШТУРМОВИКИ обладали рядом недостатков, главным из которых было отсутствие стрелка, защищающего хвост самолета, вследствие чего самолет оказывался практически беззащитен перед атаками с задней полусферы. В условиях, когда на всех высотах безнаказанно хозяйничали «мессеры», этот нюанс превратился в серьезнейшую проблему, которую даже назвали «синдромом Ила». Отсутствие стрелка привело к тому, что единственный специализированный самолет непосредственной поддержки войск нес огромные потери от немецких истребителей, заходивших ему в незащищенный хвост и открывавших огонь по кабине пилота.

В Москву начали поступать тревожные вести: Илы сбиваются истребителями противника. В марте 1942 года на фронт ушли первые три двухместных Ила с бронированной кабиной стрелка, вооруженного пулеметом ШКАС калибром 7,62 миллиметра (позднее стали устанавливать скорострельные пулеметы УБТ калибром 12,7 миллиметра с боезапасом 150 патронов). Но еще раньше самолеты стали модернизировать кустарным способом прямо на фронте сами летчики и техники.

В СВОЕЙ ЗНАМЕНИТОЙ КНИГЕ «Над полем боя» бывший главком ВВС не раз вспоминает своего боевого друга и первого командира Анатолия



**ИСТРЕБИТЕЛИ ПРОТИВНИКА
НИКОГДА НЕ РИСКОВАЛИ
ИДТИ НА ИЛЫ
В ЛОБОВУЮ АТАКУ —
СЛИШКОМ ОПАСНО**

► В противостоянии Ила и «Мессера» победили наши

Ил-2

Несмотря на невысокую маневренность, летчики выделяют только один недостаток истребителя – низкую эксплуатационную технологичность. Зато отмечают редкую живучесть (в полете Ил-2 сохранял устойчивость даже с серьезными повреждениями), а также удачное сочетание огневой мощи и броневой защиты.



Messerschmitt Bf 109

Этот одномоторный поршневой истребитель-низкоплан стоял на вооружении германских ВВС в 30-е годы и во время Второй мировой войны. Использовался в качестве истребителя, истребителя-перехватчика, высотного истребителя, истребителя-бомбардировщика, самолета-разведчика.

Николаевича Васильева – человека потрясающего мастерства и храбрости. Именно лейтенант Васильев стал инициатором самостоятельного усовершенствования самолета и первым совершил боевой вылет на нем. Поначалу Васильев пытался доказать необходимость стрелка инженеру из штаба армии, но тот с усмешкой спросил: «Может быть, вы просто боитесь летать на одноместном штурмовике?» Нетрудно представить себе реакцию боевого летчика на подобный вопрос штабного работника.

Но лейтенант Васильев был из тех, кто добивается своего. Вскоре он вместе с инженером полка оборудовал свой самолет самодельной кабиной стрелка, в которую установили на шарнирах пулемет ШКАС. Пробный вылет завершился триумфом – ничего не подозревающий «мессер», привычно зайдя в хвост «беззащитному» самолету, был сбит. Подробное донесение с описанием боя и выводами было послано в штаб воздушной армии и в КБ Ильюшина, а Герой Советского Союза А.Н. Васильев прошел всю войну и вернулся домой с победой.

САМЫЙ МАССОВЫЙ САМОЛЕТ нес и самые большие потери. За 75 боевых вылетов штурмовику полагалось звание Героя – именно героем и надо было быть, чтобы пикировать среди зенитных разрывов и огненных трасс «эрликонов», выходить к цели на бреющем полете под ураганный огонь противника. С появлением стрелков потери существенно уменьшились – наши истребители почувствовали себя хозяевами в небе, а прикрытие штурмовиков и бомбардировщиков стало одной из основных их задач.

Самолеты совершенствовались, развивалась и тактика ведения боя. Обычно штурмовки выполнялись группами от 6 до 12 штурмовиков. В начале войны, когда истребителей почти никогда не сопровождали, выделялась пара из самих штурмовиков, которая прикрывала группу от врага. Во второй половине войны «горбатых» уже всегда прикрывали «маленькие» (так прозвали истребителей), которые находились несколько выше и позади. Из основной группы выделялась группа подавления зениток. Первый заход на объект обычно был «холостым»,

ПЕРВЫМИ САМОЛЕТЫ МОДЕРНИЗИРОВАЛИ КУСТАРНЫМ СПОСОБОМ САМИ ЛЕТЧИКИ И ТЕХНИКИ

его целью было выявить расположение зениток, батарей, скопления танков. Затем штурмовики «обрабатывали» выявленные цели бомбами, обстреливали их реактивными снарядами из пушек и пулеметов.

С ОКТЯБРЯ 1944 ГОДА в войска стали поступать новые штурмовики Ил-10, представляющие собой более скоростной и маневренный вариант Ил-2. Одной из главных задач штурмовой авиации на протяжении всей войны оставалась борьба с танками противника. Грандиозное танковое сражение под Прохоровкой в июле 1943 года было выиграно благодаря неоценимой поддержке штурмовиков. Специальная противотанковая бомба ПТАБ-2,5-1,5, впервые примененная в Курской битве, прожигала броню «тигров» и «пантер» насквозь. А кроме танков, **ИЛЫ УНИЧТОЖАЛИ ВСЕ, ЧТО СТРЕЛЯЕТ, ДВИГАЕТСЯ И ПРОСТО ДЫШИТ НА СТОРОНЕ ПРОТИВНИКА.**

Илы налетали, как кара небесная, и к концу войны наземные войска вермахта были настолько ими измучены, что солдаты и офицеры, едва слышав рев моторов, в панике разбегались. Зенитки молчали, чтобы не навлекать на себя первый удар.

НЕМЕЦКИЕ АВИАКОНСТРУКТОРЫ не уделили должного внимания этому типу боевых самолетов, а может быть, им не поставили вовремя задачу. Так или иначе, ничего даже отдаленно напоминающего Ил-2 ни у противника, ни у союзников не было, а штурмовик Ильюшина оказался, по выражению одного английского генерала, «одним из наиболее важных хирургических инструментов, посредством которого Россия выпотрошила немецкую армию». ■



Made in Italia



Торгово-Технический центр «Машины и Механизмы» является дистрибьютором концерна Pramac на Северо-Западе РФ. В широком ассортименте представлены линейки портативных бензиновых и дизельных генераторов до 15 кВА, а также стационарных профессиональных дизельных генераторов до 630 кВА. Сервисный центр с высококвалифицированными специалистами обеспечивает высокий уровень качества гарантийного и постгарантийного обслуживания.

Контактная информация: Технический центр «Машины и Механизмы»,
т/ф (812) 640-52-51, 640-52-50
vlados@petrocity.ru
www.mim.su www.mmps.ru

Репетитор для Барбоса



«Дай, Джим, на счастье лапу мне!» А теперь другую и, пожалуйста, еще и заднюю. Научить собаку можно очень многому, но стоит ли соревноваться в педагогическом рвении с Ходжой Насреддином, который, как известно, учил осла читать? «Для того чтобы собаку было удобно содержать в городских условиях, ей достаточно освоить минимальный набор команд», – говорит кинолог с 15-летним стажем Александр Смирнов.

При этом успех обучения во многом будет зависеть от личности самого хозяина, а вот какой породы окажется Джим, Алтай или Гаврюша, существенного значения не имеет. Ведь самое сложное в профессии кинолога – научить хозяина понимать мотивы и психологию поведения своего питомца. А за собакой дело уже не станет.

– Александр, а у вас есть собака?

– Да, конечно. Ее зовут Жужа, порода американский бульдог.

– Вы с ней много занимались?

– Она знает ровно то, что мне нужно, и ровно настолько, насколько мне нужно. У меня никогда не было стремления сделать из нее суперсобаку и демонстрировать ее навыки тем, кто приглашает меня обучать своих питомцев. Главное, что мне комфортно с Жужей, я спокойно могу ею управлять, и этого вполне достаточно.

– Наверное, это не первая ваша собака?

– В моей семье всегда были собаки, и у меня, как правило, складывались с ними хорошие отношения. Эти животные меня никогда не кусали. Тем не менее, сильного желания становиться кинологом у меня не было. Я поступил на факультет психологии Ленинградского государственного университета и в 1996 году, когда учился на втором курсе, решил попробовать заняться дрессировкой. На тот момент этим успешно занимались мои хорошие приятели, и я к ним присоединился. Мне понравилось. А дальше это из студенческого заработка переросло в профессию. Поначалу меня поддерживали друзья, очень помогала

интуиция, и, безусловно, пригодилось образование психолога. Конечно, помимо этого я прочитал достаточно книг, в которых были изложены базовые вещи: как это животное думает, как оно чувствует. В общем, можно сказать, что на первых порах я учил собак, а собаки учили меня.

– А где сегодня можно получить кинологическое образование?

– Кинологов традиционно готовят в пограничных институтах при ФСБ во многих городах России. Есть различные курсы в системе Российской кинологической федерации. При ней существует школа юного хендлера, в которой дети бесплатно изучают основы собаководства. Учебных заведений сейчас довольно много.

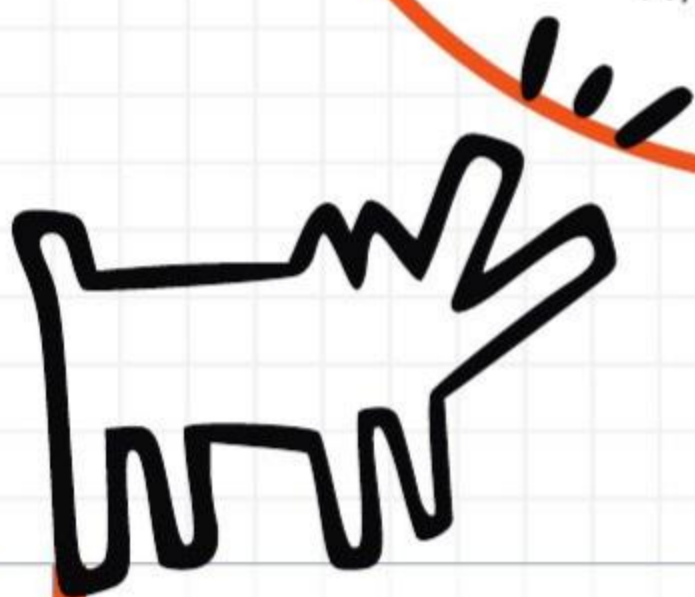
**ХЕНДЛЕР – СПЕЦИАЛИСТ
ПО ПОКАЗУ СОБАК
В ВЫСТАВОЧНОМ РИНГЕ:**

он готовит собаку к выставкам, обучает и тренирует. Задача хендлера – продемонстрировать все достоинства животного и скрыть как можно больше недостатков (причем манипуляции, проделываемые для этого, практически незаметны для эксперта и зрителей). Американцы используют этот термин и в дрессировке – для обозначения человека, обучающего собаку вместо владельца.



УЧИТЕ СОБАКУ СМОЛОДУ

На улице нередко можно увидеть такую картину: бегают собака по кругу, зигзагами или из стороны в сторону, а неподалеку стоит хозяин и кричит периодически: «Ко мне! Ко мне, я сказал!» Собака, понятно, и не собирается подходить. Такого печального опыта можно избежать, если начать воспитывать питомца как можно раньше. Конечно, в форме игры. Например, можно взять щенка на руки и передавать его каждому из членов семьи, при этом повторяя команду «Ко мне». Каждый должен похвалить ее. И семье много радости, и собаке польза.



ПОМНИТЕ, ЧТО ДЛЯ СОБАК ЕСТЕСТВЕННА ЖИЗНЬ В СТАЕ.

И здесь всегда нужен сильный лидер. Ни одно живое существо, не считая человека, не последует за слабым или нестабильным ведущим. Для собаки возможно доминировать или подчиняться – «серединок» не бывает. Поэтому если человек не может стать лидером, его пес заполняет пустое место и играет роль вожака: делает все, что заблагорассудится – бросается на людей, подбирает с земли все, что найдет, убегает подальше...

– У каждого кинолога своя система обучения или в этой профессии существуют стандарты?

– Систем много, в каждой стране есть свои методы дрессировки. В России, например, до сих пор применяют курс обучения, разработанный в 30-х годах прошлого века, когда каждая собака рассматривалась как потенциальный защитник Родины, а ее хозяин – как солдат. В европейских странах есть много систем игровой дрессировки. Я в своей работе руководствуюсь как российскими стандартами (ОКД – общий курс дрессировки и ЗКС – защитно-караульная служба), так и всемирно известной системой К-9 (комплексная система дрессировки: включает послушание, защиту, охрану, розыск). Но на самом деле для большинства владельцев собак достаточно базового курса обучения. Нужно, чтобы собака четко знала команды «ко мне», «рядом» и «нельзя». И если собака их выполняет и при этом не тянет поводок, не подбирает гадость с земли и не прыгает на людей, то с ней уже комфортно.

СВЕСТИ ВЕРОЯТНОСТЬ ДРАКИ К МИНИМУМУ МОЖНО, ЕСЛИ СОБЛЮДАТЬ НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛ:

- **дайте собаке самой «выяснить отношения»:** неправильными действиями вы можете спровоцировать конфликт;
- **старайтесь не кричать,** этим можно вызвать агрессию;
- **не лезьте на рожон:** если вы знаете, что ваш пес не дружит с соседским, не заходите вместе в лифт, не подходите близко на прогулке;
- **если все же пришлось разнимать собак,** следует рассчитать силы. Лучше оттащить своего питомца, а не чужого, потому что можно пострадать самому;
- **направляйте энергию вашего пса в мирное русло** – утренняя прогулка должна длиться как минимум 45 минут. В это время и вам самому стоит проявлять активность – пусть у собаки будет образец для подражания.



СОБАКИ ЛЕГЧЕ УСВАИВАЮТ ЖЕСТЫ И ИНТОНАЦИЮ, ЧЕМ СЛОВА.

Поэтому команды лучше подавать одновременно с соответствующим движением. Команду «Фу» – с угрозой в голосе и очень серьезно, «Ко мне» – радостно, и при этом отходя назад. Прежде чем сказать «Дай лапу», сами протяните руку, а перед тем, как скомандовать «Сидеть», поднимите кисть руки над головой собаки. Помните: наградой для питомца может быть не только еда, но и ваша похвала.

**– Обязательно ли обращаться к кинологу, чтобы научить собаку этому минимуму?**

– Если хозяина все устраивает и он не испытывает дискомфорта, общаясь и гуляя с собакой, то нет острой необходимости идти к специалисту. В то же время надо сказать, что щенок, с которым занимались с раннего возраста, вырастает более сообразительным. Собака изначально может быть средней по интеллекту, но если в раннем возрасте развить в ней смекалку, от нее можно добиться очень многого.

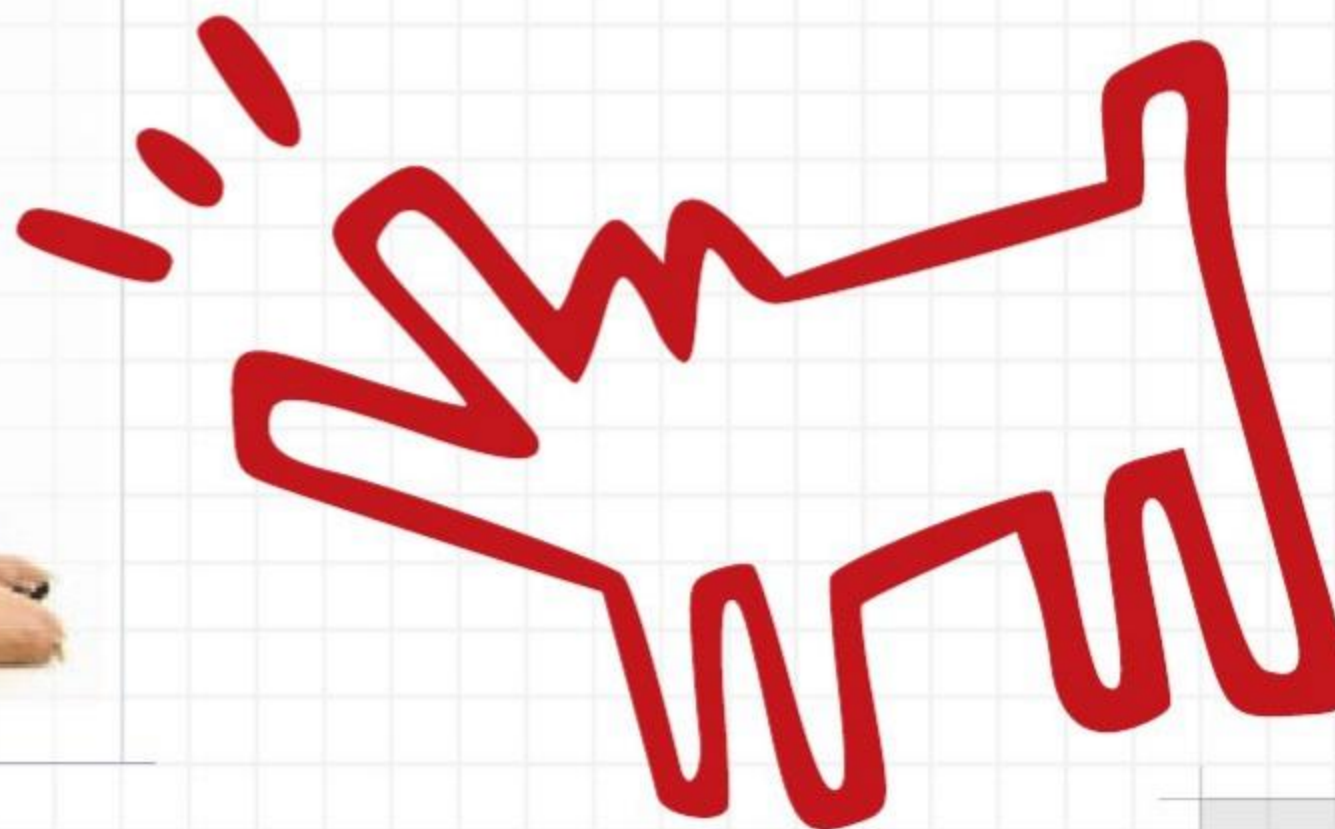
– Сколько нужно занятий, чтобы обучить собаку основным командам?

– Тут правильней говорить не о собаке, а о хозяине. На базовый курс уходит пара месяцев, это порядка 10–15 занятий. За это время я отрабатываю основные навыки у собаки и показываю хозяину, что и как он должен делать, чтобы в дальнейшем обучать ее самостоятельно.

– А с какого возраста нужно начинать обучение собаки?

– Чем раньше, тем лучше. Обычно я начинаю работать со щенком с трех-четырех месяцев. В этом возрасте собака впервые выходит на улицу, что обычно сопряжено со множеством трудностей. Щенок не слышит хозяина, с ним бывает трудно справиться. Лучше эти проблемы решить сразу, сформировав у собаки правильное поведение, потому что сами собой они не исчезнут.

Бывают и исключительные случаи. С одной собакой я начал заниматься в возрасте 12 лет. Этот пес всю жизнь просидел в деревне на цепи, а потом оказался в городе у новых хозяев, и стояла задача научить его выполнять простые команды. Мы проработали с ним пару недель, и надо было видеть, как он старался, несмотря на то, что уже практически ослеп и с трудом слышал.



– Обычно думают, что если собака большая, с ней надо заниматься, а если маленькая – то нет. Так ли это?

– Я уверен, что знать и выполнять основные команды должны все собаки, вне зависимости от размера.

– А много среди ваших «клиентов» маленьких собак – йорков, той-терьеров?

– Примерно половина моих учеников – собаки декоративных пород, в том числе и йорки, и той-терьеры. А самые распространенные сейчас породы у меня в работе – золотистые ретриверы и лабрадоры.

– К вам когда-нибудь обращались с целью натаскать собак, выработать в них агрессивность?

– Здесь давайте уточним: речь идет об обучении охране или выработке агрессивности? Это разные вещи. Я не делаю собак агрессивными, я учу их защищать хозяина. В конце 90-х годов таких клиентов было очень много. Думаю, что это связано в целом с ситуацией в стране – на тот момент люди нуждались в охране. После 2000 года количество занятий на охрану резко снизилось, сейчас я вообще собираюсь убрать этот пункт из списка услуг.



▲ Собака – не игрушка, а компаньон



ПОВОРОТ ГОЛОВЫ –

ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ «СИГНАЛОВ ПРИМИРЕНИЯ»,

который каждая собака использует много раз в день (смотреть прямо считается вызовом). Если вы хотите защититься от агрессивного пса, отвернитесь от него.

Часто собаки используют зевок и короткое облизывание – это выражение страха, попытка «успокоить» причину волнения. Если ваш пес тревожится из-за чего-то, можно несколько раз показательно для него зевнуть, и он вас поймет.

Некоторые сигналы могут быть продублированы. Например, заигрывание: иногда это призыв к игре, но во многих случаях, когда собаки пригибаются к земле и замирают, это не приглашение поиграть, а «умиротворяющий» сигнал.

Собаки часто пытаются разделить тесно сидящих или близко стоящих людей: им кажется, что люди злятся. Ваш пес таким образом пытается спасти вам жизнь. Так и вы можете пройти между животными, которые проявляют агрессию друг к другу, – это «разрядит» обстановку.



НЕ ПОВЕРИТЕ! ОЧЕНЬ ЧАСТО БЫВАЕТ, ЧТО У ДОМАШНИХ СОБАК НЕСТАБИЛЬНА ПСИХИКА, и в основном из-за того, что в семье нет определенной иерархии, отсутствует «вожак».

Самые спокойные и счастливые, оказывается, собаки бездомных людей. Нищий человек и его питомец целый день ищут еду. Подкрепившись, больше внимания уделяют друг другу. Потом лидер – человек – находит безопасное место для сна. Сравните эту ситуацию с той, что возникает в стае волков: ищут добычу, поохотившись – делятся, потом играют, а утомившись, вместе отдыхают. Живут по ясным неизменным принципам.

– **Можно ли бить собаку в процессе обучения?**

– Это очень сложный вопрос. Нельзя однозначно ответить. Если я скажу, что да, можно бить, и даже оговорю, в каких случаях и как сильно, кто-то воспримет это как руководство к действию и почти наверняка поймет меня неправильно. Поэтому я склоняюсь к тому, чтобы на такой вопрос ответить отрицательно. Бить собаку нельзя.

– **С чего начинаются занятия с кинологом?**

– Я с первых минут общения стараюсь заинтересовать животное – побегать с ним, поиграть, угостить чем-нибудь вкусным. Нужно установить контакт с собакой и понравиться ей. Если это произошло, дальше я могу уже начинать потихоньку пользоваться этой симпатией и заставлять животное делать то, что мне нужно.

– **Что помогает кинологу в работе?**

– Вкусные кусочки и... ключи, как ни странно. Кусочки нужны для поощрения, а ключи – чтобы показать собаке, что она не права. Этот способ я узнал из замечательной книги Джона Фишера «О чем думают собаки», которую считаю библией кинолога. Он пишет, что если собака плохо себя ведет, можно кинуть в нее ключами или специальным инструментом, который называется «диски Фишера». Это обычное колечко, на которое надеты небольшие жестяные диски диаметром 3–5 сантиметров. При падении они издают характерный неприятный звук. Когда рядом с собакой неожиданно приземляется такой предмет и одновременно раздается приказ

«Нельзя!», животное понимает, что такая команда – не просто звук, а предупреждение о том, что сейчас может случиться что-то нехорошее, и лучше быстро прекратить безобразничать. Могу сказать, это действительно работает.

– **Что больше определяет характер собаки – порода или воспитание?**

– Фундаментальные черты характера обуславливает порода, для этого она и выводилась много лет. К примеру, крайне сложно научить золотистого ретривера серьезно охранять дом или хозяина. В большинстве случаев собаки этой породы добродушные, с мягкой хваткой, очень интеллигентные и аккуратные. Исключения есть всегда, но все-таки от породы зависит очень многое. Воспитание может лишь скорректировать или развить определенные черты характера.

**БУДЬТЕ
ПОНЯТНЫМИ**

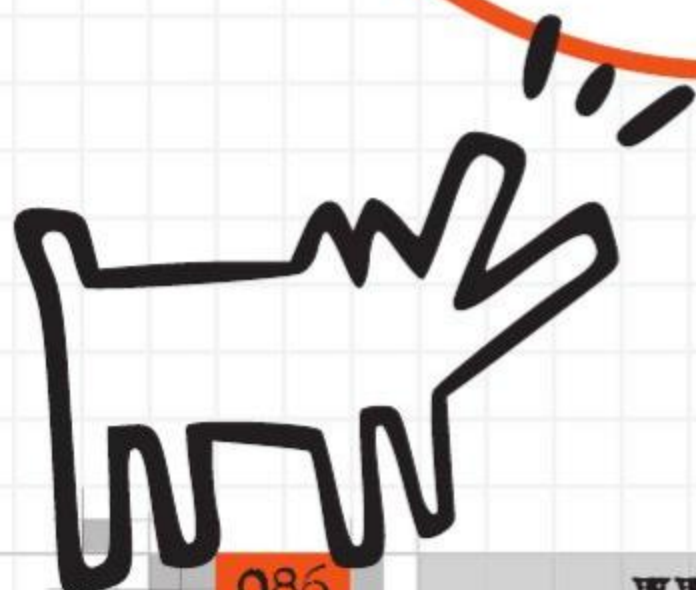
Когда речь идет об исправлении дурного характера собаки, то на самом деле исправиться прежде нужно хозяину. Ваш питомец должен хорошо понимать, что вы от него хотите, а потому следует проявлять уверенность и давать четкие команды.



▲ С полуслова и полужеста

ТОЛЬКО СПОКОЙСТВИЕ

Хозяева собак часто жалуются, что их питомцы боятся грома, машин или других вещей, забывая, что животное реагирует на сложившуюся ситуацию. Если хозяин суетится и утешает собаку, он тем самым еще больше усугубляет боязливую реакцию животного. Лучшее, что может сделать хозяин, – остаться спокойным. Тогда и собака не будет волноваться, почуяв крепкую позицию лидера.



– А можно ли по собаке судить о характере человека, который ее выбрал?

– Я не рискнул бы точно определять людей по их собакам. Люди встречаются разные, но какие-то общие закономерности, на мой взгляд, присутствуют. К примеру, собак-компаньонов, таких, как лабрадоры или золотистые ретриверы, выбирают семейные люди и те, для кого важны спокойствие и общение. Собак охранных пород обычно заводят люди с сильным характером. Но все это довольно умозрительно, потому что может быть ситуация, когда маленькая изящная девушка живет в загородном коттедже и ей просто нужна охрана. Девушка заводит азиатскую овчарку, но судить о характере хозяйки по этой породе было бы ошибочно.

– Сложно ли разобраться в психологии собаки?

– Я бы сказал, что кинологу сложнее разобраться в психологии хозяина, потому что с собакой договориться гораздо проще. Щенок очень гибкое существо, которое может подстроиться под любую систему, и грамотный специалист всегда сможет найти с ним общий язык и научить выполнению определенных команд. Кроме того, собака в большинстве случаев адекватно оценивает себя, свои силы и возможности. В ее мире все проще – не примитивнее, а именно проще: собаки очень логичны и искренни по своей природе. Человек же много чего себе придумывает, и бывает сложно научить хозяина правильно взаимодействовать с собакой только потому, что он привык исходить из каких-то своих установок, которые или ошибочны или просто непонятны питомцу.

– Бывает ли, что вам не удается найти с собакой общий язык?

– Да, конечно. Несмотря на то, что с этими животными я занимаюсь давно, есть какое-то количество собак, которым не нравлюсь я, и таких, которые не нравятся мне. Как-то я приехал к клиенту, у которого был щенок среднеазиатской овчарки шести или семи месяцев. И эта собака на протяжении часа просто пыталась меня сожрать. При этом я понимал, что, в принципе, могу с ней договориться и установить контакт, но на это уйдет очень много времени. То есть



▲ *Доминировать или подчиняться?*

месяц или два я буду приезжать только для того, чтобы кормить эту собаку и общаться с ней. Я предпочел отказаться от работы, потому что наверняка найдется кинолог, у которого все получится быстрее и эффективнее.

– **Различаются ли способы воспитания и дрессировки разных пород?**

– База все-таки одна – это доброта и ласка. Различаются способы ее выражения. Кинологу надо показать собаке, что он открыт, не представляет угрозы и с ним интересно сотрудничать.

– **Какие качества характера для кинолога первостепенны?**

– Любовь к животным не обсуждается, это фундамент. Кроме того, у кинолога должен быть сильный характер. Среди базовых качеств я бы также отметил настойчивость и даже упрямство. Очень важно обладать логикой, потому что собаки – повторюсь – очень логичные создания. Кинолог должен быть искренен и должен уметь четко выражать свои эмоции.

– **А с чем в этой профессии приходится мириться?**

– Особенность моей работы – совершенно ненормированный рабочий день. Первый урок может проходить рано утром, а последний – поздно вечером, ведь большинство моих клиентов могут выделить время для занятий только после работы. Я зачастую возвращаюсь домой к полуночи. С таким графиком очень сложно что-либо планировать, и, пожалуй, это самое большое неудобство профессии.

– **Много ли в городе кинологических служб подобных вашей?**

– Подобной моей – нет. Мое отличие от остальных кинологов в том, что я не занимаюсь только дрессировкой, а стараюсь научить хозяина понимать свою собаку, и делаю это достаточно успешно. Чтобы понять, что именно я имею в виду, можно зайти на мой сайт <http://www.dressirovka.spb.ru/> Если же говорить просто о дрессировке собак – да, предложений по таким услугам на рынке много. ■

ПРОГУЛКА ВЕНЕРЫ



Среди событий, наблюдаемых на небе, особое место занимает эффектное, видимое даже при помощи небольшого телескопа явление: по солнечному диску в течение нескольких часов медленно движется маленькое темное пятнышко. Особенно интересен вход этого пятнышка на золотистую поверхность Солнца, при котором происходит красивейший всполох – он сигнализирует о наличии у планеты Венера (а это именно она) плотной атмосферы.

В 1761 году Ломоносов обнаружил атмосферу «утренней звезды» как раз благодаря этому событию – прохождению Венеры по диску Солнца. В июне 2012 года мы снова, второй раз за восемь лет, станем свидетелями этого интереснейшего явления (первое событие из нынешней пары наблюдалось 8 мая 2004 года). Следует отметить, что нам очень повезло – прохождения происходят попарно, период между ними в парах составляет 8 лет, а общий интервал между парными событиями – 105 лет либо 121 год. В следующий раз Венера пройдет по диску Солнца только в декабре 2117 года.

Сначала разберемся с геометрической стороной теории затмений. **С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НАБЛЮДАТЕЛЯ, НАХОДЯЩЕГОСЯ НА ЗЕМЛЕ, ПОДОБНЫЕ ЯВЛЕНИЯ МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА ДВЕ ГРУППЫ.**

Это затмения действительные (во время которых происходит потемнение поверхности планеты вследствие падения на нее тени от другого тела) и кажущиеся – покрытия (когда самосветящееся тело – например, Солнце – закрывается проходящим перед ним другим темным телом).

К первой группе относятся затмения Луны, других спутников и прохождения тени спутника по диску планеты.

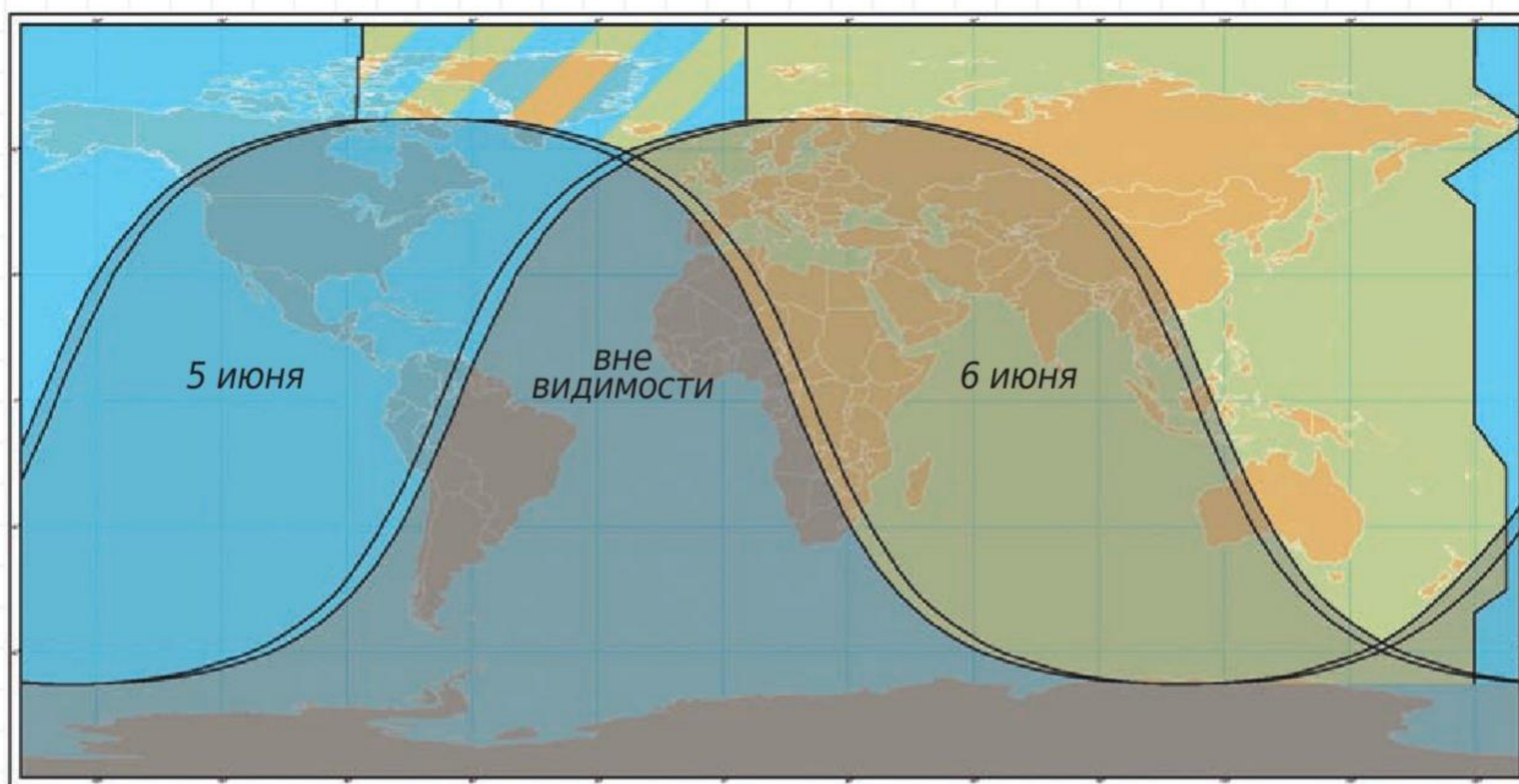
Во вторую группу входят затмения Солнца, покрытие Луной планеты или звезды (в очень редких случаях – астероида, кометы или туманности). Сюда же относятся покрытие звезды планетой, прохождения Меркурия и Венеры по диску Солнца и крайне редкое явление – покрытие одной планеты другой. Важная особенность явлений второй группы – неодинаковый характер

их наблюдения из различных точек Земли. Но как раз прохождения Венеры и Меркурия являются тут исключением, так как они могут наблюдаться на всем освещенном полушарии нашей планеты.

**НАМ ПОВЕЗЛО:
СЛЕДУЮЩИЕ ЛЕТНИЕ
ПРОХОЖДЕНИЯ СОСТОЯТСЯ
НЕ ОЧЕНЬ СКОРО,
В ИЮНЕ 2245 И 2247 ГОДОВ**

В ЧЕМ ПРИЧИНА того, что эти события происходят так редко, не при каждом взаимном сближении Земли и Венеры по их орбитам вокруг Солнца? Дело в том, что плоскости, в которых вращаются планеты, различаются по углам наклона: орбита Венеры наклонена к эклиптике под углом $3^{\circ}23'$. Эта ориентация плоскостей постоянна.

РАССМОТРИМ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА прохождений подробнее. Подобное явление может возникнуть только при так называемых нижних соединениях, когда планеты на своем пути вокруг Солнца проходят мимо друг друга (при верхних соединениях планеты находятся по разные стороны от Солнца). Но в подавляющем большинстве таких случаев прохождения планеты по солнечному диску не происходит: из-за отмеченной выше угловой



▲ Венера «гуляет» по расписанию

разницы плоскостей для земного наблюдателя внутренняя планета (так они называются из-за более близкого нахождения к Солнцу) движется то выше, то ниже солнечного диска.

Важнейшим элементом планетной орбиты являются узлы – точки, в которых она пересекает эклиптику. Видимые с Земли прохождения по диску Солнца случаются, когда прохождение Меркурием или Венерой окрестностей узла своей орбиты совпадает с нижним соединением. Поскольку ориентация орбит и местоположение их узлов фиксировано, то прохождение Землей нижних (и верхних, когда Венера находится за Солнцем) соединений происходит в двух определенных точках земной орбиты, которые Земля проходит вблизи 8 декабря и 6 июня.

В случае с Венерой в настоящее время прохождение каждого из узлов имеет место через 8 и 235 лет. Это объясняется тем, что начальное прохождение происходит как бы вдали от максимума узла, то есть сейчас прохождения проецируются на околополярные области Солнца. Если планета следует по экваториальной области Солнца, два прохождения просто не помещаются на «территории» одного узла, и явление становится еди-

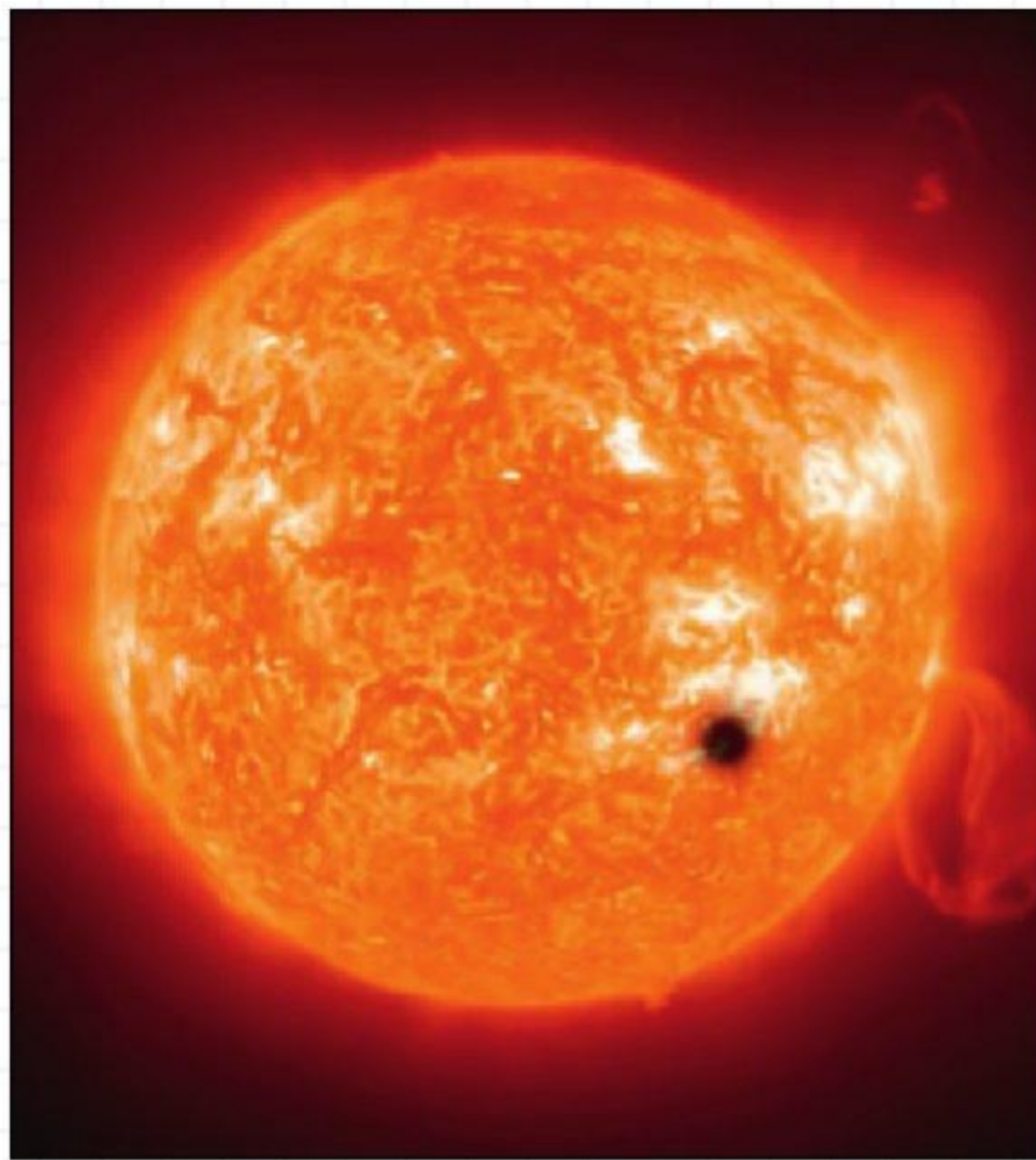
ничным. Последние декабрьские «шестивия» утренней звезды происходили в 1874 и 1882 годах, в будущем ближайшие из них произойдут в 2117 и 2125. Что касается июньских явлений, то последние из них наблюдались в 1761 и 1769 годах.

СЛЕДУЮЩИЕ ЛЕТНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ СОСТОЯТСЯ НЕ ОЧЕНЬ СКОРО, В ИЮНЕ 2245 И 2247 ГОДОВ.

Через несколько веков схема этих процессов изменится: при пересечении каждого из узлов Венера будет проецироваться на центральные области Солнца. То есть, как было отмечено выше, два подобных явления не поместятся в зону видимости с Земли. В этом случае в каждом из узлов прохождения будут через 243 года.

СЕГОДНЯ НАБЛЮДЕНИЕМ за такими «минизатмениями» занимаются скорее любители астрономии. Для специалистов это событие особого интереса не представляет, ведь у профессиональных астрономов и геохимиков есть гораздо более «действенные» методы изучения Венеры, прежде всего космические.

Однако везде есть исключения. Некоторые специалисты в области поиска внесолнечных планет заявляют о своей заинтересованности подобны-



ПРОХОЖДЕНИЕ ВЕНЕРЫ МОЖЕТ БЫТЬ ТЕСТИРУЮЩИМ ПО ОТНОШЕНИЮ К НАБЛЮДЕНИЯМ АНАЛОГИЧНЫХ СОБЫТИЙ В ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ ВСЕЛЕННОЙ

ми наблюдениями. Дело в том, что так называемый метод транзитов – анализ следования планет по диску материнской звезды – является одним из способов обнаружения экзопланет. Таким образом, прохождение Венеры по диску Солнца может быть тестирующим по отношению к наблюдениям аналогичных событий в других областях Вселенной. Конечно, наблюдения явлений у звезд, самые близкие из которых удалены от нас на расстояния в десятки тысяч раз большие, чем путь до Солнца, не могут быть полным аналогом. Но основные характеристики – небольшое ослабление блеска, явления при вступлении на звездный диск планеты с атмосферой – идентичны.

ПРОХОЖДЕНИЕ ВЕНЕРЫ по диску Солнца уменьшит интенсивность его излучения менее чем на одну тысячную процента. Однако отследив эти изменения, можно более надежно интерпретировать особенности данных по инозвездным планетам. Находящийся сейчас на околосолнечной орбите американский космический телескоп «Кеплер» уже в течение полутора лет проводит анализ транзитов у ближайших к Солнцу звезд. Возможно, детальные наблюдения Венеры помогут объяснить полученную им информацию.

ОДНА ИЗ ГРУПП исследователей предлагает во время появления планеты на фоне светила искать следы углекислого газа в ее атмосфере при помощи солнечного телескопа. Давно установлено, что CO_2 составляет 96-97% атмосферы планеты. Но ученые хотят убедиться, что модели, используемые ими для интерпретации данных по экзопланетам, верны. Кроме углекислого газа, в атмосфере Венеры будут искать следы натрия и калия. Дело в том, что эти элементы, остающиеся от сгорающих в верхних слоях атмосферы метеоритов и постоянно присутствующие в атмосфере Земли, никогда не обнаруживались на Венере. Исследователи полагают, что так удастся зафиксировать слабый поглотительный сигнал от этих элементов. Возможно, это позволит уточнить методику наблюдения верхней атмосферы при многочисленных явлениях того же характера в планетных системах других звезд.

Другая группа ученых предлагает иной способ провести наблюдения долгожданного события. Они будут исследовать солнечный свет, отраженный Луной, чтобы зафиксировать момент микроскопического затемнения и изучить еле заметные изменения солнечного спектра в течение всего времени прохождения. Вращение Солнца



НАБЛЮДЕНИЯ МОЖНО ПРОВОДИТЬ И В ИНТЕРНЕТЕ

и эффект Доплера заставят солнечный свет сместиться к фиолетовой части спектра на той стороне светила, что поворачивается к Земле, и в область красных длин волн – на «отворачивающейся» стороне. Венера, перемещаясь поперек солнечного диска, должна частично блокировать различные части этого спектра. Этот эксперимент, в котором тень Венеры не будет, естественно, реально видима на Луне, наиболее точно моделирует наблюдения внесолнечных планет, в которых крошечное изображение проходящей планеты нельзя различить на фоне такой же маленькой центральной звезды.

ПОЛНОСТЬЮ ПРОХОЖДЕНИЕ ВЕНЕРЫ по диску Солнца в нашем восточном полушарии наблюдалось в 2004 году. А 6 июня 2012 года на значительной части территории России можно будет увидеть только вторую половину явления, так как начнется оно еще до восхода. В ходе транзита Венера пройдет по северной части диска Солнца. Ее угловые размеры будут примерно равны 1 угловой минуте. Первый контакт Венеры с Солнцем произойдет в северо-западной части видимого диска нашей звезды, несколько ближе к северному ее полюсу, а выход, соответственно, в северо-западной части, ближе к экватору. Время начала прохождения зависит от координат пункта наблюдения. Поскольку, в отличие от Меркурия, Венера при прохождении представляет собой не точку, а пятнышко размером в $1/32$ диаметра солнца, ей надо затратить некоторое время на то, чтобы переместиться на солнечный диск. Второе касание, то есть момент, когда диск Венеры начинает полностью проецироваться на диск Солнца,

наступит примерно через 20 минут, а середина явления – через 3 часа после начала. Общая продолжительность процесса составит более 6 часов.

ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЙ можно воспользоваться любым оптическим инструментом: биноклем, подзорной трубой, телескопом. Темное пятнышко на поверхности Солнца будет видно даже невооруженным глазом, однако в любом случае смотреть на наше светило без специального светофильтра не следует – есть риск лишиться зрения. В качестве светофильтра можно применять специальные солнечные фильтры, идущие в комплекте с телескопом или приобретенные в специализированных магазинах. **НЕ СЛЕДУЕТ УСТАНАВЛИВАТЬ САМОДЕЛЬНЫЕ СТЕКЛЯННЫЕ СВЕТОФИЛТРЫ ПОСЛЕ ОКУЛЯРА**, они могут лопнуть от нагрева солнечным светом, собранным объективом!

При отсутствии светофильтров солнечный диск наблюдают на белом листе бумаги, проецируя его на некотором расстоянии от окуляра. Наблюдения можно проводить и в Интернете – наверняка многие специализированные сайты организуют специальные прямые трансляции.

КОНЕЧНО, СРЕДИ ЕЖЕДНЕВНЫХ ДЕЛ очень немногие любопытные бросятся искать в магазинах телескоп или будут осваивать конструкцию из штативов, картонок и листов бумаги. А зря. Потому что в июне 2012 года вечно занятым и сосредоточенным на себе жителям Земли представится уникальный шанс увидеть другую планету не в учебнике, не в справочнике, не по телевизору и не на YouTube, и почувствовать, что мы с вами все еще «являемся частью Вселенной». ■

НОВЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНЫЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЖУРНАЛ «БИОСФЕРА»

Издатель: Фонд научных исследований «XXI век», Санкт-Петербург

Издается ежеквартально с октября 2009 г. Предназначен для специалистов и исследователей по вопросам эволюции и современного состояния биосферы и рациональному использованию и сохранению ее ресурсов.

Авторы, рассматривающие возможность публикации результатов своих исследований в журнале «Биосфера», могут ознакомиться с содержанием номеров, правилами оформления рукописей и редакционной политикой на сайте журнала: www.biosphere21century.ru



Подписаться на журнал можно в редакции и по каталогу агентства «Роспечать», индекс 22926.

В редакции можно приобрести и архивные номера журнала. Условия подписки – на сайте журнала.

С электронной версией журнала можно ознакомиться на сайте журнала

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Президент Фонда научных исследований «XXI век»

А.И. Новиков (Санкт-Петербург)

Главный редактор

Э.И. Слепян (Санкт-Петербург)

Заместитель главного редактора

А.Г. Голубев (Санкт-Петербург)

Почетные члены Редакционной коллегии

Г.В. Добровольский (Москва)

Г.И. Марчук (Москва)

Б.С. Соколов (Москва)

А.Л. Тахтаджян (Санкт-Петербург)

Члены редакционной коллегии

Т.Г. Авдеева (Москва)

А.В. Адрианов (Владивосток)

С.М. Алексеев (Москва)

В.Р. Болов (Москва)

В.Н. Большаков (Екатеринбург)

Ю.С. Васильев (Санкт-Петербург)

Э.М. Галимов (Москва)

В.К. Глухих (Москва)

В.И. Данилов-Данильян (Москва)

Ю.Ю. Дгебуадзе (Москва)

В.П. Девятков (Москва)

В.А. Драгавцев (Санкт-Петербург)

А.А. Жученко (Москва)

М.Ч. Залиханов (Москва)

И.А. Захаров-Гезехус (Москва)

Э.В. Ивантер (Петрозаводск)

Ю.А. Израэль (Москва)

Л.А. Ильин (Москва)

А.С. Исаев (Москва)

Л.Н. Карлин (Санкт-Петербург)

В.М. Котляков (Москва)

А.И. Кривченко (Санкт-Петербург)

А.П. Кудрявцев (Москва)

Н.П. Лаверов (Москва)

К.В. Новожилов (Санкт-Петербург)

Г.Г. Онищенко (Москва)

В.И. Осипов (Москва)

Г.В. Осипов (Москва)

Ю.А. Рахманин (Москва)

В. Реген (Санкт-Петербург)

Г.С. Розенберг (Тольятти)

Р.Б. Рыбаков (Москва)

А.В. Селиховкин (Санкт-Петербург)

Г.А. Софронов (Санкт-Петербург)

С.А. Степанов (Москва)

М.А. Федонкин (Москва)

М.П. Федоров (Санкт-Петербург)

М.В. Флинт (Москва)

А.И. Фокин (Москва)

А.Ф. Цыб (Обнинск)

Х.Д. Чеченов (Москва)

Н.П. Чуркин (Москва)

В.Т. Ярмишко (Санкт-Петербург)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Д.Э. Беккулова (Кыргызстан); О. Брейдбах (Германия); Р. Гаглоев (Южная Осетия);
Ф.М. Гаджи-заде (Азербайджан); Т. Девдариани (Грузия); Ю.М. Канн (Эстония);
А.К. Карабанов (Беларусь); М.К. Клявиньш (Латвия); В.Л. Контримавичус (Литва);
А.М. Мелдыбеков (Казахстан); З.Я. Миквабия (Абхазия); А.А. Рафиков (Узбекистан);
А.К. Сагателян (Армения); С.С. Сатторов (Таджикистан); Ф.И. Фурдуй (Молдова);
В.Ф. Чехун (Украина); П.Э. Эсенов (Туркменистан)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРИАТ

Л.Я. Боркин (Санкт-Петербург); Г.В. Жижин (Санкт-Петербург);
Г.А. Исаченко (Санкт-Петербург); Л.А. Кудерский (Санкт-Петербург);
В.Н. Максимов (Москва); Ю.К. Новожилов (Санкт-Петербург);
К.М. Петров (Санкт-Петербург); В.Б. Сапунов (Санкт-Петербург);
М.Д. Уфимцева (Санкт-Петербург);
Е.П. Щеголева (Москва)



В КИТАЙСКОМ СТИЛЕ

Автопром Поднебесной в последние годы развивается настолько стремительно, что не считаться с ним мировой автопромышленностью уже просто невозможно. Если еще лет десять назад выпущенные в Китае авто саркастически называли «одноразовыми», то сегодня заметен осязаемый прогресс - и в качестве производства, и в соответствии машин требованиям времени. Но - обо всем по порядку.

Сначала о плохом: автомобили китайского производства действительно уступают по качеству европейским и японским машинам. Это факт. В чем это выражается? В отделке дешевым пластиком, очень тонком кузовном металле, время от времени «сбоящей» электронике, слабостью ходовой части и проблемах с силовым агрегатом.

К ПРИМЕРУ, НЕ ТАК ДАВНО я принимал участие в вытаскивании популярного и сравнительно недорогого китайского Chery из грязи. Один из «толкальчиков» слишком сильно навалился на крышку багажника, и на ней осталась заметная вогнутость. **ОБЩАЯ ХЛИПКость, СЛАБАЯ НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ** проявляется в различных местах – лопаются кронштейны крепления генератора, течет радиатор или головка блока цилиндров. Что касается «живучести» ходовой, то здесь также не все гладко: владельцы Chery Amulet жалуются на частые выходы из строя подшипников ступицы, амортизаторов и передних рычагов.

Схожие проблемы проявляются у «одноклассников» – Geely СК и СК2. Тоже слабовата ходовая часть, качество отделки оставляет желать лучшего, масса «детских болезней» – например, залипающие кнопки управления, подтекающий главный цилиндр сцепления, скрип сидений, «грохот» задних амортизаторов и т.д. Передние стойки с завидным постоянством приходят в негодность на первых десяти тысячах пробега. Многие автолюбители жалуются на низкий дорожный просвет (явно не для наших дорог) и плохую управляемость на скорости за 100 километров в час. Безусловно, СК2 – это уже доработанная машина, избавленная от многих недочетов предыдущей модели, но об этом потом.

ЕЩЕ ОДИН ПОПУЛЯРНЫЙ В РОССИИ представитель китайского автопрома – Lifan, а именно модели Breez и Solano. Стоит отметить, что исполнение отделки, да и общее впечатление от автомобилей гораздо лучше, нежели в случае с Amulet и Geely СК. Качество пластика неплохое, но подгонка элементов салона оставляет желать лучшего.

ЧЕМ ПОКОРЯЮТ КИТАЙСКИЕ АВТОМОБИЛИ, ТАК ЭТО СОЧЕТАНИЕМ ЦЕНЫ И КАЧЕСТВА КОМПЛЕКТАЦИИ

► Chery: дешево и несерьезно





▲ Lifan: по мотивам BMW

В свое время разгорелся нешуточный скандал по поводу «честно уворованных» «Лифаном» у BMW элементов дизайна. Действительно, приборная панель, стилистика шильдика на «корме», другие детали указывают, что плагиат все-таки был. Такие «заимствования» не редкость, но не это главное. Немного сбивают с толку вроде бы мелочи... но ведь из мелочей состоит наша жизнь. У Breez слишком коротки спинки сидений (по всей вероятности, рассчитаны на китайцев), нет лифта водительского кресла, да и ремни безопасности не регулируются по высоте.

У Solano перепутаны местами тахометр со спидометром... Конечно, со временем привыкаешь, но все-таки! Кнопка рециркуляции воздуха в салоне по умолчанию нажата (поэтому многие новые владельцы жалуются на запотевающие стекла), а шумоизоляция и вовсе отсутствует.

Приблизительно у трети новых авто на пробеге 5–10 тысяч километров передние стойки требуют замены. Резиновые уплотнители на дверях «дубовые», поэтому, закрывая двери, хлопать нужно от души. Соответственно, вскоре появляется люфт в дверных петлях. Двигатель в 1,6 литра для Solano откровенно слаб.

ЧТО КАСАЕТСЯ ВНЕДОРОЖНИКОВ, то среди китайских производителей первенство уверенно держит Great Wall. Одна из самых популярных моделей этого автоконцерна – Great Wall Hover. В январе текущего года в Москве была представлена его новая генерация – Hover H5; предыдущие версии хорошо известны в России.

Из недостатков можно отметить частые выходы из строя механизма стеклоочистителя, сбои в работе сцепления (оно требует постоянной регулировки), быстро проявляющуюся скрипучесть. Из серьезных проблем – поломки турбины на дизельных вариантах, слабое лакокрасочное покрытие (и это у внедорожника!), общую жесткость подвески, быстро выгорающий пластик, невысокое качество отделки салона, скорый износ коробки переключения передач.

Отдельно хочется указать на слабую устойчивость китайских автомобилей к коррозии. Приобретая «китайца», первое, что следует сделать, – это позаботиться о хорошем антикоррозионном покрытии.

НО, НЕСМОТРЯ на длинный перечень «болезней», у китайских автомобилей имеется масса почитателей.

**РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГИХ
КРАШ-ТЕСТОВ КИТАЙСКИХ
АВТО ПОВЕРГАЮТ В ШОК.
Но ведь и отечественные
автомобили проходят
такие испытания не лучше**

Во-первых, потому что отечественные автомобили также не радуют безотказной работой. А во-вторых, если взять статистику поломок и обращений в сервисные центры новых реализованных китайских и отечественных машин в течение первого года их эксплуатации, то сравнение будет не в пользу родного производителя. Не говоря уже о том, что наш автопром даже не приблизился к выпуску таких авто, как китайский FAW Besturn, вполне соперничающий с Toyota Camry и другими машинами этого класса.

Чем покоряют китайские автомобили, так это сочетанием цены и качества комплектации. Chery Amulet в самом дорогом варианте практически может соперничать с лучшей продукцией «АвтоВАЗа», но укомплектован куда лучше. То же касается Geely и Lifan.

МНЕ КАЖЕТСЯ, что наш устоявшийся подход к китайским автомобилям не совсем адекватен. Тестам и сравнению, как правило, подвергаются только самые недорогие модели. И мы редко даем оценку событиям в китайском автопроме на фоне общемировых тенденций в этой области.

На днях мне довелось выезжать за город, в лес на Suzuki Grand Vitara – машина в эксплуатации всего неделю. Путь пролегал по проселочной дороге и лесной просеке, пару раз авто пришлось подталкивать. Так вот: хлипкость кузовного металла очень даже чувствуется. И это в жестком, трехдверном варианте исполнения. Апогеем поездки стал отказ электроники: загорелась над-

пись «Требуется обслуживание ESP», засветилась половина табло и отказали все блокировки. Вот вам и «японец».

ЧТО КАСАЕТСЯ ПРОДУКЦИИ все того же ВАЗа, то редко какой автомобиль не требуется «доводить» после покупки. Другой вопрос, что в нашей стране понятие сервиса и выполнения гарантийных обязательств имеет настолько размытые границы, насколько это вообще возможно. И основная причина негатива по отношению к китайским авто, возможно, скрыта здесь.

По статистике, владельцы недорогих китайских машин в подавляющем большинстве на пробеге 10–20 тысяч километров сталкиваются с проблемами и вынуждены обращаться в сервисные центры. Замене подвергаются ремень генератора, различного рода уплотнители, запчасти ходовой. Также часто отказывают элементы электрооборудования. При наличии запчастей все проблемы устраняются довольно быстро, но как правило, приходится ждать решения вопроса месяцами.

ЕЩЕ ОДИН МОМЕНТ, КОТОРЫЙ СТАВЯТ В МИНУС КИТАЙСКИМ АВТОМОБИЛЯМ, – НИЗКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. Результаты многих краш-тестов повергают автолюбителей в шок. Но и тут мы забываем, что отечественные автомобили проходят такие испытания не лучше. А присутствием систем активной безопасности ABS и EBD не может похвастаться практически ни один из отечественных автомобилей, тогда как у «китайцев» их наличие чуть ли не закон.



▲ Great Wall Peri: внедорожник по-китайски

КОЛЕБЛЯСЬ МЕЖДУ НОВЫМ «КИТАЙЦЕМ» И 10–15-ЛЕТНИМ «ЯПОНЦЕМ», ВЫБИРАЙТЕ ПЕРВЫЙ

СЕГОДНЯ АВТОМОБИЛИ китайского производства продаются практически по всему миру, и экспансия их продолжается. Китайские автоконцерны серьезно настроены на развитие сегмента экологичных авто. Кроме того, они все реже обращаются к плагиату и все чаще представляют по-настоящему собственные разработки (или же приобретают лицензии на выпуск).

Но самое приятное то, что автопром Поднебесной очень быстро учится. Год от года качество становится выше, устраняются недочеты и ошибки. Конечно, «народные» китайские автомобили пока еще производятся на уровне ширпотреба, но тенденции к улучшению заметны.

ВЫБОР РОССИЙСКИХ АВТОЛЮБИТЕЛЕЙ в отношении китайских автомобилей нельзя назвать очевидным: все зависит от требований, предъявляемых к машине. Если вы планируете эксплуатировать авто постоянно, в жестких условиях, и бюджет ваш ограничен – скорее всего, следует воздержаться от покупки китайского автомобиля. Во всяком случае – пока.

Если же машина «запланирована» для поездок в городском режиме и вояжей по сравнительно хорошим дорогам, а под боком у вас авторизованный автосервис, покупка «китайца» не такое уж рискованное решение. Особенно в сравнении с тем, что вы получите за потраченные деньги у ближайших конкурентов. Как говорил Генри Форд, **«ЛУЧШИЙ АВТОМОБИЛЬ – ЭТО НОВЫЙ АВТОМОБИЛЬ»**. Поэтому, колеблясь между новым «китайцем» и 10–15-летним «японцем», выбирайте первый.

НЕСКОЛЬКО СОВЕТОВ тем, кто решился купить китайский автомобиль, не помешают (оговоримся: речь идет только о покупке новой машины у официального дистрибьютора и никак не иначе; любое приобретение авто «с рук» – огромный риск потратить деньги на проблемную машину):

- **перво-наперво проверьте документы:** VIN-код и номера шасси должны совпадать с указанными в паспорте. На всех стеклах машины должны стоять одинаковые маркировки;
- **перед тем как завести двигатель,** проверьте уровень масла в картере и его цвет – масло должно быть светлым. Обратите внимание на наличие жидкости в бачке омывателя, на пробег (на спидометре), на работу всех приборов и индикаторов – она должна быть безупречна;
- **не лишним будет заезд на эстакаду** или подъемник. Как правило, со стороны днища «вылезают» многие неприятности – в виде незатянутых болтов, вмятин, коррозии;
- **обязательно закажите тест-драйв** и посмотрите, как ведет себя автомобиль на скорости за 100 км/ч;
- **проверьте работу всех систем** – от «габаритов» до климат-контроля;
- **внимательно осмотрите кузов** на предмет царапин. Неплохо бы воспользоваться прибором для определения толщины лакокрасочного покрытия (во время доставки автомобиль могут «слегка» повредить, а по прибытии в пункт назначения просто подкрасить);
- **не верьте на слово** представителям автосалонов – никаких «потом» и «да на сервисе вам это сделают бесплатно»! Машина должна быть в идеальном состоянии, без пробега и полностью укомплектована;
- **не ведитесь на объяснения** в стиле «к нам они такими поступают». О комплектности можно узнать у генерального дистрибьютора или на сайте производителя.

И ПОСЛЕДНЕЕ: приобретение авто, особенно китайского, всегда лотерея. Поэтому верьте, что вам повезет, но не забывайте: как вы относитесь к машине, так она вам и послужит. ■



Конструирование и производство всепогодных палаток «Мобиба»



**МОБИЛЬНЫЕ БАНИ И ЖИЛЫЕ МОДУЛИ ОТ КОМПАНИИ «МОБИБА»
НОВЫЕ ОЩУЩЕНИЯ ОТДЫХА НА ПРИРОДЕ, СО СВОЙСТВАМИ РУССКОЙ БАНИ**

ПРОДАЖА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ:

Т. +7(904) 332-32-55

WWW.MOBIBA.SPB.RU



Организация банных специалистов. Продвижение банной культуры. Обучение банному искусству.
www.obs.spb.su

на правах рекламы



рекламный ТРЮК

*Реклама – выгодное вложение денег
взамен улучшения качества продукции.*

Барон Иоганн фон Троттенветтер

АВТОР: ОЛЕГ МАЛЯРЕНКО • ИЛЛЮСТРАЦИИ: СЕРГЕЙ ПОНОМАРЕВ

Как бы ни называли наш век, но он помимо прочего является и веком рекламы, вышедшей на широкие просторы. Она вездесуща и всеобъемлюща, бывает не только навязчивой и назойливой, но и вкрадчивой и мягкой. Реклама случается посредственной и очень привлекательной, особенно для ее создателей, но она никого не оставляет равнодушным. Если вдруг реклама исчезнет хотя бы на день, мир сойдет с ума. Ученые посвятили рекламе уйму трудов, а юмористы обсосали ее со всех сторон. Казалось бы, что о рекламе уже все известно, но иногда она преподносит неожиданные сюрпризы.

Мое отношение к рекламе не может быть объективным, потому что я являюсь скромным тружеником на ниве рекламы. Говоря проще, я работаю в рекламном агентстве дизайнером. Наша фирма заслуженно пользуется хорошей репутацией, и портфель заказов у нас никогда не пустует. Заказчики всегда знают, что получат добротную рекламу на свою продукцию или услуги. Мы работаем весьма профессионально, с выдумкой. Я сказал бы даже – с огоньком. Сроки выполнения заказов у нас минимальные, а цены божеские. Коллектив у нас молодой, озорной, веселый. Большинство из нас получили приличное образование и, несмотря на молодость, успели поработать в разных

фирмах. В общем, наше рекламное агентство находится на подъеме, и мы надеемся, что так будет и дальше. И все это несмотря на то, что руководство у нас, мягко говоря, не совсем компетентное.

Наш шеф Иван Федотович Лукавый – отставной военный. Этот старый автократ командовал когда-то даже полком, хотя в звании дальше майора не продвинулся. Его китель украшен многочисленными орденскими планками за боевые и юбилейные награды. Есть даже планка за боевое ранение. Однажды во время учений ракета случайно попала в домик молоденькой врачихи, когда там находился Лукавый с инспекцией. Домик разнесло в щепки, но при этом ни он ни врачиха не получили даже царапины, только попадали с кровати. Воякой он, видно, был неплохим, но выход в отставку произошел для него незаметно. Со всеми, от своей жены до нашей уборщицы, шеф говорит тоном приказа. Единственным исключением является его сын, владелец нашей фирмы, холеный тип с наглыми глазами. Пожелания и советы сына Федотович сам воспринимает как приказы и подобострастно выполняет их. В этом, должно быть, проявляется усвоенное в армии соблюдение субординации.

Фельдфебельские манеры шефа могли бы глубоко ранить наши тонкие и чувствительные души художников, если бы мы не подобрали к нему



ключи. Все его приказы мы выслушиваем молча и безропотно, вытянувшись по струнке, но делаем все по-своему. Как бы дирижер ни махал палочкой, все равно оркестр играет правильно. Шеф, конечно, видит нашу распущенность, но делает вид, что не замечает.

У шефа есть одна положительная черта – он скуп на похвалу. Благодаря этому мы не расслабляемся, не зазнаемся и не почиваем на лаврах.

В один прекрасный день я получил особо важное задание. День, как обычно, начался с утра. Шеф вызвал меня в кабинет и приготовился зачитывать приказ, а я приготовился слушать. В это время раздался скрип тормозов. Во двор офиса плавно въехал «Мерседес» сына Федотовича. Шеф рванул встречать высокого гостя, застегивая на ходу пуговички кителя, а я ускользнул на свое рабочее место.

Сын иногда заезжает к отцу на короткое время, но в тот раз визит весьма затянулся. Из кабинета неслись ароматные запахи кофе и коньяка, а также приглушенные голоса. В рекламном деле сын разбирается еще хуже, чем отец, но капитал правит бал. «Они решают актуальные проблемы рекламного бизнеса», – пошутил Юра, не зная, насколько близок к истине.

Когда прерванный разговор возобновился, шеф сказал:

– Нам поступил заказ на рекламу от кондитерской фабрики. Им надо предложить название нового печенья. Надо придумать слоган, нарисовать упаковку, создать им бренд и обеспечить промоушен их продукции.

Шеф любит вставлять непонятные ему словечки. Свой приказ он закончил так:

– Срок выполнения заказа – три дня. Вопросы есть?

Я скромно ответил, что вопросов нет, хотя очень хотелось сказать:

– Никак нет!

Хорошо, что мне отпущено целых три дня, а не один. Я поплелся на рабочее место и задумался. Все мысли вертелись вокруг предстоящего футбольного матча. В последнее время моей любимой команде катастрофически не везло, и она проигрывала всем подряд. Сегодня предстоит решающий матч. Так что ничего в голову кроме футбола не лезло. А тут еще срочное задание шефа.

В ожидании прихода вдохновения я стал вырисовывать на бумаге различные разности. Хотя в нашем деле без компьютера обойтись невозможно, я предпочитаю вначале рисовать эскизы на бумаге. Постепенно стали появляться контуры, отдаленно напоминающие бегемота.

И сразу в голове возникло название печенья – «Бегемотик». Однако я посчитал такое название уничижительным и остановился на более внушительном «Бегемоте». Мысль заработала, и вскоре появился рисунок бегемота, жующего одноименное печенье.

Со слоганом оказалось сложнее. Здесь требуется особое вдохновение и полет мысли. Ничего не складывалось, кроме дурацкого стишка: сегодня съешь ты «Бегемот», и тебе завтра повезет. Это выдающееся творение я записал на листке и оставил на столе.

После такого творческого подвига я посчитал свою работу на сегодняшний день завершённой. Далее я снова предался мыслям о футболе, не забывая время от времени поглядывать на часы. Со старта я сорвался ровно в 17.00.

А вечером меня порадовала наша футбольная команда. Она одержала убедительную победу со счетом 3:0 над командой-лидером. Мы с друзьями долго и шумно отмечали этот успех.

НА СЛЕДУЮЩЕЕ УТРО я вышел из дома позднее обычного, да еще и застрял в пробке. Поэтому на работу опоздал на 20 минут. Тем самым я нарушил первый пункт «Устава дизайнерской службы», который сочинили наши приколисты. Этот пункт гласит, что следует приходить на работу строем и с песней за 15 минут до прихода начальника. Кстати, последний пункт упомянутого устава гласит: «Боже, избави нас от Лукавого И.Ф.».

Меня сразу вызвали на ковер к шефу. Я опасался, что мне грозит гауптвахта. Но вопреки моим ожиданиям Федотович встретил меня любезно. Он сразу перешел к делу, сказав:

– Я посмотрел на твои труды. Мне кажется, они ничего. Сегодня свяжусь с заказчиком.

Невероятно! То, что он сказал, равнозначно высшей степени похвалы. И это за сущую безделицу!

На этом чудеса не закончились. Уже к обеденному перерыву я узнал, что заказчик вопреки ожиданиям целиком и полностью поддержал мои идеи.

Я нехотя окунулся в работу, но постепенно она захватила меня полностью. Особенно удалась мне этикетка упаковки. На фоне названия печенья бежал бегемот с печеньем в пасти и лапах, а за ним вдогонку бежало все то же печенье.

К РЕКЛАМЕ ПЕЧЕНЬЯ были подключены телевидение, радио и пресса. Всей своей мощью реклама обрушилась на потенциального покупателя и вскоре дала плоды. Есть печенье «Бегемот» стало модно, престижно и здорово. В магазинах за этим продуктом стали выстраиваться уже забытые с советских времен огромные очереди. Печенье выкладывали на полках горками и пирамидами, но его не хватало. Появились таблички: «Больше двух пачек «Бегемота» в одни руки не отпускается». Вездесущие посредники стали баснословно наживаться на нехватке этого печенья. Парадокс состоял в том, что другие виды печенья были в изобилии, но их игнорировали.

Кондитерская фабрика перешла на трехсменную работу, но не могла справиться с ажиотажным спросом на свою продукцию.

У ворот стали выстраиваться длинные очереди автофургонов из других обла-

стей, а иногда видели даже фуры с заграничными номерами. На фабрике срочно провели реконструкцию и запустили еще одну линию. Толпы «толкачей» атаковали администрацию и отдел сбыта фабрики, чтобы выбить себе как можно больше ее непревзойденной продукции.

Для меня, как и для многих, стало совершенно загадочным то, каким образом в наше время возник дикий островок советской торговли и психологии в отношении отдельного товара. Неужели в этом повинна начавшаяся с моей легкой руки рекламная кампания? Откуда взялся этот массовый психоз? А может быть, народ истосковался по советским временам с их всеобщим дефицитом товаров и очередями? Нет, ажиотаж царит лишь вокруг печенья «Бегемот». Я попытался кое-что выведать у шефа, но он лишь недоуменно пожимал плечами. А еще он сказал, что рейтинг нашего рекламного агентства зашкалил. Это ему кто-то нажужжал на ухо.

**ПЕЧЕНЬЕ СТАЛО
СУЩЕСТВЕННОЙ ЧАСТЬЮ
НАШЕГО РАЦИОНА.
Я УЖЕ НЕ МОГ ГЛЯДЕТЬ
НА НЕГО БЕЗ
ОТВРАЩЕНИЯ**

Между тем конкуренты нашей кондитерской фабрики были положены на лопатки. Их продукцию никто не брал. В отчаянии они значительно понизили цены, но и на это рынок никак не отреагировал. Тогда конкуренты заслали на фабрику шпионов. Эти ловкие ребята под маской налоговых инспекторов, милиционеров и грузчиков обнюхали всю фабрику в поисках секретов успеха, но так ничего и не вынюхали. Кто-то из конкурентов или злопыхателей переделал мое бессмертное стихотворение, и оно приобрело вид: «Сегодня съешь ты «Бегемот», а завтра заболит живот». Но печенье охотно покупали и те, кому больше нравился второй, мерзкий, вариант.

Коллеги единодушно поздравили меня с творческим успехом и отпускали в мой адрес разные ехидные шуточки, о которых я не хочу вспоминать. Конечно, я понял, что ими двигала безупречно белая зависть ко мне. Такой успешной рекламы не было за всю историю нашего агентства. Вполне возможно, что в будущем эта рекламная кампания войдет во все учебники по рекламе, хотя я сам стыжусь своего детища. Поэтому я скромно попросил коллег не распространяться о моем авторстве. Шеф поддержал меня в этом. Но, несмотря на это, тот факт, что я приложил руку к рекламе печенья, как-то проник за пределы агентства. Когда некоторые мои знакомые спрашивали меня о моем авторстве, я с негодованием отвечал им вопросом: «Как вы могли подумать, что профессионал такого уровня как я мог иметь отношение к этой откровенно беспомощной рекламе?»

Рассматривая этикетку «Бегемота», я обнаружил досадную оплошность. Оказалось, что в названии печенья между второй буквой «е» и буквой «м» просматривался большой промежуток, чем положено, и получилось «БЕГЕ МОТ». На полиграфический брак это не походило. Я посмотрел на авторский эскиз – там все было в порядке. Тогда в чем дело? Надо будет с этим разобраться.

Время шло, а ажиотаж вокруг печенья «Бегемот» не спадал. Каждая семья сделала солидный запас этого кондитерского изделия. Наша не составила исключения. Мы могли позволить себе есть это лакомство на завтрак и ужин, хотя я не понимаю, как можно есть подобную гадость. Невозможно было включить телевизор или радио,

перелистать газету или журнал, чтобы в глаза не лезла назойливая реклама печенья.

Однажды жена пришла домой с работы захватившая и вся сияющая от счастья. С собой она притащила какой-то пак. Я с тревогой в голосе спросил:

– Что это, Леночка?

– Печенье «Бегемот»! – выпалила она, а потом продолжила: – У нас на заводе давали по пять пачек, а Нина из профкома устроила мне по знакомству целый пак.

Опять из прошлого лексикона выползло слово «давать» в смысле «продавать». Теперь и заводские труженики не обделены знаменитым печеньем.

Лена рассовала печенье по шкафам и полкам, не оставив свободного места. Теперь печенье стало существенной частью нашего рациона питания. Я уже не мог глядеть на него без отвращения. Тем не менее, когда я смотрел на упаковку печенья, она меня как-то завораживала. Такой

**ВМЕСТО ЗНАКОМОГО
НАЗВАНИЯ ПЕЧЕНЬЯ
ПОЯВИЛАСЬ
ГОЛУБАЯ НАДПИСЬ:
«КУПИ ЕГО»**

мастер рекламы как я может сделать весьма привлекательной любую гадость. Будучи умелой хозяйкой и прирожденным кулинаром, Лена могла

приготовить из печенья что угодно. Она делала из него панировочные сухари, добавляла в каши и торты. Наш пудель Гаврик также не избежал всеобщего увлечения. Лена добавляла печенье и в его собачий корм. Но умный песик научился улавливать своим тонким собачьим нюхом запах примеси и перестал приближаться к кормушке.

Но нашим испытаниям не было суждено на этом завершиться. В один прекрасный вечер я пришел с работы и застал дочку в приподнятом настроении. Она загадочно улыбалась и явно что-то скрывала. Предчувствуя неладное, я вопросительно посмотрел на нее.

– Папа, можешь меня поздравить! Я участвовала в лотерее и выиграла главный приз.

– Поздравляю! И что это за приз?

– Твое любимое печенье «Бегемот»!



Мои ноги подкосились, и я безмолвно сел на стул. Свободного места у нас в квартире уже не оставалось, поэтому я затолкал пак в угол спальни.

Кондитерская фабрика вдруг вспомнила тех, кому она обязана своим оглушительным успехом, и решила выдать нам бонус. Естественно, им оказался все тот же пак печенья. С невероятным трудом мне удалось отбиться от своей доли. Коллеги недоуменно смотрели в мою сторону и, вполне возможно, решили, что я зажрался. Ну что же, пожалуй, они правы.

Перед концом рабочего дня через секретаря меня вызвал к себе шеф. В руках Федотович держал фонарик, а вид у него был заговорщический. Он предложил плотно закрыть за собой дверь и сесть в кресло. Что бы это могло значить? Неожиданно шеф задал мне вопрос:

– Что ты знаешь о двадцать пятом кадре?

– Это такой кадр, который вмонтируют в кино или видеоизображение с целью воздействовать на подсознание. Но это запрещено законом.

– Верно! А теперь я открою секрет, разглашать который ты не имеешь права. В противном случае тебя ожидают суровые последствия. Узнаешь ты эту упаковку? – спросил шеф, показывая до тошноты знакомую пачку печенья.

Я отрешенно кивнул головой.

– А теперь посмотри, что я сделаю, – продолжал шеф и направил на пачку свет фонарика.

Вместо знакомого названия печенья появилась голубая надпись: «КУПИ ЕГО». Я ничего не понял и вопросительно глянул на шефа. Он был чрезвычайно доволен произведенным впечатлением.

Напустив на себя большую важность, Федотыч начал пояснения:

– Надпись, что ты только что прочитал, видна, если ее осветить ультрафиолетом от фонарика. Она наложена на название печенья и обычно не видна. Но по Фрейду мозг ее усекает. И человек делает то, что написано скрытно. Вот поэтому все дураки поймались на удочку. Понял?

Только тогда мои глаза открылись на загадку, что мучила меня в последнее время. Ошеломительная реклама базировалась на скрытом воздействии на подсознание. Это тот же двадцать пятый кадр, но пока не запрещенный законом. И становится понятным разрыв между вторым «е» и «м» на этикетке. От размышлений меня оторвал неподражаемый шеф.

– Я вызвал тебя для того, – сказал Федотович обычным командным голосом, – чтобы дать тебе очередное задание. Это будет реклама нового шоколада «КЕНГ УРУ». ■



В ГОРОДЕ БОГОВ

*Многие знают **Эрнста Мулдашева** лишь как автора скандальной книги «От кого мы произошли?» про лемурийцев и атлантов. Но прежде всего это талантливый хирург-офтальмолог, который изобрел биоматериал аллоплант и первым в мире провел трансплантацию глаза. А для нас он еще и исследователь священной горы Кайлас, без участия которого наш долгий рассказ об этой загадке был бы неполным.*



▲ Эрнст Мулдашев – разносторонняя личность

Увы, я не познакомилась с Эрнстом Рифгатовичем лично ввиду его большой занятости (попробуйте делать 600-800 сложнейших операций в год!). Зато могу похвастаться неоднократными посещениями (не по «глазным» делам) знаменитого Центра глазной хирургии «Аллоплант». Свидетельствую: это действительно редкий профессионал. Что до сенсаций, которые он приносит из путешествий, предоставим судить о них потомкам. А мы пока выясним, каким профессор увидел Кайлас. Дело в том, что после гималайских экспедиций, в которых доктор искал живую и мертвую воду и изучал йогов, он отправился на Тибет. И нашел там Город Богов.

По словам Мулдашева, мысль о том, что «где-то на Тибете затерялся Город Богов», пришла к нему подсознательно, а может, ее «послали по телепатическому каналу». Предшествовали этому рабочие поездки в Египет и Мексику, когда доктор заинтересовался пирамидами: **«ЦЕЛИ ПОСТРОЕНИЯ ПИРАМИД В КАЧЕСТВЕ ГРОБНИЦ НЕ ВЫДЕРЖИВАЮТ КРИТИКИ**, так как до сих пор ни в одной пирамиде еще не найдено ни одной мумии фараона... Скорее всего, под Городом Богов понимается ансамбль монументов древности, которые были выстроены с целью управления энергиями, которые йоги называют тантрическими силами. Скорее всего, это пирамиды».

Глупо спрашивать, кто строил Город Богов – боги. Но кто они – боги? В поисках ответа Мулдашев опирается на «Тайную доктрину» Елены Блаватской, потому что эту книгу он «хорошо изучил, да и мысли, изложенные в ней, во многом совпадают с религиозными постулатами». Прямых указаний источник не содержит, но сообщает: «Древнейшие остатки циклопических сооружений все были произведением последних субрас лемурийцев». Профессор делает вывод, что «именно лемурийцы построили так называемые циклопические сооружения по типу монумента Стоунхендж, египетских пирамид и других. В то же время именно лемурийцев можно было бы назвать Богами ввиду их необычайно высоких способностей». Осталось выяснить, почему Город Богов еще не обнаружен и где его надо искать.

**В ВЫСОТЕ КАЙЛАСА
(6666 МЕТРОВ)
ОТОБРАЖЕН АПОКАЛИПСИС**

Из книги Блаватской следует, что на благодетельном Севере, в полярной области, находится «Страна Богов», где строилась некая «Вара». Может быть, «Вара» и есть «Город Богов», возведенный на Северном полюсе? Но что можно построить в арктическом холоде (а главное, зачем)? Ответ прост: когда строили «Вару» (еще до Всемирного потопа, случившегося 850 000 лет назад), Северный полюс располагался в другом месте – в районе Тибета и Гималаев. Но этот район огромен – где там искать?

О КАЙЛАСЕ МУЛДАШЕВ УЗНАЛ В ГИМАЛАЯХ, от индийского монаха, который рассказал: «В нашей религии написано, что священная гора Кайлас связана с Богом, она мыслит космическим разумом и является центром тантрических сил планеты». Город Богов начал приобретать реальные черты: «Нельзя было исключить того, что священная гора Кайлас является громадным монументом древности, в районе которого располагаются многочисленные пирамидальные образования. Город, состоящий из пирамид!»

ЕЩЕ ОТЧЕТЛИВЕЕ РОЛЬ КАЙЛАСА проступила, когда выяснилось, что на нем основана мировая система пирамид и монументов древности, которую построил Мулдашев с коллегами. «Я читал, что, соединив египетские и мексиканские пирамиды, нашли математическую закономерность. Но полной системы не было. Почему? Никто не брал в расчет гору Кайлас! Никто не предполагал, что она является пирамидой! Как только мы это предположили, все встало на места».

Эксперимент начался в рабочем кабинете Мулдашева и проходил с помощью глобуса. Выяснилось, что мировые монументы объединены не только системой: при анализе этой системы девять раз всплывало число 6666 – в виде расстояний: Кайлас – Северный полюс – 6666 км; Кайлас – Стоунхендж – 6666 км и т.д.

ЧИСЛО 6666 (а такую высоту, по некоторым источникам, имеет Кайлас) дублируется не зря – это трагическое послание древних: в высоте Кайласа отображен апокалипсис! «Далее мы соединили линиями все известные пирамиды



и монументы древности и получили сеть геометрических фигур в пределах 1/4 земного шара. Было ясно, что они построены по математическим закономерностям».

К сожалению, найти в тибетских текстах подтверждения, что эта система существует, не удалось. Зато Мулдашев нашел систему тибетских пирамид близ Кайласа.

КОМПОНЕНТЫ ЭТОЙ СИСТЕМЫ подробно описаны, так что заподозрить автора в подтасовках сложно: «Поднявшись на склон, мы обомлели. Сбоку от нас, выстроившись в ряд, высились три громадные пирамиды. Отличие их от прилежащих тибетских гор было разительным».

Тем более автор не ставит под сомнение принадлежность самого Кайласа к числу пирамид: «В сравнении с ним тибетские холмы выглядели неказисто и куче. Кайлас напоминал грандиозную ступенчатую пирамиду. Прилегающие горные хребты с банальными вершинками и ущельями как бы подчеркивали его искусственное происхождение... Да и люди вряд ли стали бы поклоняться обычной, пусть даже самой красивой горе».

ВОКРУГ КАЙЛАСА удалось насчитать более 100 пирамид и различных монументов, четко ориентированных по сторонам света, поражающих многообразием форм и размеров: «Такое ощущение, что пирамиды аж накладываются друг на друга». Помимо этого, путешественни-



**ВОКРУГ КАЙЛАСА УДАЛОСЬ
НАСЧИТАТЬ БОЛЕЕ 100
ПИРАМИД
И РАЗЛИЧНЫХ МОНУМЕНТОВ,
ПОРАЖАВШИХ
МНОГООБРАЗИЕМ ФОРМ
И РАЗМЕРОВ**

ками обнаружены образования, похожие на громадные статуи (то же мы находим и в описаниях других экспедиций), а также «зеркала времени» – каменные конструкции с плоскими или вогнутыми поверхностями. Профессор делает вывод, что такие «зеркала» могут сжимать время и быть опасными для жизни.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, РУКОТВОРНОСТЬ ОБЪЕКТОВ сомнений не вызывает, но кто именно их строил? «По религии бонпо огонь, вода, ветер и земля, как и человек, считаются живыми существами. Наши чувства очень многообразны, они постоянно внутри нас и постоянно выводят в поле энергий огня, воды, ветра, земли и человека, создавая единую энергию пяти элементов. Это самая сильная энергия на свете. С ее помощью был создан комплекс Кайласа», – поделился с Мулдашевым тибетский лама. При этом «люди четырех Коренных Человеческих Рас принимали участие в строительстве Города Богов.

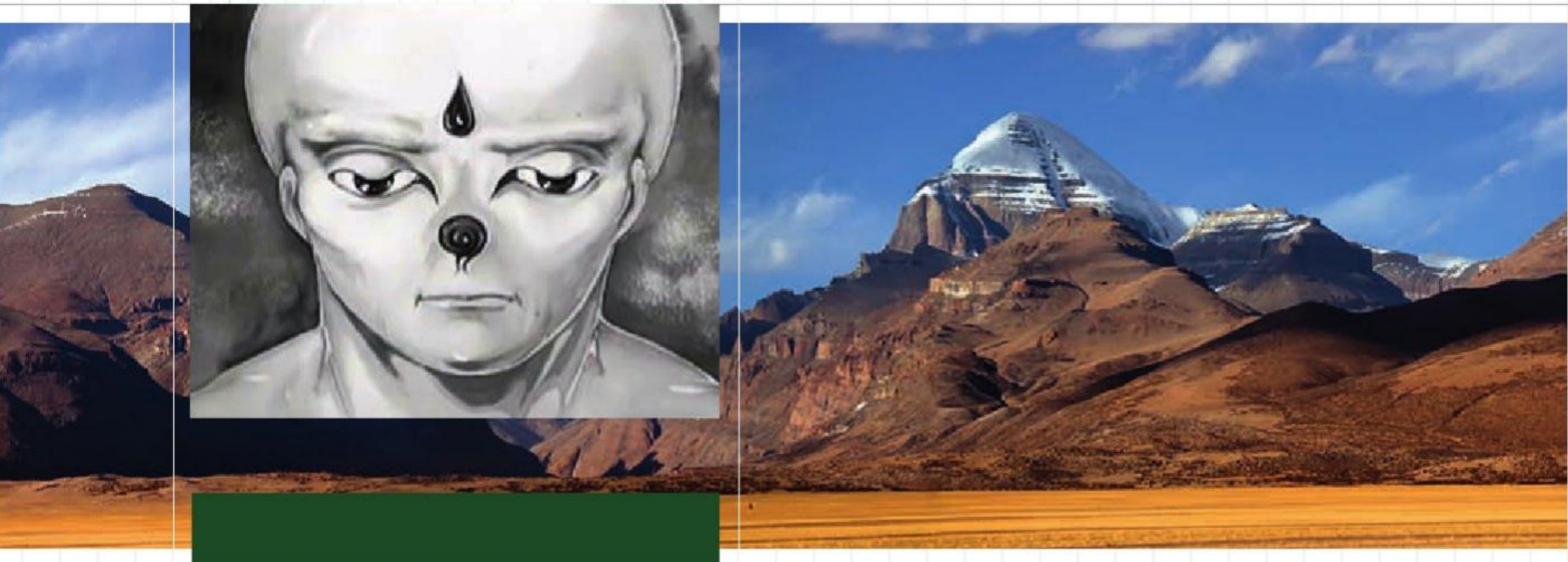
ЯСНО, что вытачивание таких массивных конструкций наверняка требовало особых инструментов. **МУЛДАШЕВ ПРЕДПОЛАГАЕТ, ЧТО ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРОДА БОГОВ ИСПОЛЬЗОВАЛСЯ СВЕРХМОЩНЫЙ ЛАЗЕР.** Один из монументов, обнаруженных группой, – Тшела Намсум Пике – как раз построен по всем принципам конструкции лазера: «Ближняя к нам «пластина» выглядела как изогнутый полуовальный лист с конусовид-

ным выпячиванием на вершине... Задняя «пластина» имела листовидную форму с зубчатыми краями... Расстояние между ними составляло около 500 метров. «Пластины» были соединены острогранной перемычкой».

Чем дальше экспедиция находилась в Городе Богов, тем отчетливее становилось понимание, что «Город Богов есть невероятно грандиозный механизм, внутри которого в строгом порядке мечутся неведомые нам энергии». Легче всего оценить «неслучайность» этого механизма сверху – из космоса, например, а в крайнем случае – на схеме. Возможно, этот комплекс могла создать природа – ей под силу и не такая симметрия. Но что-то в этом определенно есть...

РЕШИВ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВСЕ ВОЗМОЖНОСТИ, предоставленные путешествием, Мулдашев рискнул в одиночестве отправиться в Долину Смерти. Там его ждало испытание и откровение: «Внезапно моя жизнь начала мелькать передо мной, напоминая листовое табло на железнодорожном вокзале. Я понял, что Царь Смерти Ямы начал свой Суд Совести надо мной... А потом среди мелькающих картинок тибетской экспедиции появились мои глаза. И в них я вдруг прочитал странную и мысль о том, что этим глазам разрешено увидеть...

– Что разрешено увидеть?! – воскликнул я про себя.



▲ Кайлас построили боги

А потом просто и легко я понял, что нам было разрешено увидеть Город Богов.

С этого момента и до возвращения домой доктора мучила желудочная боль – «она была такая же, как при обострении язвы, но намного сильнее.

Я ПОНЯЛ, ЧТО НЕГАТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ВЫХОДИЛА ИЗ МЕНЯ ЧЕРЕЗ ЭТУ ЖУТКУЮ ЖЕЛУДОЧНУЮ БОЛЬ».

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИИ вылились в три книги под одним названием – «В поисках Города Богов», цитаты из которых использованы в этом материале. Вторая книга – самая «прикладная» из трех: она подробно рассказывает о путешествии по Тибету и Городу Богов.

О личных результатах автора, открывшего свой Кайлас, лучше спросить у него. Для науки и общества важнее прорыв в офтальмологии, которому, по словам Мулдашева, поспособствовала экспедиция. «Я еще не знал, что скоро

ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРОДА БОГОВ ИСПОЛЬЗОВАЛСЯ СВЕРХМОЩНЫЙ ЛАЗЕР

смогу сделать первую в мире трансплантацию глаза, в основу которой лягут пусть гипотетические и недоказуемые законы Времени, которые будет так трудно объяснять коллегам и которые были навеяны Думающим Зеркалом Времени», – говорит он в конце второго тома.

ЗА ЭТУ СВЯЗЬ МЕДИЦИНЫ С ЭЗОТЕРИКОЙ Мулдашев подвергается нападкам. Является ли это частью пиара? Но для хирурга было бы рискованно ради славы компрометировать себя «поруганием» научного метода – а ведь именно это делает Мулдашев, ставя радиоуглеродный анализ ниже авторитета Елены Блаватской. В рекламе для привлечения пациентов такому врачу тоже нет надобности – «Аллоплант» давно работает на куда более высоком уровне.

СКОРЕЕ ВСЕГО, РЕЧЬ О ТВОРЧЕСТВЕ, которое сопутствует любой научной работе. «Разве вам объяснишь, что трансплантацию невозможно было бы рассчитать без религиозных знаний, полученных в гималайских и тибетских экспедициях!..» Стало быть, оставим Эрнсту Рифгатовичу право быть собой. «Лучше фантазировать, чем уподобляться тем египтологам, которые все чудеса Египта объясняют с помощью «бронзовых долот в руках неграмотных рабов», – говорит Мулдашев. Если эти фантазии одним возвращают зрение, а других вдохновляют на поиски – почему нет? ■

www.mens-stuff.ru

2-5 июня 2011
Москва, ВВЦ, павильон №75

Салон «Мужские штучки»

на правах рекламы

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- автомобили, мотоциклы, аксессуары, тюнинг;
- яхты, катера;
- бизнес-авиация;
- элитная недвижимость в России и за рубежом;
- банковские и страховые продукты;
- HI TECH технологии, фото, видео;
- мужские ювелирные тенденции, часы;
- живопись, антиквариат;
- охота и рыбалка;
- элитный алкоголь, табак;
- эксклюзивные сорта чая и кофе;
- эксклюзивная одежда, обувь, аксессуары;
- экстремальные виды спорта и отдыха;
- мужские журналы;
- мужские сувениры.



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Генеральный
информационный
партнер:



Информационные партнеры:





Way of Life!

Suzuki Finance

от 2,5%

Специальная программа

ЭТО ВЫГОДНО И ПРОСТО

* Кредитование по программе SUZUKI FINANCE осуществляется банками ВТБ 24 (ЗАО), ГПБ (ОАО), Райффайзенбанк (ЗАО). Ставка кредитования по программе SUZUKI FINANCE — это расчетная величина, которая достигается за счет снижения для клиента стоимости автомобиля, приобретаемого по программе SUZUKI FINANCE. В результате реализации программы SUZUKI FINANCE расходы клиента будут такими же, как если бы он взял кредит по ставке от 2,5% годовых в рублях на приобретение автомобиля по рекомендованной розничной цене, действительной на дату приобретения автомобиля. Предложение действует с 10.02.2011 по 31.03.2011 года и распространяется на автомобили SUZUKI SWIFT, SX4, Splash, Kizashi при оформлении кредита на срок 1 год. Валюта кредита: рубли РФ, первоначальный взнос не менее 40%. Комиссия ГПБ (ОАО) составляет 5550 рублей, Райффайзенбанк (ЗАО) составляет 5500 рублей, комиссия у ВТБ 24 (ЗАО) отсутствует. Ставка банков в кредитном договоре: ВТБ 24 (ЗАО) — 12,5%, ГПБ (ОАО) — 11%, Райффайзенбанк (ЗАО) — 9,5%. Неустойка за несвоевременное погашение задолженности по кредиту, за каждый календарный день: ВТБ 24 (ЗАО) — 0,6%, ГПБ (ОАО) — 0,2%, Райффайзенбанк (ЗАО) — 0,1%. Мораторий на досрочное погашение кредита отсутствует у ГПБ (ОАО) и Райффайзенбанка (ЗАО), у ВТБ 24 (ЗАО) — мораторий 3 месяца. Оформление страхового полиса «КАСКО» в страховых компаниях, соответствующих требованиям Банков, и «ОСАГО» обязательно. При погашении кредита через иные кредитные организации и платежные системы взимается комиссия за перевод средств. ВТБ 24 (ЗАО), ГПБ (ОАО), Райффайзенбанк (ЗАО) вправе вносить изменения в условия, тарифы, состав услуг и параметры банковских продуктов по собственному усмотрению. Данное предложение носит информационный характер, не является публичной офертой и ограничено наличием у дилеров автомобилей, на которые оно распространяется. Условия предложения, а также список моделей, участвующих в программе, могут быть изменены ООО «СУЗУКИ МОТОР РУС» по своему усмотрению. Подробную информацию обо всех условиях кредитования по программе SUZUKI FINANCE вы можете получить по телефону горячих линий банков ВТБ 24 (ЗАО) (8-(800)-100-24-24), ГПБ (ОАО) (8-(800)-100-00-89), Райффайзенбанк (ЗАО) (8-(800)-700-9-100) или на сайте http://suzuki-motor.ru/suzuki_finance/ *Сузуки финанс. Товар сертифицирован. Реклама.

АВТОМИР

Мир автомобилей
для Мира людей

[812] 320-22-00
spb.suzuki-avtomir.ru

Дунайский пр., 25
пр. Науки, 23

*Подробности необходимо уточнять по телефону



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 #6 (69) Июнь 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:** Надежда Давыдова (web@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@petrociti.ru)

ТИРАЖ: 30 000 экз. Цена свободная

ТИПОГРАФИЯ: «Премиум-Пресс» 197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, д. 4, тел. (812) 324-18-15, заказ №1104

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

www.21mm.ru

Материалы на стр. 79 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 «АРПИ 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 19.05.2011