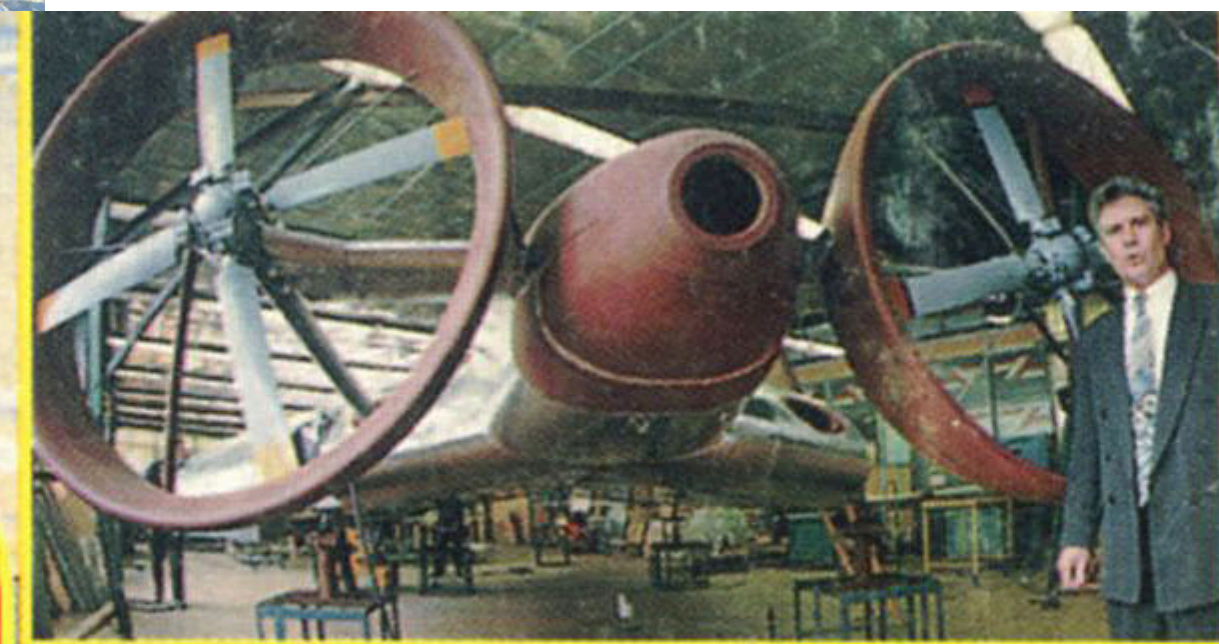


Подписка по каталогу Роспечати — индексы 70973, 72998,  
72337, 72338. Комплект «ТМ»+«Оружие» — 72299.

# Техника молодежи

## 4/97





# ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

## ДА УЖ, ВОИСТИНУ ЛЕНЬ — ДВИГАТЕЛЬ ПРОГРЕССА!

Совсем неплохо обзавестись веселенькой обновкой индивидуального пошива, не правда ли? Но какая же, в сущности, морока все эти обмеры, примерки и подгонки, времени и так ни на что не хватает, куда

проще купить готовое платье, вот только сидит оно как-то... Боже мой, эврика! — восклицает безмерно занятая дама, устремляясь в профессиональные объятия Михаэля Шермонса, которому тоже лень кроить, сметывать и подгонять, отчего этот германский кутюрье и обратился к весьма

тине рукотворный наряд идеально облегает фигуру, да притом еще и удобен — если, конечно, маэстро не поленится вмазать в него застежку-молнию!

Врожденная ленца обывателей — неистощимый источник дохода для предприимчивых деловых людей, а посему биологические экспериментаторы из Флориды не поленились позаботиться о тех, кому ужасно наскучило счищать кожуру с апельсинов или там грейпфрутов. Процесс «пилинга» довольно прост: сперва кожуру цитрусовых прокалывают в нескольких местах, а затем погружают фрукты в раствор пектиназы: сей природный фермент, добываемый из грибов, разрушает пектиновые волокна, скрепляющие плод с кожурой, ну а конечный результат представлен на снимке (2). Кое-какие супермаркеты в США, Японии и Великобритании уже предлагают покупателям «голые» фрукты, которые пользуются явно повышенным спросом, хотя в первоизданном виде цитрусовые хранятся по несколько месяцев, а обесшкуранные портятся в холодильнике уже через несколько дней.

Впрочем, что мы все об обывателях? Т.н. Лень обыкновенная — типичная профеолнозная болезнь т.н. творческих личностей... Многие интеллектуалы совершенно справедливо указывают на базисный порок главного инструмента информационной эры, то бишь компьютера: чтобы приступить наконец к работе,



оригинальной технологии. Осведомившись о пожеланиях отважной клиентки, новатор сходу обливает даму жидким латексом, а затем ладонями искусно размазывает его по ее нагому телу (1): главное, чтобы костюмчик сидел... Что ж, затвердев, сей поис-

поневоле приходится вставать с дивана! И вот недавно британский дизайнер Майкл Инглиш представил изумленной публике «Рабочее место эпохи мультимедиа», оптимально объединяющее приятное с полезным (3). В числе приятного — удобнейший шезлонг с покатою спинкой и длинным сиденьем, где можно сидеть, а можно и лежать, отличный киноэкран (по совместительству — монитор), а также забавный гимнастический снаряд, именуемый «ренским колесом». Полезное представлено, разумеется, компьютерной рабочей станцией с эргономичным расположением клавиатуры и «мыши» на пульте дистанционного управления... вот, собственно, и все. Письменный стол? Шкафы? Но зачем, что в них хранить? Все нужное — в памяти машины. Право же, на такой кушетке сам Обломов в конце концов заделался бы программистом...

Короче говоря, неглупый и вдобавок изобретательный лентяй весьма охотно облегчает жизнь и себе, и прочим ленивым собратьям по разуму!





Подписка по каталогу АПР на общедоступный выпуск для небогатых — индекс 72098.

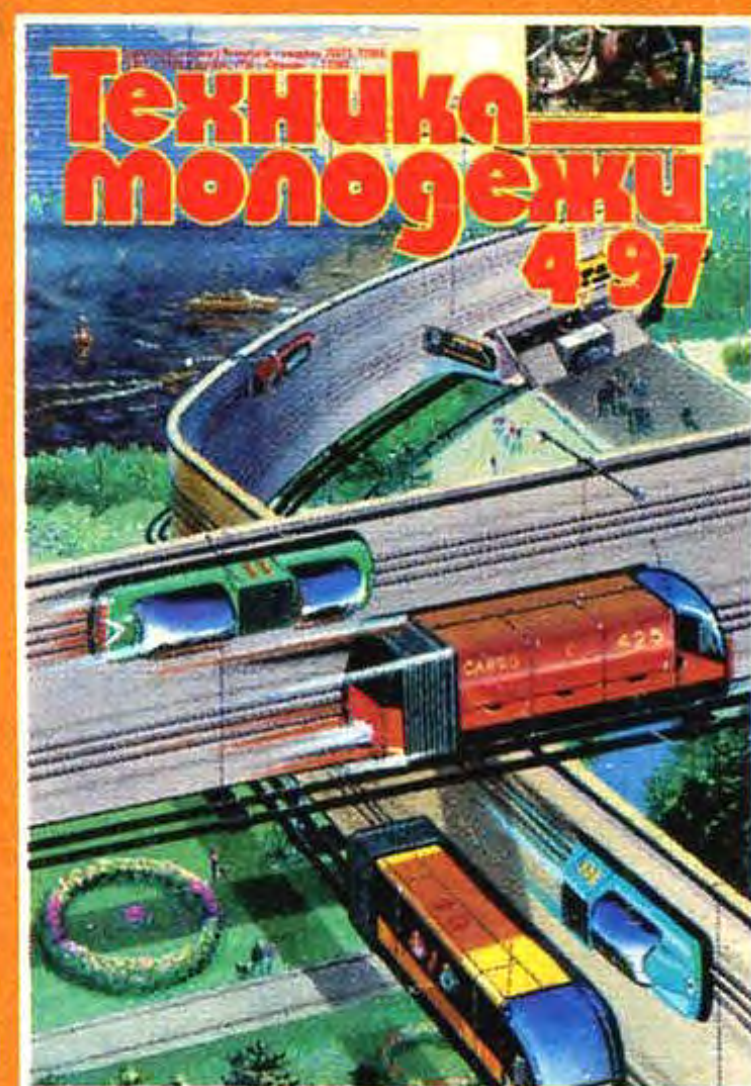
# Техника молодежи

## 4/97

Ежемесячный научно-популярный и литературно-художественный журнал.

Выходит с июля 1933 года.

Учредитель — редакция «Техники — молодежи».



ЗОЛОТО «ЭВРИКИ»

**Ю. Медведев.**

Почти идеальный двигатель

**2**

ГОТОВО К ВНЕДРЕНИЮ

**Ю. Медведев.**

И для спутников, и для квартир

**3**

ИДЕИ

НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

**А. Макунин.**

Рейсы по вертикали

**4**

СДЕЛАНО В РОССИИ

**5**

ПАТЕНТЫ

**6**

КНИЖНАЯ ОРБИТА

**В. Станцо.**

О катастрофе века. И не только о ней

**8**

**В. Легасов.**

«Мой долг рассказать об этом»

**9**

ИЗ ИСТОРИИ  
СОВРЕМЕННОСТИ

**В. Станцо.**

Помни Чернобыль!

**10**

**О. Молчан.**

Ядерный кубик Рубика

**14**

**С. Зигуненко.**

Жив против радиации?

**17**

**И. Северов.**

Самые мирные в мире

**17**

Рукотворный океан  
радиоактивности

**18**

БЕЗОПАСНОСТЬ

**А. Курчатов.**

Стоит ли взрывать  
списанные атомные  
подлодки?

**19**

**А. Киреев.**

Человек не оправдал  
доверия машины?

**20**

ИНЖЕНЕРНОЕ

ОБОЗРЕНИЕ

**А. Смирнов.**

Держать удар

**24**

**С. Александров,**

**С. Зигуненко.**

В новый век  
на новых космоланах

**31**

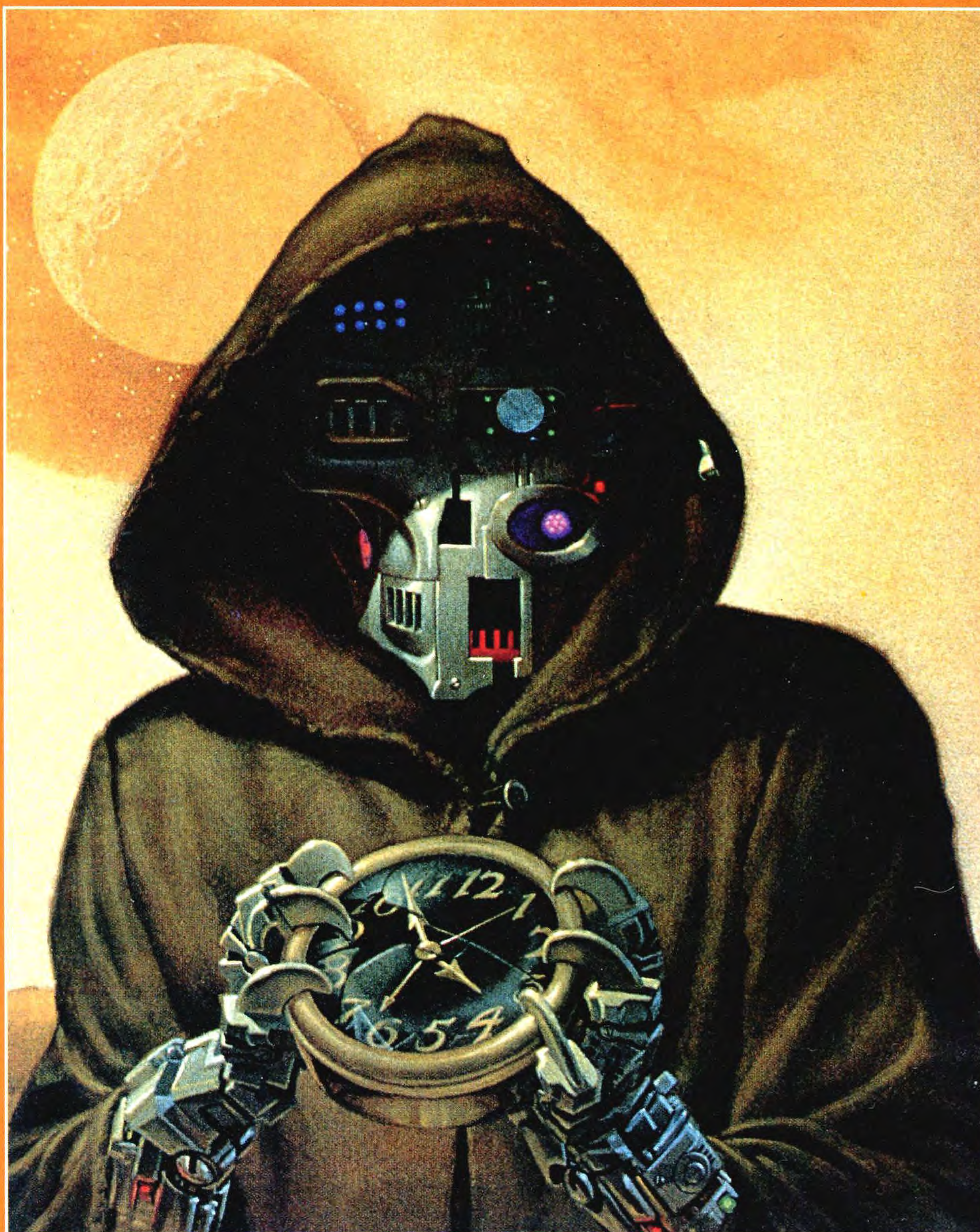
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ

**О. Курихин.**

Предки

«ярославского медведя»

**28**



**Картина американского художника  
Стивена Эйлера «Твой час, Автомат!»  
символизирует все убыстряющийся ход  
земной цивилизации,  
неуклонное вторжение машин  
в нашу повседневность,  
наступление механического, бездушного —  
на живое, одухотворенное.  
Удивительно, но эту тревожную тенденцию  
заметили лучшие русские умы  
еще в первой половине прошлого века.  
Тому пример —  
отрывок из романа Ивана Калашникова  
«Автомат», опубликованного в 1841 году  
(с. 58 — 59).**



ЭХО «ТМ»  
**С. Зигуненко.**  
Спутник на привязи...

**30**

АКТУАЛЬНЫЙ РЕПОРТАЖ

**В. Витальев.**

Крутые — всмятку!

**35**

КОМИССИОНКА

**36**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

**А. Ефимов.**

У Моисея  
не было компьютера...

**38**

«ТМ»-НАВИГАТОР

**40**

Артиллерийский  
музей

**В. Маликов.**

«Земовенте» и другие

**42**

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

**46**

ТЕХНИКА И СПОРТ

**Б. Понкратов.**

Морской метеор  
«Формулы-1»

**48**

**А. Гаргашьян.**

Рыцари бездорожья

**51**

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ  
ФАНТАСТИКИ

**В. А. Егоров.**

Случайник и Гав

**54**

**И. Калашников.**

Автомат

**58**

НЕВЕРОЯТ

**А. Дятлов.**

Восковые призраки  
Гребенюка

**62**

Вверху справа приведена обложка этого номера в улучшенном полиграфическом исполнении. Такой представилась художнику Александру Краснову «настенная» транспортная система инженера Александра Макунина (с. 4—5).

В уголке обложки на снимке Юрия Егорова — новый экранолет «Иволга», сконструированный В. В. Калгановым, учеником знаменитого авиаконструктора Р. Л. Бартини, 100-летие со дня рождения которого отмечается в этом году. Об «Иволге» читайте в ближайшем номере «ТМ».

Внизу же справа приведена обложка нашего нового приложения «Оружие» (2 выпуска в полугодие, индексы по каталогу Роспечати 72297 и 72298 на с. 175). Кстати, можно сразу выписать комплект «ТМ» + «Оружие» (см. тот же каталог — индекс 072299 на с. 198).



**К**то только не брался «расколоть» двигатель Скрипова, доказать его нежизнеспособность. Но до сих пор ни один из многочисленных знакомых и приятелей — а это в основном автомеханики, автоинженеры — убедительных аргументов не нашел. И тем не менее, не верят, что он будет действовать.

Автор же убежден: его детище — настоящая революция в двигателестроении. Во всяком случае, уже больше 15 лет видит, как мотор работает. Видит, причем во всех подробностях, когда сидит за рулем своего автомобиля, когда ложится спать, когда просыпается. И конечно, в те редкие часы по ночам, когда удается засесть за чертежи и расчеты.

Заявку на двигатель, идея которого пришла много лет назад, он долго не оформлял по единственной причине: казалось, конструкция настолько очевидна, что наверняка кому-то должна была прийти в голову. И ее отвергли. Так что ему вновь наступать на те же грабли? Да и времени заниматься бумажной волокитой, составлением формулы изобретения, вечно не хватало. Семейные хлопоты — все-таки трое детей, на работе — и в автоклубе, и в техническом центре — постоянная закрутка.

И тем не менее в 1994 г. подал заявку, в 1996-ом получил российский патент и сейчас оформляет их в США, Японии и Европе. А еще удостоился золотой медали на Всемирном Салоне изобретений «Брюссель-Эврика». Так что зря сомневался и скромничал.

Что же придумал Скрипов? Чтобы оценить это, вспомним, что 2-тактный двигатель имеет серьезный «плюс» по сравнению с 4-тактным: отсутствие 3 «нерабочих» фаз и, как следствие, почти вдвое большую мощность.

Но его недостатки перевешивали, что и стало решающим фактором в их соперничестве. В «двухтактнике» масло, смазывающее кривошипно-шатунный механизм, поршень и цилиндр, подмешивается к бензину. И как только резко повышается число оборотов и подскакивает температура в камере сгорания — оно испаряется. Результат — заклинивание поршня или разрушение подшипников коленчатого вала.

Во-вторых, цилиндр освобождается от отработавших газов за счет его продувки свежей порцией рабочей смеси. При этом часть ее выбрасывается в окно выпуска. Попросту теряется. А, в свою очередь, часть отработавших газов «ухитряется» остаться в цилиндре, ухудшая качество рабочей смеси.

Словом, вот такой «букет» изъянов. Первый более всего не устраивал изобретателя. Может потому, что, участвуя в мото- и автогонках, много раз сходил с дистанции именно из-за заклинивания двигателя.

А что если образовать дополнительные камеры, и тогда не продувать смесь через кривошипно-шатунный механизм? И смазывать последний принудительно, как в обычном 4-тактном двигателе? Так Скрипов разделил цилиндр на камеры перегородкой (см.рис.) Теперь в нижнюю (картер) топливо вообще не поступает, только масло, причем под давлением. Поршень стал похож на гантель, одна «головка» ходит вниз, другая — в рабочей камере.

Причем верхний поршень не оказывает, как в обычном ДВС, бокового давления на стенки цилиндра, так как силы, действующие на него, не имеют боковых составляющих.

Юрий  
МЕДВЕДЕВ

# ПОЧТИ ИДЕАЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

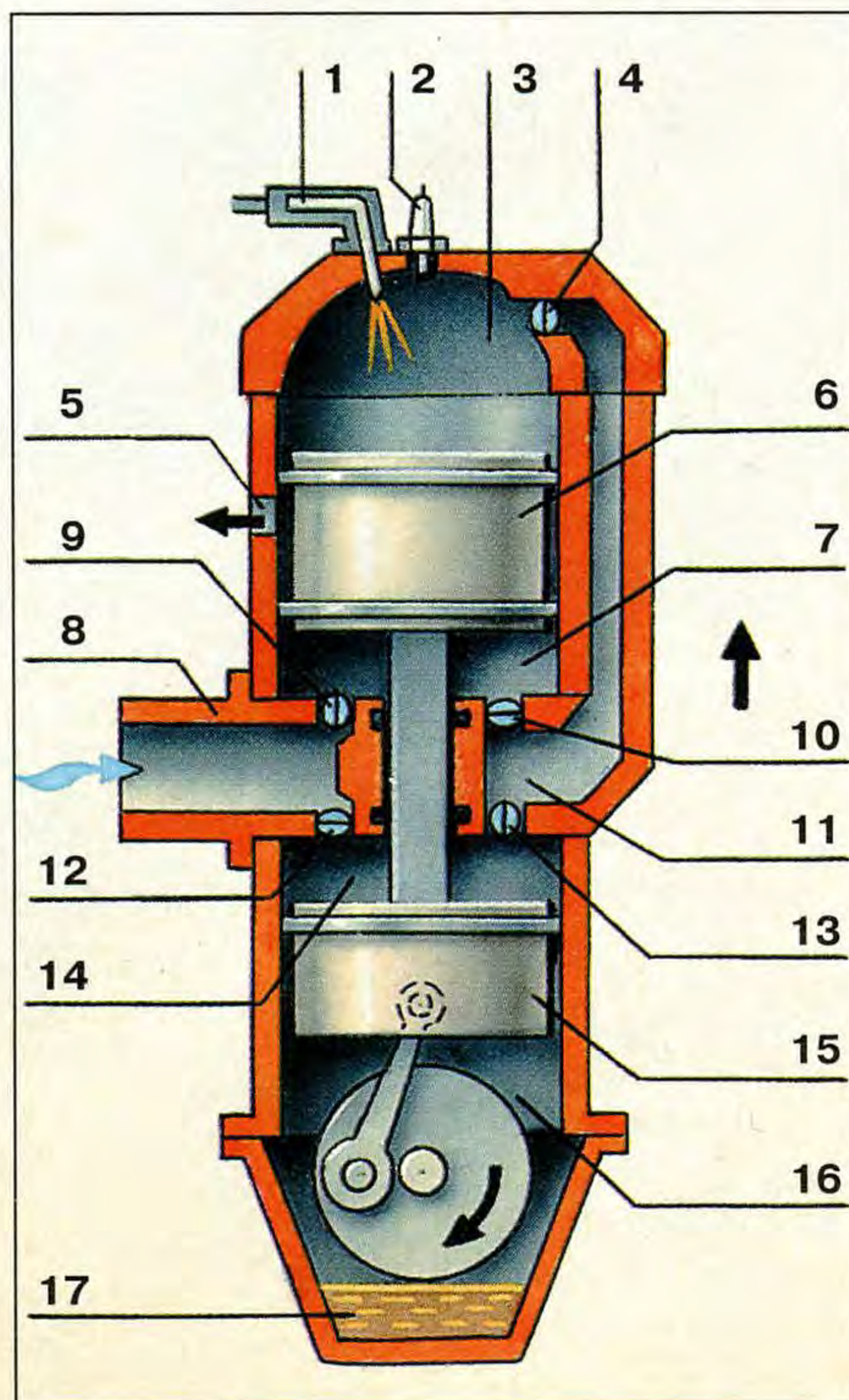
**Есть даже шанс, что он будет создан не только на бумаге: у разработки нашлись спонсоры**

щих. Раз нет бокового давления — уменьшается износ цилиндра, растет его долговечность.

Нижний поршень же на стенки, конечно, давит. Но здесь нет высокой температуры, как в камере сгорания. Следовательно, не испаряется масло, не появляются частицы нагара, действующие на металл, как абразив. Значит, износ существенно меньше.

Как же работает двигатель? Прямо скажем, очень необычно. В него через впускной коллектор 8 подается воздух. Рассмотрим фазу, когда поршень, совершая рабочий

*Двигатель Скрипова лишен недостатков обычного «двухтактника»: масло не подмешивается к топливу; отработавшие газы не остаются в рабочей камере; рабочая смесь не выбрасывается с отработавшими газами. На рис: 1 — форсунка; 2 — свеча; 3 — камера сгорания; 4 — клапан; 5 — выпускное окно; 6 — верхний поршень; 7 — первая компрессорная камера; 8 — впускной коллектор; 9 — клапан; 10 — клапан; 11 — перепускной коллектор; 12 — клапан; 13 — клапан; 14 — вторая компрессорная камера; 15 — нижний поршень; 16 — кривошипная камера; 17 — масло.*



ход, идет вниз. В этот момент под верхней гантелью есть какое-то количество воздуха. Он сжимается и при достижении определенного давления открывает клапан 10 и перетекает в перепускной коллектор 11.

А что происходит в нижней камере? Гантель уходит вниз, создавая разрежение в камере 14. Через клапан 12 сюда засасывается воздух. Обратим внимание, что одновременно происходят: рабочий ход, впуск воздуха в камеру 14 и вытеснение его из камеры 7 в перепускной коллектор.

Когда верхний поршень открывает выпускное окно 5, давление в верхней камере резко падает, открывается клапан 4 и, благодаря избыточному давлению, воздух из перепускного коллектора перетекает в цилиндр, продувая его от отработавших газов.

Следующая фаза — поршень пошел вверх. В нижней камере закрывается клапан 12, открывается 13 и находящийся здесь воздух выжимается в перепускной коллектор. И еще — воздух поступает через открытый клапан 9 в камеру 7.

В это время в рабочей камере поршень повышает давление. Причем за счет открытия клапана 4 оно становится таким же, как в перепускном коллекторе. Именно тогда происходит впрыск топлива и его поджигание. (Отметим, что теперь из-за роста давления в цилиндре запирается клапан 4.) Дальше все происходит, как уже описано выше.

Обратим внимание — и это принципиально — воздух в перепускной коллектор нагнетается практически беспрерывно при ходе поршня вверх и вниз.

— Теперь представьте, — говорит Скрипов, — что вы отпустили педаль газа, прекратили подачу топлива, а камеры работают как компрессор, нагнетая в коллектор и рабочую камеру воздух (через выпускное окно он не выходит). При таком режиме количество воздуха можно увеличить настолько, что мощность поднимется почти вдвое.

Конструкция лишена и других недостатков «двухтактника». Поскольку отработавшие газы вытесняются воздухом под мощным давлением, они не остаются в рабочей камере. И топливо не выбрасывается с ними, ведь оно подается в камеру, когда выпускное окно закрыто.

Вот, собственно, и все. Почему же мало кто верит, что такой двигатель будет действовать?

— Так ведь мы привыкли, что процесс идет по фазам: впуск, сжатие, рабочий ход, выпуск, — отвечает изобретатель Скрипов. — А здесь все практически одновременно. Допустим, когда впуск? Да в любой момент. А может рабочий ход происходить одновременно со всасыванием? Вроде абсурд? И так далее. Или многих смущает: как же верхний поршень — без смазки? Но он не давит на стенки цилиндра. Кроме того, существуют материалы, не требующие смазки, если, конечно, трение невысоко. Что и реализовано в данном случае.

Итак, разработан двигатель — экологически чистый, простой в ремонте, мощный, словом, почти идеальный. Пока, правда, — на бумаге.

Тем не менее, уже нашлись предприниматели, начавшие вкладывать в двигатель деньги. Так что в отличие от многих статей об интересных проектах, которые мы заканчивали словами «ищем инвестора», эту завершенную на более оптимистичной ноте. ■



Юрий  
МЕДВЕДЕВ

**Р**оссийскими учеными создан детектор радиоактивности, который в 40 раз дешевле импортных и превосходит их по многим параметрам.

— Чудит Московский комитет по науке и промышленным технологиям, — посчитали многие, узнав о выделении 500 млн руб. на создание прибора, измеряющего радиоактивность. — Их же полно. Ну, будет еще один и что от этого? А ведь действительно нужные проекты не получили ни копейки!

В самом деле, наша страна, со столь богатыми атомными традициями, по идее, должна быть завалена разнообразными приборами регистрации радиации. Но вспомните Чернобыль... В нужном количестве не оказалось даже элементарных индивидуальных дозиметров.

А теперь по существу вопроса. Речь прежде всего шла о создании приборов, одновременно фиксирующих  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения. До сих пор они специализированы: отдельный детектор — на каждый вид радиоактивности. Но представьте, как важно в экстремальной ситуации сразу получить ясную

производства, но выезжать с ними, что называется, в полевые условия — бессмысленно.

Физики преодолели трудность, разработав полупроводниковые датчики, в которых нет ФЭУ. И циклоп превратился в карлика. Кроме того, появилась возможность не просто фиксировать сразу все виды излучений, но и оценивать энергетику частиц, а значит, идентифицировать радионуклиды.

Однако за достоинства надо платить. Цена прибора возросла многократно, достигнув 20 тыс. дол. И это не единственный недостаток. Скажем, на р-п переходе датчика, куда направляется излучение, надо поддерживать высокое напряжение, а его нельзя использовать там, где повышенная влажность. Более того, из-за маленьких размеров рабочей головки датчика пришлось специализировать: одни — для контроля радиоактивности только воздуха, другие — только грунта и т.д.

Нельзя не сказать еще об одной очень важной сфере, где требуются портативные детекторы. Как вы думаете, почему наши спутники плохо «держатся» на орбите? Среди возможных причин — сбои в компьютерах из-за внешнего, а главным образом, внутреннего радиоактивного излучения. Ведь основа интегральных микросхем — кремний, компо-

плюсы и минусы каждого. И выбрали последний. Почему? Появились принципиально новые средства регистрации света, так называемые р-и-п диоды (пин-диоды). Они сделаны на основе кремния, очень миниатюрны, не боятся влаги, для их питания хватает 50 В. Значит, решается проблема габаритов и веса, повышается надежность, их проще эксплуатировать.

Но этого мало. Физиками где-то в конце 80-х гг. были разработаны так называемые фосфич-детекторы, с помощью которых можно измерять одновременно различные виды излучений. Они состоят из двух частей: толстого органического сцинтиллятора и нанесенного на него тонкого слоя  $\text{CeI}$ -сцинтиллятора. При попадании на них излучения, в первом появляется длительная вспышка, во втором — короткая. Обе усиливаются пин-диодом, затем разделяются на простом электронном устройстве по длительности и преобразуются в электрический ток: «медленный» и «быстрый».

По соотношению их величин и судят, какие частицы и в каком количестве присутствуют в излучении.

Но оказывается, можно вообще обойтись одним сцинтиллятором. Вспомним из курса физики, что в

## И для спутников, и для квартир

картину, что произошло, от какой конкретно радиоактивности надо защищаться.

Далее — радон. Все знают, насколько опасно соседство с этим газом. Например, если он выделяется из стен дома или из грунтовых вод, просачившихся в подвал, то человек вполне может получить такую же дозу, как и в урановых рудниках.

Кто-то скажет: есть какие-то опасения — пригласите санэпидемстанцию, она запросто измерит содержание радона.

Верно. Но не все так просто. Во-первых, отечественных приборов ныне нет. Только импортные, которые крайне дороги. И далеко не в каждом, да-моярупном городе, они имеются. Во-вторых, радон коварен. Целый месяц он может себя никак не проявлять, его содержание — в норме. Но вот изменились климатические условия, скажем, пошел дождь, поднялись грунтовые воды — и произошел выброс. Значит, контроль должен быть не разовый, а в течение достаточно длительного времени. Как это обеспечить, если приборов раз-два и обчелся?

И в третьих... Но здесь уже надо пояснить, какие датчики применяются. Когда-то наиболее распространенным методом регистрации радиоактивности была сцинтилляция. Излучение, попадая в специально подобранный материал, вызывает кратковременную вспышку, которая усиливается фотумножителем (ФЭУ). Плюсы этого метода, по сравнению с другими, — высокая разрешающая способность, более высокая точность измерений и простота их проведения. Минусы — для фиксации каждого вида излучений требовался свой датчик, так как его материал реагировал только на определенные частицы.

Следующий изъян — большие габариты и вес прежде всего из-за применения ФЭУ. К тому же эти устройства очень чувствительны к условиям эксплуатации, например, боятся тряски и т.д. Поэтому сцинтилляционные детекторы использовали в стационарных условиях, скажем, на АЭС или атомных

*Только такой маленький универсальный прибор (на переднем плане), да еще измеряющий сразу все виды радиоактивности, может обеспечить своевременный контроль радиации, а значит, безопасность каждого из нас.*



зитные материалы, которые обладают высокой природной радиоактивностью.

Конечно, понятие «высокая» — относительно. Скажем, с 1 см материала за 1000 ч вылетает всего одна  $\alpha$ -частица. Казалось бы, мизер. Но если именно в этот момент ячейка памяти ЭВМ работает в режиме записи или воспроизведения? Происходят сбои в информации. Чем их больше, тем существенней накапливается ошибка, что, в конечном счете, приводит к потере управляемости и аварии. Значит, контролировать качество сырья надо еще при его добыче и обработке.

Итак, подведем итог. С одной стороны, имелись самые разнообразные приборы регистрации радиоактивности. С другой, такие, которые были бы чувствительны, мобильны, универсальны, дешевы — не выпускались.

Еще в 1993 г. правительство Москвы ввело требование: все строительные материалы должны проверяться на радиоактивность, а сооружаемые объекты — на наличие радона. И когда специалисты НИИ ядерной физики МГУ и НПО «Композит» предложили создать новые детекторы, Московский Комитет по науке и промышленным технологиям «отвалил» крупную сумму.

— Мы долго прикидывали, каким должен быть новый прибор, — рассказывает ведущий научный сотрудник этого НИИ Николай Еремин. — Полупроводниковым или сцинтилляторным? Оценивали

атоме электроны располагаются в двух энергетических зонах: валентной и проводимости. Между ними — запрещенная, где им находиться нельзя. Впрочем, запрет нетрудно обойти: достаточно ввести в материал такую примесь, чтобы в запрещенной зоне возник новый разрешенный уровень, где располагаются так называемые примесные электроны. Если радиоактивное излучение их «выбивает», то появляется «медленная» вспышка и соответствующий по силе ток. При выбивании электронов из зоны проводимости, свет и ток «быстрые».

Так, собрав воедино идеи, накопленные в фундаментальной физике, придумав еще ряд усовершенствований, специалистам НИИЯФ и НПО «Композит» удалось создать датчик, удовлетворяющий самым разнообразным требованиям. Его цена 3 млн руб. — в 40 раз меньше, чем зарубежных, кстати, уступающих российскому по многим параметрам.

Стоит ли удивляться, что разработкой заинтересовались на Западе, в частности в Италии и Канаде. Поддержали физиков в Санэпидемнадзоре и Госкомприроде Москвы.

А теперь опустимся на землю. В Московском Комитете по науке и промышленным технологиям сменилось руководство, и сразу же отношение к датчику стало иным. Финансирование прекратилось. Но тут уж удивляться, пожалуй, нечему. Подобных примеров, к сожалению, более, чем достаточно. ■



Александр  
МАКУНИН,  
инженер

# РЕЙСЫ ПО ВЕРТИКАЛИ

Проложенные однажды дороги должны постоянно пребывать в исправном состоянии и чистоте, иначе и речи не может быть о бесперебойной и надежной работе колесного транспорта. Однако он сам ежедневно разрушает и загрязняет несущее полотно! Вот и приходится расходовать на содержание шоссе значительные средства. Так почему бы не пустить легковые, грузовые автомобили, автобусы и трейлеры по каким-то другим, более экономичным и удобным во всех отношениях магистралям?

Задумавшись над этой проблемой, я, в конце концов, пришел к выводу, что нужен иной подход к взаимодействию транспортного средства с дорогой. Он предусматривает несколько нетрадиционный метод их строительства и эксплуатации. Суть его заключается в том, что несущее полотно должно располагаться не горизонтально, как общепринято, а вертикально, подобно невероятно удлинненному рекламному щиту, и устанавливаться тоже на опорах-сваях. Пропускная способность такой дороги, движение по которой будет осуществляться с каждой стороны в одном направлении, станет определяться ее шириной или, если хотите, высотой. От падения неисправные машины удержатся расположенным внизу специальным защитным ограждением, сквозь которое беспрепятственно просыпятся мусор, пыль, снег и стечет вода — таким образом, проезжая часть останется чистой и обеспечит хорошее сцепление с колесами.

Полотно должно иметь не менее двух уровней движения для обеспечения обгона — как на обычной дороге.

Но каким же образом транспорт удержится на отвесном полотне? Возможны разные способы. Скажем, в машины вмонтируют прижимное устройство, выполненное в виде «вакуумной подушки», иными словами, искусственно создаваемой зоной разреженного воздуха между внутренним бортом транспорта и полотном. Между ними останется лишь небольшой зазор, чтобы компенсировать горизонтальные колебания кузова движущегося экипажа. Не исключено и иное решение проблемы, суть которого состоит в том, что в несущую часть по всей длине встроит магнитопровод, который бу-

дет взаимодействовать с находящимся на машине электромагнитом. Дополнительное прижимное усилие может создаваться и корпусом, выполненным в форме антикрыла.

Система автоматического поддержания заданного разрежения воздуха обеспечивает постоянство прижимной силы во всем интервале продольных скоростей и маневров транспорта. В нормальных условиях падение давления в «вакуумной подушке» на 0,1 атм обеспечит прижимную силу в 1 тыс. кгс/м<sup>2</sup>.

Силовая установка, работающая еще и на вентилятор, создающий «вакуумную подушку», может быть электрической, с кратковременным питанием от аккумуляторов в аварийной ситуации, или комбинированной, включающей маршевый электродвигатель и маломощный карбюраторный двигатель, предназначенный для маневрирования на начальном и конечном участках маршрута, а также для движения при обесточенной по какой-то причине сети. Такие транспортные средства ничто не мешает оснастить и двигателем внутреннего сгорания с запасом горючего — как у обычного автомобиля. Впрочем, каждому варианту присущи определенные достоинства и недостатки, хотя по настоящему автономным окажется только последний.

Особенностью езды по «вертикали» будет то, что поле зрения водителя окажется ограниченным с одной стороны несущим полотном, при поворотах прижимная сила станет увеличиваться, либо уменьшаться. Это придется учитывать, дабы экипаж не соскользнул, на мгновение потеряв скорость. Такое может произойти и при внезапном падении напряжения в троллеях централизованного электрического энергоснабжения, вмонтированных в полотно дороги, — тогда нужно быстро переключиться на бортовой, авто-

Въезд на «вертикалку» легковых транспортных средств, оснащенных поворачивающимися салонами и кабинами. Они могут применяться и при езде по обычным дорогам.

номный источник энергии и спуститься на нижний уровень дороги, поближе к защитному ограждению и постараться добраться до ближайшего съезда. Аналогичным образом следует поступать и при неполадках, возникших в самой машине.

Итак, мы рассказали о том, как устроена сама «вертикалка» и предназначенное для нее транспортное средство. Как же станет функционировать весь комплекс? В пунктах отправления, на отдельных участках трассы и местах прибытия проезжая часть будет плавно заворачивать к земле, чтобы машины легко въезжали на путь и столь же беспрепятственно покидали его, либо перебирались на другую сторону, дабы отправиться в противоположном направлении.

Такой своего рода наземно-воздушной транспортной системе будут присущи определенные преимущества перед обычными. Назовем лишь некоторые: несущее полотно окажется самоочищающимся, встречное движение экипажей исключается, как и протистекающие по этой причине лобовые столкновения, в ночное время водители перестанут слепить друг друга светом фар; лампы, освещающие проезжую часть, ничто не мешает установить поближе к ней, не мешая движению.

Оно превратится в безостановочное, нты, сколько не будет перекрестков. И еще немаловажное обстоятельство: несущие опоры такой магистрали не займут слишком много места, а полоса отчуждения земли сократится до считанных метров. Кстати, элементы подобного пути нетрудно поблочно изготавливать на заводах и быстро монтировать на месте строительства.

При этом двусторонние наземно-воздушные эстакады ничто не помешает протянуть над разделительными линиями существующих автострад, полосами отчуждения железных дорог, вдоль электропередач, берегов. Не составит особого труда их прокладка в пустынях и районах вечной мерзлоты.

Не стану скрывать недостатков предлагаемой транспортной системы. Одним из них является повышенная парусность все-

А так машина станет удерживаться на вертикальном пути. Цифрами обозначены: 1 — «вакуумная подушка»; 2 — вентиляторы; 3 — патрубок, через который из «подушки» отсасывается воздух; 4 — силовая установка; 5 — корпус машины; 6 — «юбка», уплотняющая «подушку»; 7 — колеса; 8 — б — тонная несущая поверхность дороги; 9 — элеватор; токонесущей системы.

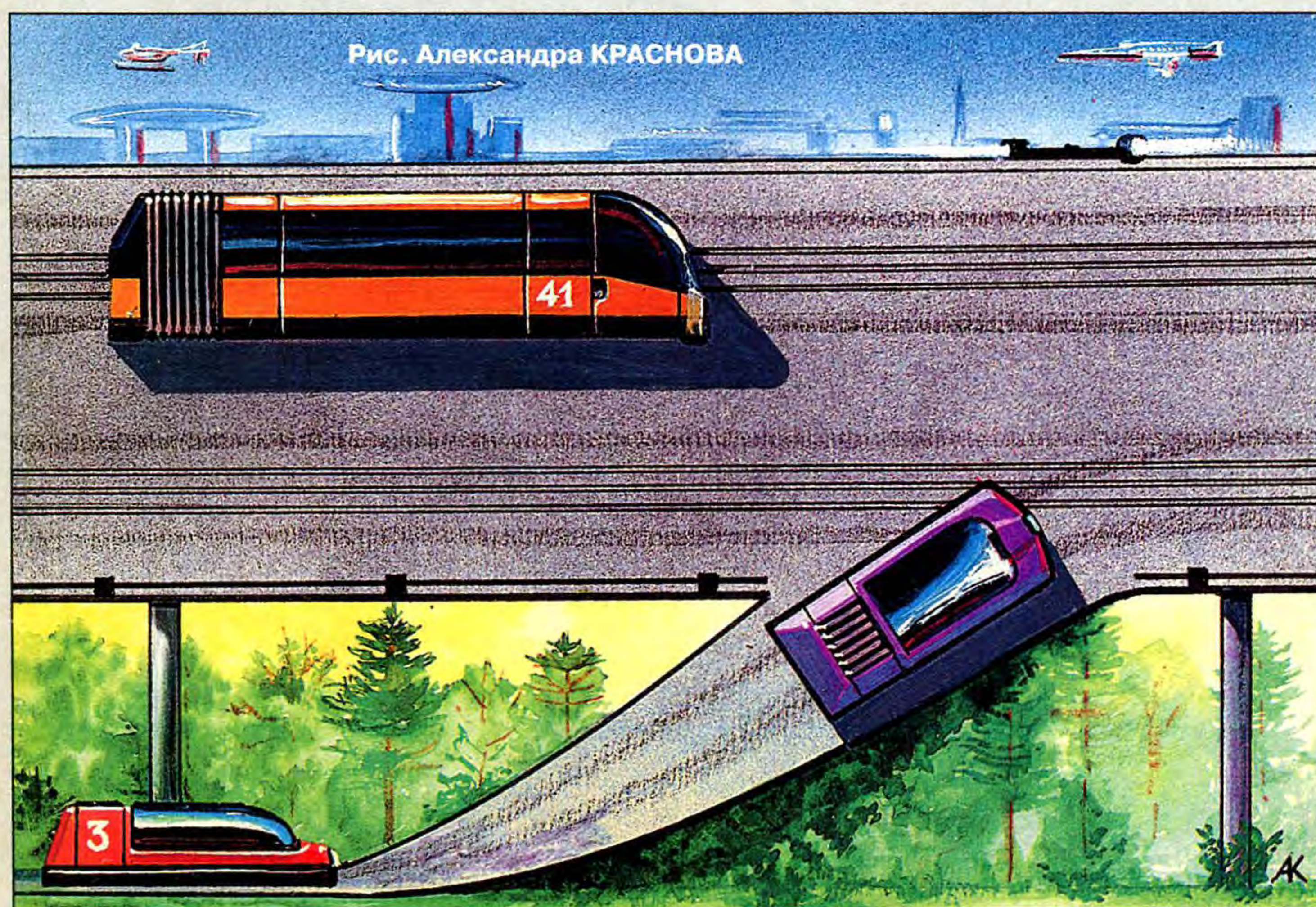
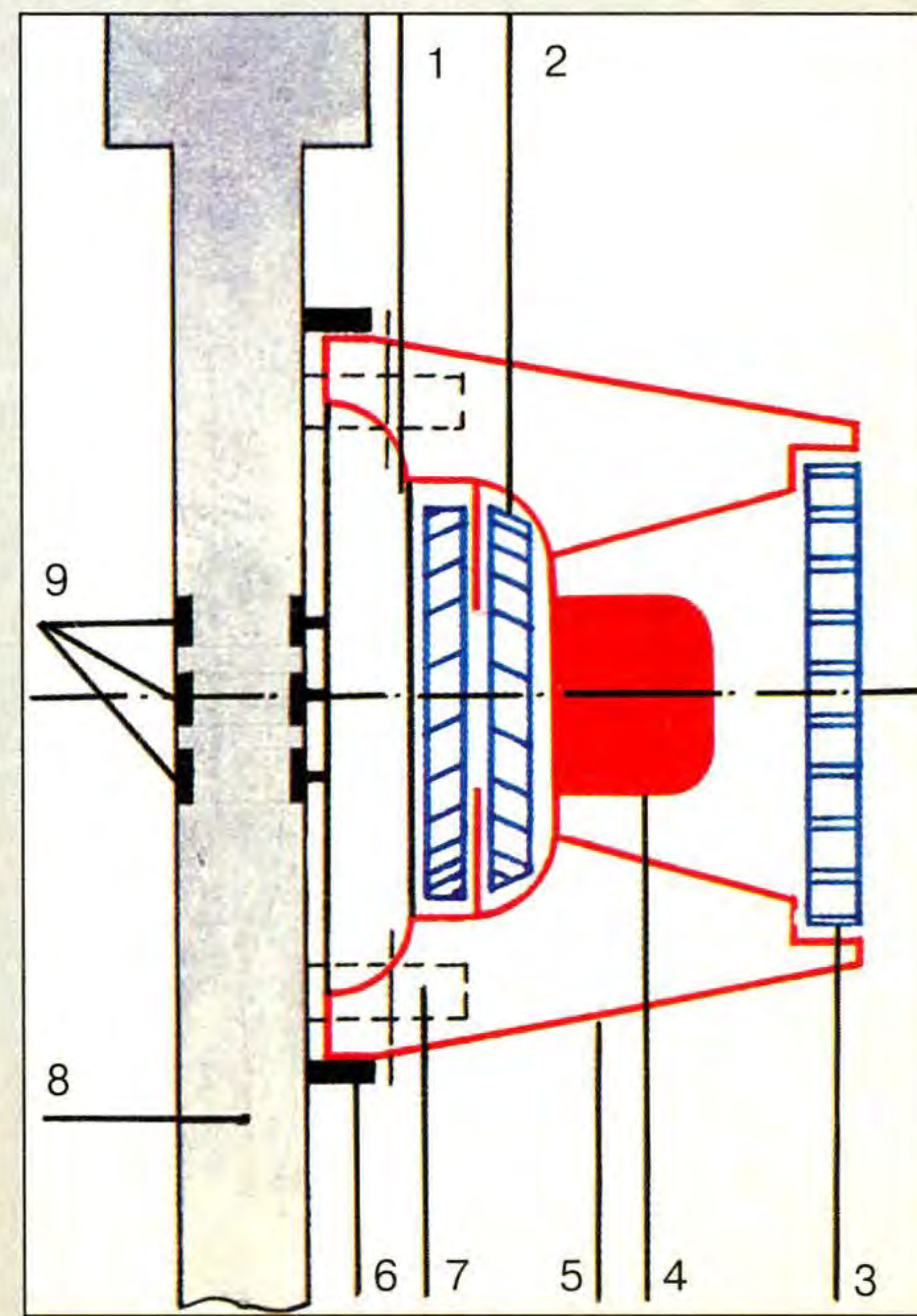


Рис. Александра КРАСНОВА





го сооружения и вероятность его обледенения при определенных погодных условиях.

А теперь коснемся некоторых сугубо экономических проблем, в частности расхода энергии. Он может изменяться в зависимости от размеров транспортных средств и условий их применения, но в среднем окажется относительно постоянным. Машины с электродвигателями окажутся сравнимыми с троллейбусом. Конечно, дополнительные затраты на создание и поддержание «вакуумной подушки» увеличат удельный расход энергоресурсов примерно на 50%, но и он будет сопоставимым с городским автобусным транспортом.

Судя по предварительным расчетам, предлагаемая система станет наиболее конкурентноспособной при перевозках мало- и среднетоннажных грузов на сравнительно небольшие расстояния. Расходы же на сооружение «дороги-стены» выйдут ниже, нежели при аналогичных работах над традиционным высококлассным шоссе. Причины тому — меньшая стоимость отводимого пространства, не столь значительный объем земляных работ, использование поточного метода производства, прокладка магистрали по лямбда-расстоянию.

Хотя первоначальные ассигнования на создание новых транспортных средств будут значительными, впрочем, как и при любом начинании, позже они окупятся. Опять-таки по нескольким причинам. А к ним относятся большая оборачиваемость машин, увеличение срока их службы из-за «щадящих» условий эксплуатации, резкое снижение аварийности и расходов на содержание пути. В связи с этим не лишне напомнить, что у нас ежегодные потери из-за неудовлетворительного состояния, а также развития магистралей выливаются в астрономическую цифру — 8 трлн рублей (и это в нынешних ценах). Задержка с внедрением «вертикалок» лишь увеличит ее в несколько раз.

Начинать же следует с перевозок грузов и пассажиров. В дальнейшем вертикальными магистралями смогут воспользоваться и водители универсальных индивидуальных экипажей, пригодных и для езды по обычным шоссе.

... Мы уже сравнивали наземно-воздушную систему с автомобильным транспортом. Что касается железнодорожного, то последнему «уже будет явно уступать в... капиталоемкости». А вот администраторам «вертикалки» не придется ломать головы над формированием поездов, составлением расписания их движения, отпадет нужда в сортировочных станциях. К тому же со временем откроется возможность доставлять людей и грузы, что называется, от двери до двери, без длительных перевалок на железнодорожные платформы и автомобильные прицепы, либо фургоны.

Не в пример авиации, предлагаемой дороге не понадобятся развитые диспетчерские, ремонтные, испытательные службы и, тем паче, дорогостоящие в строительстве и обслуживании аэропорты. А ведь больше всего аварий и катастроф приходится на долю взлетов и посадок.

Нормальной работе «вертикалки» могут воспрепятствовать разве что очень сильный ветер, проливной дождь, метель или обильный снегопад. Но, как известно, при таких стихийных бедствиях отказывают любые другие виды транспорта...

В заключение хочу подчеркнуть, что в распоряжении автора имеются детальные проработки наземно-воздушной транспортной системы, необходимые расчеты, в том числе ее ожидаемой эффективности. Эти материалы я готов предоставить заинтересовавшимся статьей лицам и организациям...

# СДЕЛАНО В РОССИИ

**Совместная программа  
журнала «Техника — молодежи»,  
Московского телевизионного канала  
и студии «Преображение»  
«Сделано в России»**

**Развитие или внедрение идеи невозможно без рекламы, информационной поддержки и, конечно, инвестирования. Журнал «Техника — молодежи» совместно с телевизионной программой «Сделано в России» представляют возможность новаторам рассказать о своих достижениях, проектах в самых различных областях науки, техники, производства, которые, не исключено, заинтересуют предпринимателей и производителей.**

**О целях и задачах программы «Сделано в России» см. № 12 за 1996 г., № 1, 2, 3 за 1997 г.**

## «Чемпион России»

Многочисленны причины неустойчивой работы или же полной остановки двигателя автомобиля. Зачастую это происходит из-за свечей зажигания с плохими рабочими характеристиками — даже незначительная потеря энергии искрового разряда приводит к ухудшению пуска, перебоям холостого хода, потере мощности и другим трудностям.

Задачу по избавлению автомобилистов от этих неприятностей и забот успешно решили отечественные производители. АОЗТ «Автоконинвест» на основе современных высоких технологий разработана и внедрена в производство качественно новая искровая свеча зажигания, заслуженно получившая название «Чемпион России». Различные ее типы пригодны для всех российских автомобилей и многих иномарок.

Чем же она отличается от имеющихся на рынке традиционных? Во-первых, на изолятор прилегающей к нему металлической части надета дополнительная керамическая втулка. Она обеспечивает двойную изоляцию, предотвращая появление коронного разряда даже в самых тяжелых условиях работы свечи. Устраняются потери энергии искрового разряда и образование озона, разрушающего неметаллические детали автомобиля. Обеспечивается мощная и бесперебойная искра, уменьшаются токсичность выхлопа и радиопомехи.

Во-вторых, на поверхность свечи нанесена защитная пленка. Она гарантирует водоотталкивающие свойства, исключает пригорание в резьбовом соединении и препятствует появлению нагара на электродах.

Хорошие товары нередко подделывают. Вспомните примеры с фальшивками под всемирно известные часы «Картэ» и «Ролекс». Не стал исключением и «Чемпион России». Под этим именем и в схожей упаковке на российском рынке появилась подделка, по качеству не имеющая с ним ничего общего. Отличить ее можно по следующим признакам: на упаковке отсутствует имя производителя АОЗТ «Автоконинвест», а на самой свече — его фирменный знак.

## «Универсальный модификатор»

Еще недавно у нас все лучшее в области науки, техники и изобретений применялось в первую очередь (иногда же исключительно) в оборонных отраслях промышленности. Сегодня многие виды продукции высоких технологий стали доступнее широкому потребителю, в том числе автомобилистам. Наибольшее признание среди конверсионных разработок получил у водителей «Универсальный модификатор», значительно продлевающий срок службы двигателя и других узлов автомобиля. Этот препарат, производимый и реализуемый фирмой «Автоконинвест», позволяет обработать любые металлические детали и механизмы фторсодержащими поверхностно-активными веществами, специально созданными для эффективной борьбы с износом и трением.

Одноразовая обработка двигателя препаратом предотвращает «сухой пуск», поскольку на поверхности трущихся деталей после его применения надежно удерживается смазочная среда. Они заодно защищаются и от коррозии. Уменьшается расход топлива, повышается и выравнивается компрессия во всех цилиндрах. Снижается токсичность выхлопных газов, что особенно важно при повсеместном ужесточении экологических требований к автотранспорту. Увеличивается мощность двигателя, улучшаются условия его старта в холодную погоду, обеспечивается более ровная работа всех деталей и узлов при уменьшении шума механизмов.

В ходе испытаний из двигателей автомобиля «Волга» и автобуса «Икарус», обработанных «Универсальным модификатором», полностью слили моторное масло. После этого обе машины проехали не один десяток километров, и никаких нежелательных отклонений в работе их моторов замечено не было.

«Универсальный модификатор», рассчитанный более чем на 50 000 км пробега, увеличивает также срок службы вспомогательных узлов, таких как стартер и аккумуляторная батарея.

Товары производства АОЗТ «Автоконинвест» являются экологически чистыми продуктами высоких технологий, имеют промышленные сертификаты и прошли дополнительные испытания в авторитетных лабораториях и на автополигонах.

**Приобрести свечи «Чемпион России», «Универсальный модификатор» и многие другие товары, производимые «Автоконинвестом», вы**



**сможете в московском фирменном магазине «Анюта» (ул. Лесная, д. 20, тел.: 250-40-13) и в других магазинах столицы и российских городов.**

**Уважаемые новаторы и изобретатели! Информационный центр «Сделано в России» принимает заявки на рассмотрение Ваших изобретений. Просьба высылать их по адресу: 125015, Москва, ул. Новодмитровская, д. 5а, 9 этаж, «Техника — молодежи», или факсом — тел./факс: (095) 285-57-57.**



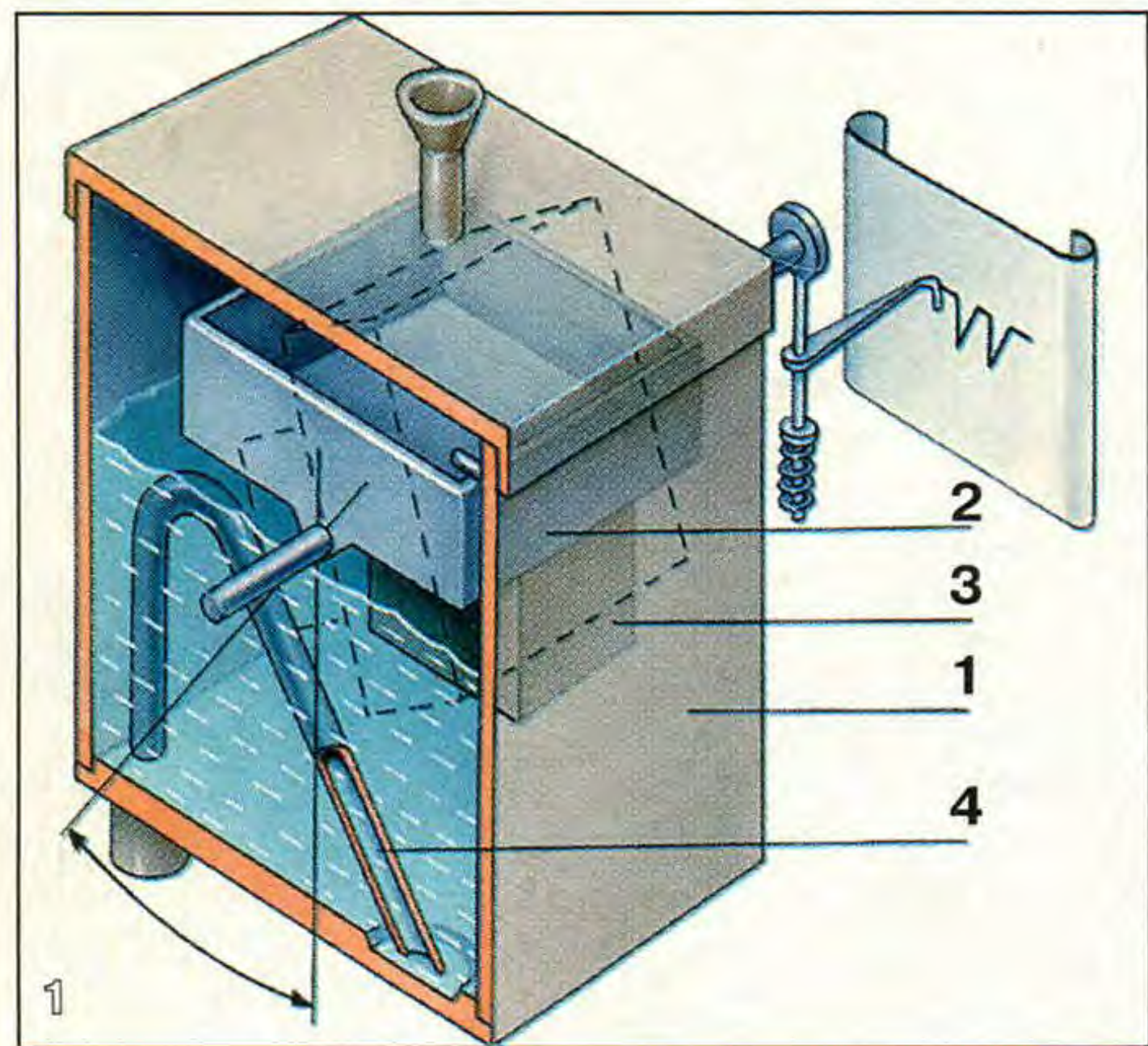
Рубрику ведет заслуженный изобретатель РСФСР профессор Юрий ЕРМАКОВ

## С КРУТОГО БЕРЕЖКА ДАЛЕКОГО ПРОЛИВА ЛАПЕРУЗА

... Дождь тихо кончился, только капли еще глухо падали с листьев. Сквозь завесу тумана смутно проступали мокрые стволы деревьев. Покинув убежище, я зашагал с удочками по тропе, едва проглядывающей из-под густой полегшей травы. Выйдя на прибрежный луг, откинул капюшон тяжелого брезентового плаща — и моментально был обрызган с головы до ног: из наклонившегося зонтика медвежьей дудки, вымахавшей выше человеческого роста, выплеснулась вода. «Сущий плювиограф», — осерчал я, снова натягивая капюшон...

### КОНФИРМАЦИЯ ПОСЛЕДНЕГО ГРАФА ПЛЮВИО, или СУХИМ ЯЗЫКОМ — О МОКРОМ

Впрочем, «граф» — в данном случае не титулатура, а усеченное греческое «гра-



фо» — пишу (как и, например, в слове «графомания»). «Плювио» же — отнюдь не плевков, а дождь (лат. pluvia). Таким образом, плювиограф — прибор для регистрации количества осадков.

Новейшая его модель, разработанная Л.А.Каргаевым (патент № 2034316), прошла испытания на гидрометеостанции Самарга, что на берегу Татарского пролива, недалеко от мыса Золотой. Место — лучше не найти: тайфуны, затяжные ливни, океан рядом — сплошные водные процедуры.

Прибор прост, как водобачковый инструмент (рис. 1). В закрытой камере (1) с воронкой наверху установлено на оси опрокидывающееся корыто — емкость (2) для сбора небесной влаги. Поступающая в воронку жидкость (извините за сухой язык патентного описания) заполняет упомянутую емкость до краев и выплескивается в камеру. Поплавок (3), приделанный снизу к днищу корыта, постепенно погружается в воду и, теснимый архимедовой силой, все сильнее подталкивается его снизу. Наконец оно переворачивается, вода обрушивается в камеру и затопляет перегиб сифона (4) — трубки, изогнутой, как лебединая шея. Своим клювом она пьет воду из углубления на дне камеры, а через отверстие на противоположном конце выливает выпитое — ну, вроде пушкинской девы с разбитым черепком над вечной струей.

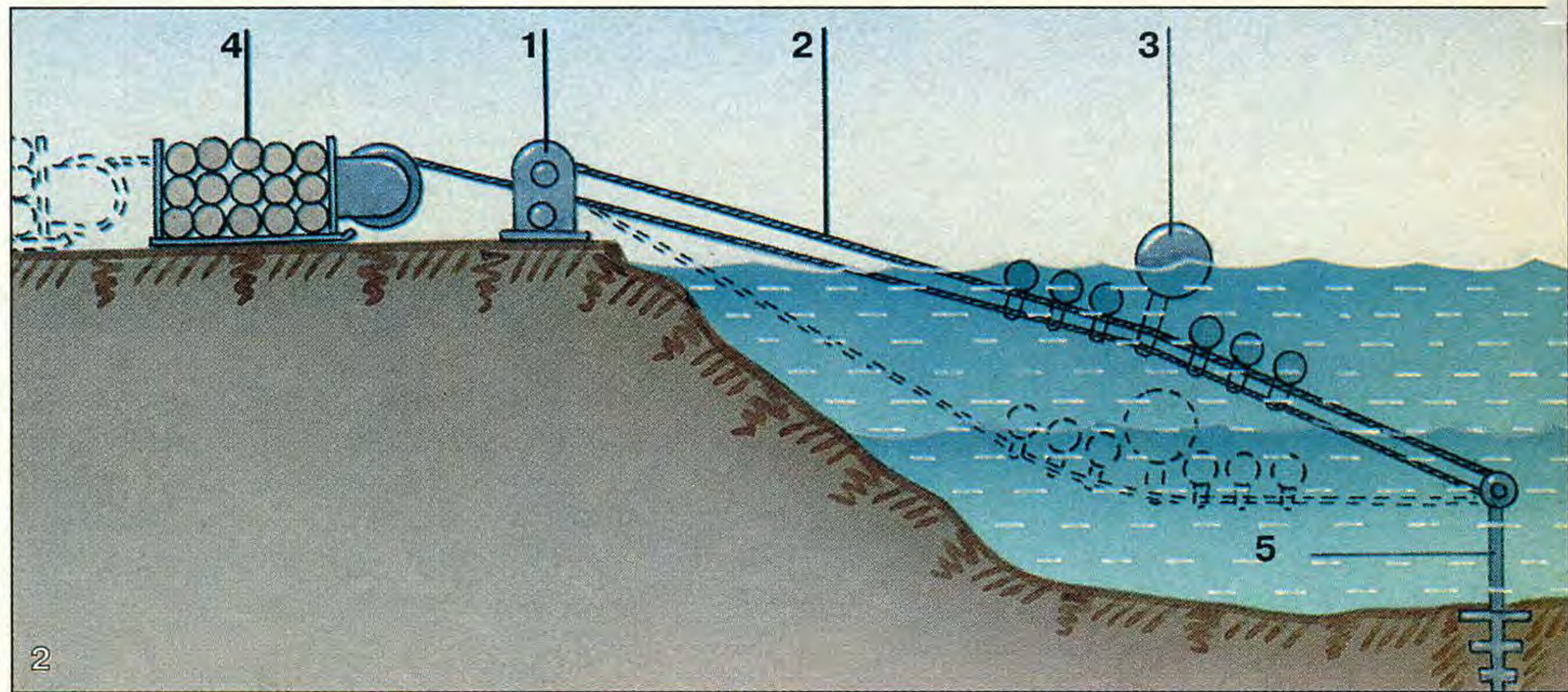
Итак, затопленный сифон засифонил, как мальчик на мещанских картинках, всю воду высосал — поплавок, оказавшись в воздухе, отяжелел и потащил корыто обратно; оно повернулось до упора в горизонтальное положение. Все описанные

пертурбации отразил самописец пиком (спайком) кривой. Чем больше таких спайков и чем гуще они расположены, тем выше уровень осадков. Отметим, что сильные затяжные ливни плювиографу не помеха: лишь веселее кувыркается корыто да чаще струится вода из лебединой шеи.

...Распогодилось; я прибавил шагу — еще успею на вечернюю зорьку. Некстати вспомнилось напутствие нашего главреда — больше писать на бытовые темы. Я дисциплинированно подумал: а нельзя ли приспособить плювиограф к домашним надобностям? Например, сделать из него водомер для учета расхода воды в квартире. Или со смывным бачком совместить? Тогда уж лучше совсем заменить бачок плювиографом. Самописец запломбировать... Нет, пусть прибор остается прибором. □

### АКАДЕМИКИ В НОЧНОМ

С этими невеселыми мыслями вышел я на берег океана. Открылась идиллическая картинка: сидят возле обрыва шестеро мужиков и покуривают. Скучают, вроде того. Изредка кто-нибудь из них камешек возьмет да по воде запустит — и скачет голыш



по глади, оставляя за собой круги. Блины печет, как говорится. Пять, шесть, семь... десять. Здорово наловчились! Рядом с ними стоит (рис. 2) лебедка (1), от нее тянется в океан трос (2); метрах в ста от берега застыл огромный поплавок-понтон (3).

Подхожу: «Здорово, мужики! На кита, что ли, настроились?» — и показываю удочками на уходящую в воду снасть.

Пауза.

«Академики мы, — после продолжительного молчания нехотя откликнулся один. — Из Московской государственной академии приборостроения и информатики». — «Ого! И что ж это вас потянуло в такую даль киселя хлебать?» — «Не киселя, а на лесоразработки», — хмуро уточнил тот же «академик» в ватнике, видать, старшой. Из дальнейших расспросов выяснилось, что они действительно преподаватели МГАПИ (старшой и вовсе профессор), приехали подзаработать на лесозаготовках, а заодно испытать свое изобретение — преобразователь энергии волн (авт. св. № 1416742). Заключили договор с местным леспромхозом на доставку стволов к берегу для погрузки на корабли. Неподдалеку высился штабель бревен (4) на деревянных полозьях. Но установка, работающая на волне и приливе-отливе, в пасмурную погоду понуро застыла, как конь над лежащим всадником.

А как все было хорошо задумано! Методом мозгового штурма: девять человек брали идею приступом. Трех здесь нет, они далече. Шестеро оставшихся (в том числе один аспирант, тоже выдающий себя за академика) установили понтон, завели

на шлюпке якорь (5) с блоком для троса, последний пропустили через лебедку с храповым механизмом и подвесили несколько бочек для увеличения подъемной силы. При качке поплавок на гребне волны подтягивал трос, тот вращал лебедку, а ее барабан другим тросом тащил бревна на сани. Волна опускалась — понтон проскальзывал карабином на новый участок. А теперь штиль — только раз в сутки прилив. Много не натаскаешь... □

### ДЗЫРЕКУ-САН, ВОЛНОВИК-УДАРНИК

Когда «академики» только что приехали из Москвы, тут один японец, некто Тохоку Дзыреку, предлагал якорное устройство, тоже для преобразования энергии морских волн (заявка Японии № 64-597). Представьте себе две огромные кастрюли, нахлобученные одна на другую (рис. 3). Нижняя (1) прикреплена якорными цепями к морскому дну, окружающая ее с кольцевым пространством верхняя (2) перевернута вверх дном, и обе плавают. Дзыреку-сан торжественно именовал их камерами и очень обижался на нашу терминологию. Ну, как там у них говорят, «со дес ка» (о'кей, мол), камеры так камер-

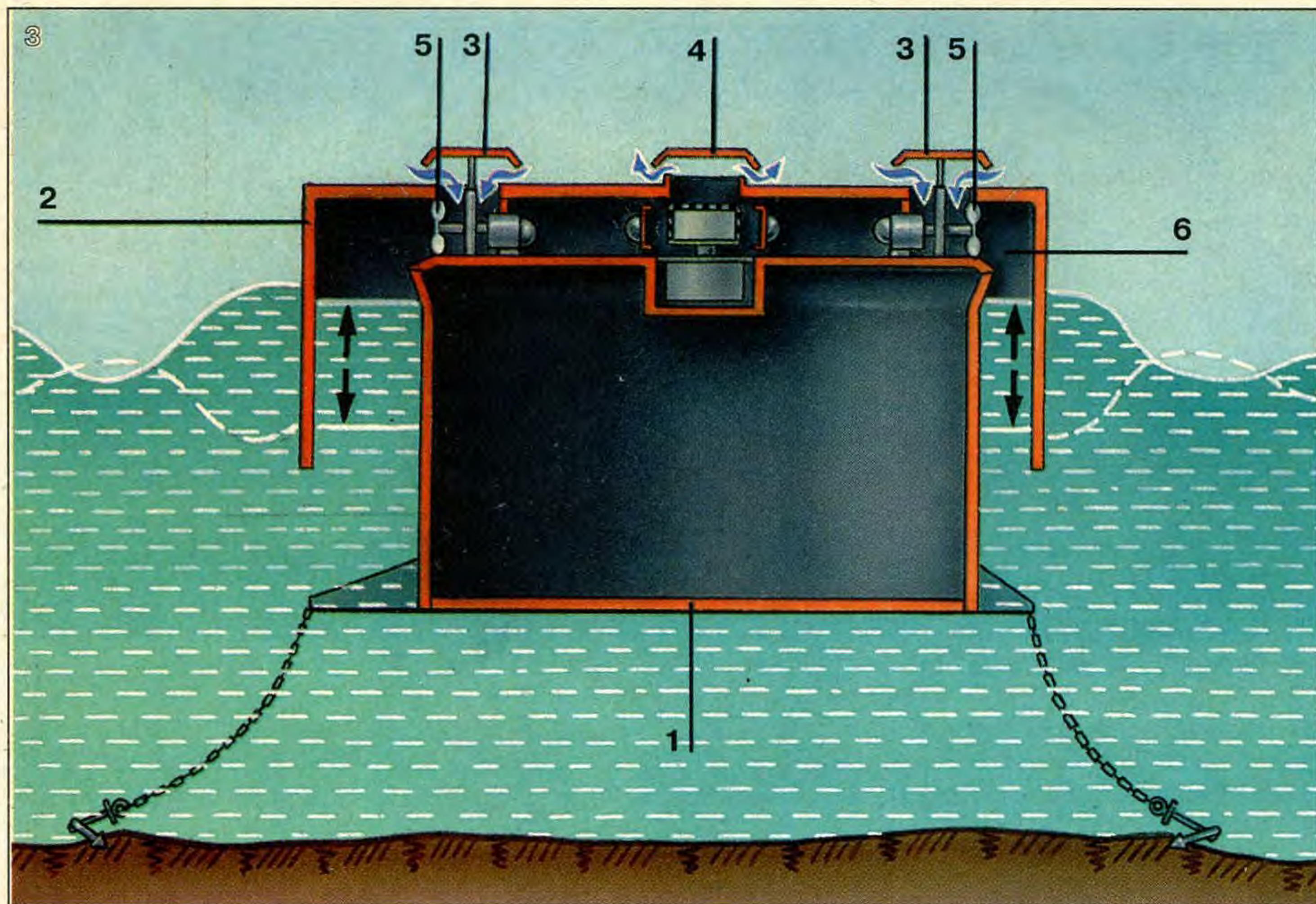
но что за шляпы на верхней крышке? А это клапаны воздушные. По периферии — всасывающие (3), через них в межкамерное пространство, когда верхняя кастрюля поднимается на волне, засасывается воздух, приводя во вращение вентиляторы (5) электрогенераторов (6). При откатке камеры воздух вытесняется центральным, выхлопной, клапан (4), вентиляторы снова крутятся и вырабатывают электроэнергию. «Остается протянуть от берега кабель и заменить лебедки электродвигателями», — рекламировал г-н Тохоку свою посудину.

Но наших голыми руками не взять. «Небось свистеть и вздыхать будет ваш барабан на всю округу, как Луи Армстронг?» — съехидничали они. Японец, явно ожидавший сердечного «аригато» (спасибо), растерялся: «Глушители поставьте...» Москвичи наседали: «А как насчет цены? Лимонов на сто потянет? Зелененьких?!» Возникло маленькое замешательство. Наскоро объяснив конкуренту лексическое значение слова «зелененькие», наши добавили, что свою-то установку они сделали бесплатно из списанных материалов, а за утилизацию бочек им даже приплатили: столько их разбросано окрест, что местные подумали — экологи приехали очищать местность...

Словом, гостю ничего не оставалось, кроме как, сухо молвив «саёнара» (бывайте, мол), ретироваться на острова. «Мы же остались и ждем ветреной погоды, в данный момент — прилива», — подытожил прораб-профессор.

...В моей любимой бухточке клевало особенно хорошо. Звенела леска от мор-



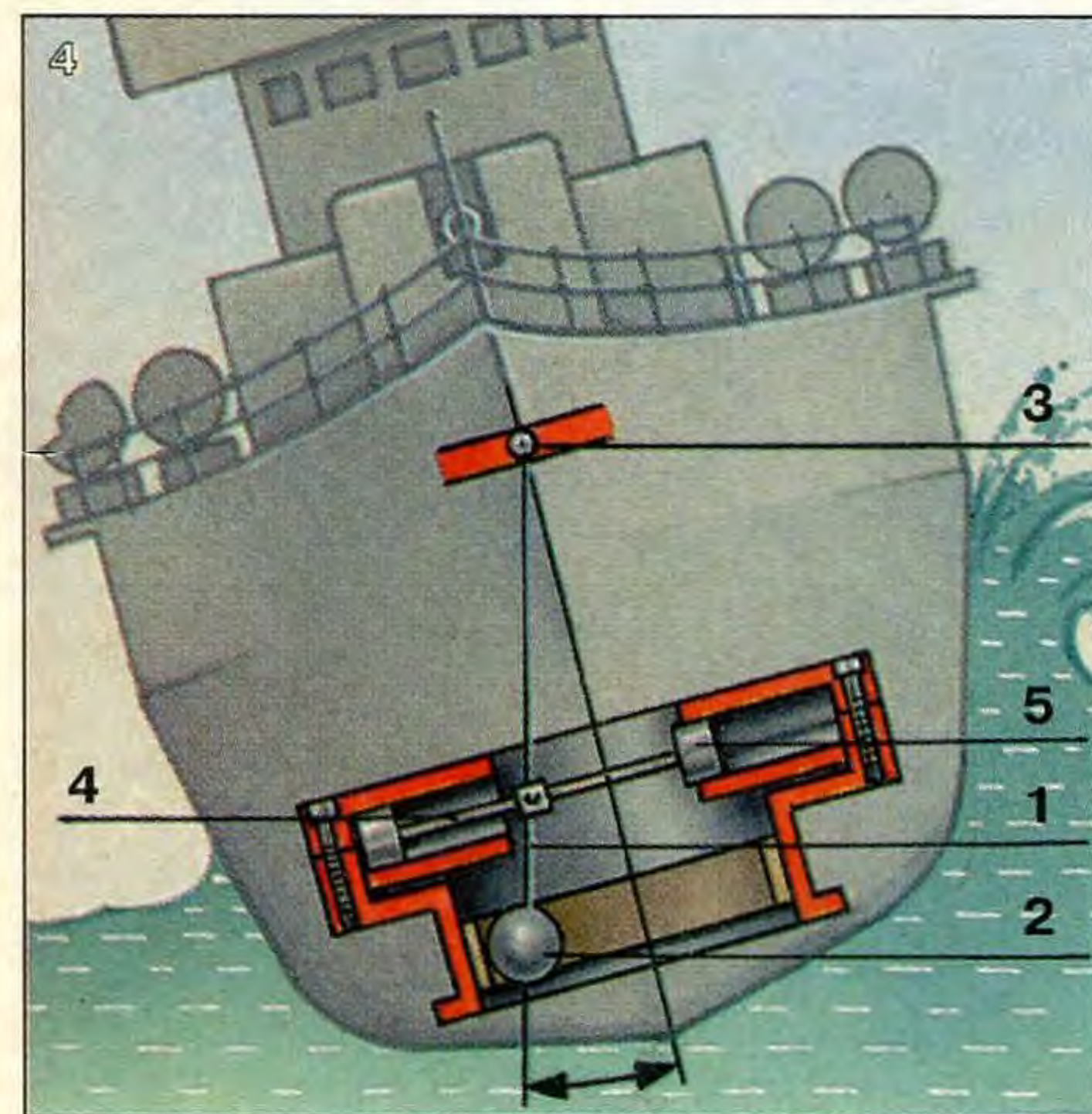


еких окуней, зубаток, нерок, с трудом вытащил пикшу килограмма под два. Между тем стемнело, клев ослабел, начался прилив. Пойду к мужикам, рыбкой побалуемся...

#### МАЯТНИК В ТРЮМЕ

Ученые разговоры у костра — это вам не охотничьи побасенки. Большой жизненной правдой веет от научных выкладок и рационализаторских идей, пусть даже не внедренных.

«У японца много потерь в установке, к тому же сложна она, — продолжил за ухой прерванную тему профессор. — Наша ловит каждую волну, а его — мелкую гасит огромной площадью камеры. Лучше всего использовать энергию волн непосред-



венно на корабле. Вы, может, не помните — 30 с лишним лет назад в здешних морях разыгралась ужасная трагедия...

...Январской штормовой ночью 1965-го погибли в свинцовых водах Берингова моря четыре рыболовных траулера. Волна доходила до 10 м — при 20-градусном морозе и сильнейшем ветре! Обледенелые суда одно за другим ложились на борт и переворачивались. Их удалось бы спасти, если бы маятниковый преобразователь качки (авт. св. № 735822) был изобретен до трагедии. Но, как признался автор, именно она дала ему идею.

Маятник — своего рода инерционный киль. Наиболее эффективна подвеска его в верхней точке трюма — твиндеке (рис. 4).

Преобразователь крайне прост: стальной 5-метровый стержень (1) с небольшим (36 см в диаметре), но тяжелым (200 кг) шаром (2) да сферический шарнир (3). На 3 м ниже точки подвеса со стержнем соединен вилкой шток (4) двух противоположных поршней насосов (5). Те могут поворачиваться вокруг оси маятника по круговым направляющим на роликовых опорах качения, что необходимо для их самоустановки при изменении направления качки. Вот и вся премудрость. А попутно маятник еще и вырабатывает 4 — 6 кВт электроэнергии! Три-четыре таких установки, расположенных вдоль корабля, заменяют аварийные насосы и обеспечивают энергопитание в случае затопления судовой машины.

«Идея не нова, — вмешался аспирант, примкнувший к академикам. — Еще в прошлом веке сэр Генри Бессемер, автор конверторной плавки стали, посвятил зрелые годы жизни строительству парохода со стабилизированным пассажирским салоном. Изобретатель страдал морской болезнью...» — «А чем дело кончилось, знаете?» — усмехнулся профессор.

Аспирант знал. Салон парохода «Бессемер», установленный на шарнире, хорошо гасил бортовую качку, а для защиты от килевой пришлось вытянуть судно в длину до 106 м. 8 мая 1875 г. оно отправилось в свой первый рейс через Ла-Манш, имея на борту самого Бессемера и почетных гостей. Погода стояла отменная, так что презентация сорвалась, зато корабль показал чудеса неуклюжести. При заходе в Кале он врезался в пирс и разворотил его, а на обратном пути «атаковал» пирс Дуврского порта и сломал себе гребные колеса. К тому же, развивая скорость допотопного буксира, «Бессемер» пожирал не меньше угля, чем трансатлантический лайнер.

Обескураженная душа сэра Генри устремилась к высокому — он занялся изучением небесных тел в собственной обсерватории. Но идея его не пропала даром. На современных танках и военных кораблях орудийные башни, приборы управления огнем и локаторы (РЛС) гидростабилизируют в горизонтальной плоскости.

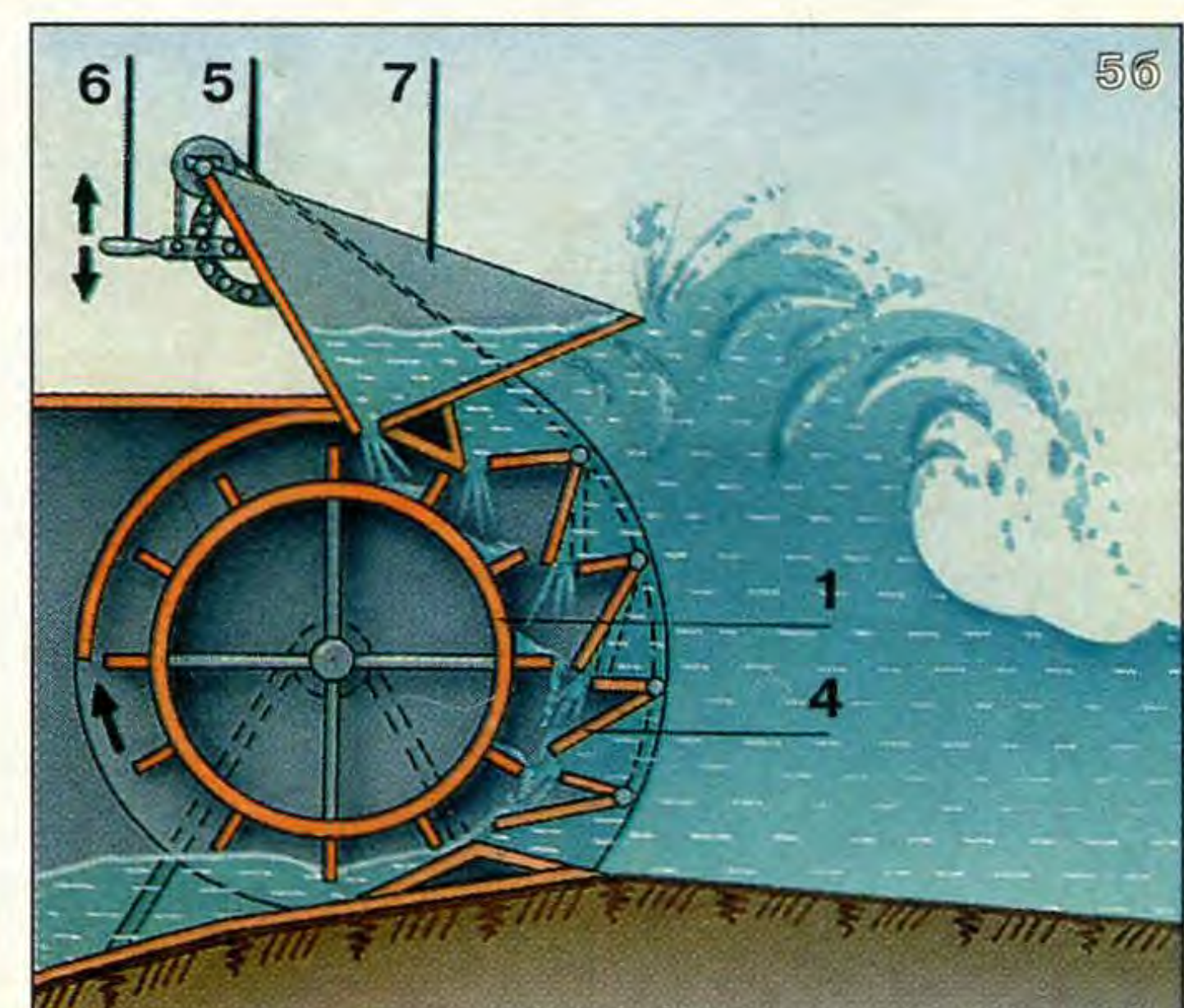
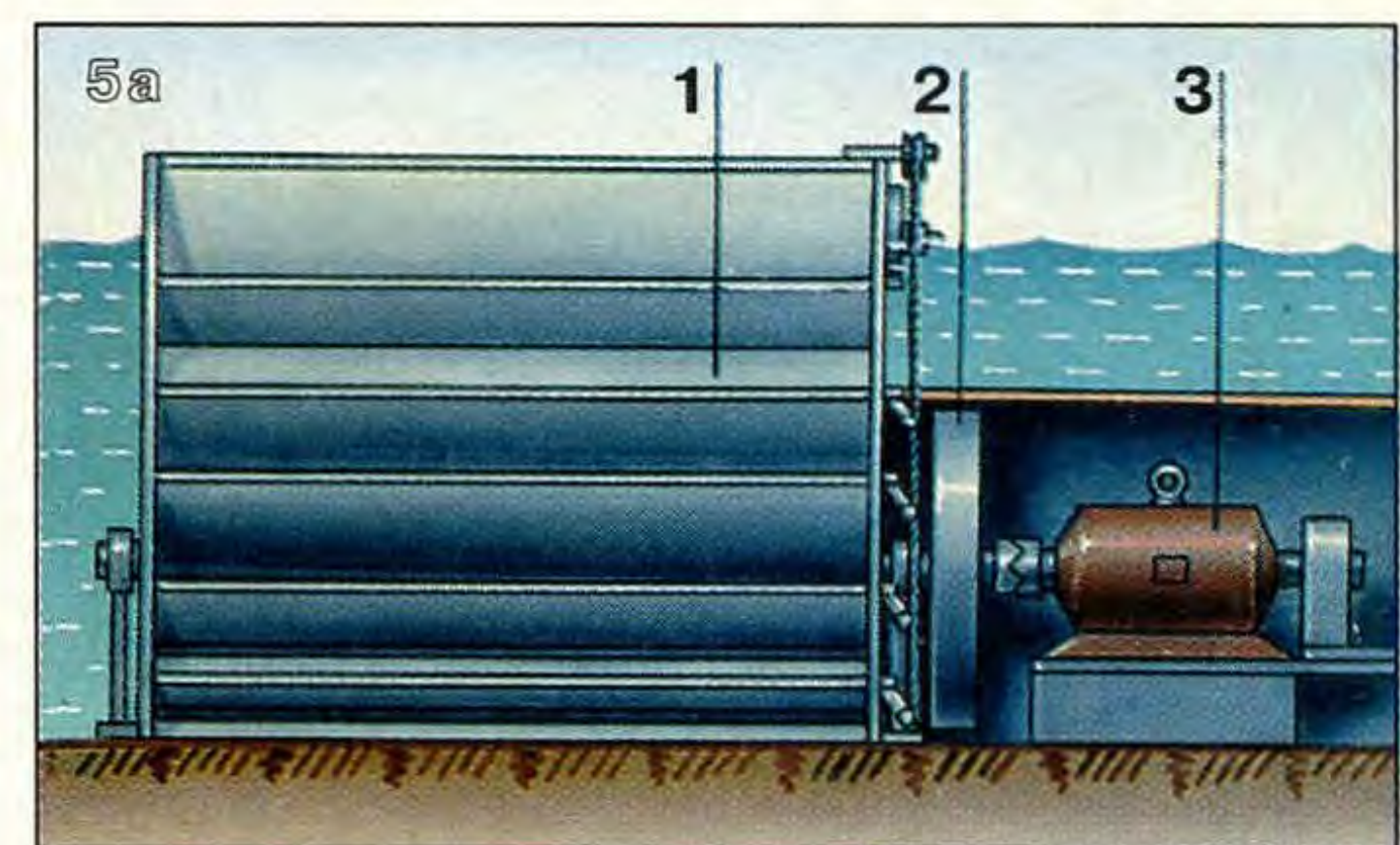
Вернемся к маятниковому энергоуловителю. Его несомненное достоинство: он не отдает, а получает энергию при качке. Интересно, смог бы он спасти танкер «Находка», разломанный надвое жестоким штормом в ночь с 1 на 2 января 1997 г. в Японском море? Установлено, что причина ка-

тастрофы — усталостные трещины в металле корпуса. Омолодить судно маятник в трюме, конечно, не сумел бы, но поддержал бы аварийное питание менее пострадавшей половинки.

#### УКРОЩЕНИЕ ПРИБОЯ

«Академики» притихли, воздавая дань памяти отважным морякам. Задумчиво спели: «Не рыдай, не плачь, жена, штормовать далеко море посылает нас страна». С океана потянул устойчивый ветер, согнал туман. Вызвездилось небо, стал слышен прибой. На него нашли управу четверо смелых — Л.Румянцев, К.Пресняков, А.Зубков и Р.Ким, обладатели патента № 2004841 на волновую энергетическую станцию (рис. 5а,б). В полосе прибоя установлены лопастное колесо (1) с маховиком (2) и соосно с ним — электрогенератор (3), включаемый посредством муфты.

Что ж тут нового? На всех ГЭС так монтируют турбогенераторы. Но суть изобретения в конструкции направляющего устройства, которое гонит воду на лопасти колеса. Жалюзи (4), стоящие перед ними на фронте волны, отнюдь не гасят ее, а упорядочивают в потоки, перпендикулярные к



лопаткам. Оператор с помощью гибкой тяги (5), связанной с рукояткой (6), вручную устанавливает оптимальный угол раскрытия жалюзи для волн данной мощности. КПД — наивысший из возможных. Авторы выжимают всю энергию до капельки — даже предусмотрели накопительную емкость (7), которая срезает верхнюю часть волны и направляет пойманный поток на верхнюю лопасть. Таким образом, улавливается как динамический напор, так и статический.

...Прибой шумел все сильнее. «Ну что, Федя, — вкрадчиво спросил профессор аспиранта, — блины-то на волнах теперь не попечешь?» Но тому уж не до блинов: лебедка пошла. Только успевай поправлять трос и скидывать бревнышки в затон «с крутого бережка далекого пролива Лаперуза».

Как обычно, напоминаем адрес Всероссийской патентно-технической библиотеки: 121857, Москва, Бережковская набережная, 24 — и телефон ее: (095)240-2587.



# О КАТАСТРОФЕ ВЕКА. И НЕ ТОЛЬКО О НЕЙ

**В.А.Легасов. Из сегодня — в завтра. Мысли вслух. Чернобыль и безопасность. Составители И.И.Кузьмин, М.М.Легасова, В.К.Попов. 220 с., ил. Изд. «Аврора», 1996. Тираж 1000 экз. Научно-популярное издание.**

Перед тем, как лечь на операцию прошлой осенью, Б.Н.Ельцин подписал указ, о котором газета научного офицера «Поиск» сообщила одной строкой. Тем указом академику В.А.Легасову посмертно присвоено звание Героя России. А чуть раньше, в день 60-летия Валерия Алексеевича — 1 сентября, собравшимся в Университете дружбы народов участникам первых Легасовских чтений была представлена только что изданная — очень скромно и мизерным, даже по нынешним меркам, тиражом — книга его статей и избранных выступлений в печати по проблемам безопасности.

Главная ее ценность — впервые опубликованы целиком надиктованные им в свое время «Мысли вслух» — о Чернобыльской катастрофе и ее причинах, о героизме одних и разгильдяйстве других, о том, как немислимо трудно было тогда принимать (а еще труднее реализовывать) судьбоносные, как любил говаривать М.С. Горбачев, решения...

Фрагменты тех бесед Легасова с диктофоном известный журналист и драматург Владимир Губарев опубликовал в «Правде» 20 мая 1989 г. — вскоре после самоубийства Валерия Алексеевича. Но ни та публикация, ни многие другие, более поздние, не дали однозначного ответа на многие вопросы — ни о причинах катастрофы века, ни о мотивации добровольного ухода из жизни самого Легасова — первого Чернобыльского ликвидатора, как сказал кто-то на его панихиде.

Если честно, то и в «Мыслях вслух» найти эти ответы не просто. Записи лаконичны, пунктуальны хронологически и, если можно так выразиться, личностно. Тон их — почти всегда — крайне сдержан, что естественно для автора-ученого. И все же временами, в отдельных фразах и абзацах, то и дело прорывается БОЛЬ. По разным причинам и поводам.

До конца жизни он мучительно искал ответ на вопрос, что же в действительности стало причиной Чернобыльской беды? И была ли она — ОДНА доминирующая причина?! Или — сошлись в одной точке пространства и в один момент времени множество не связанных, казалось бы, больших и малых событий, приведших в совокупности к тому, что случилось. Версий много — от официальных полуправд того давнего апреля до странных геофизических подвижек (гипотеза Барковского — см. «ТМ», № 12 за 1996 г.).

Лично я, бывавший в Чернобыле не один раз и переговоривший в свое время долгие часы со многими учеными и ликвидаторами, включая В.А.Легасова, а вернее, начиная с него, склоняюсь сегодня к версии о совокупности причин и роковых совпадений, которая была инициирована капсюлем-детонатором всеобщего нашего, не то, чтоб совсем уж разгильдяйства, а скорее — притупленности и безразличия, стремления к жизни в шибко неспешном режиме... Впрочем, мое мнение мало кому интересно (как еще недавно шутили: вот придут, тогда расскажешь). Куда важнее, что думал по этому поводу человек, которому судьба, а не Горбачев или Славский (глава Средмаша в тече-

ние многих лет), повелела быть первым научным руководителем еще не ликвидации даже, а локализации, КУПИРОВАНИЯ, как говорят врачи, прямых последствий Чернобыльской катастрофы.

«Сразу было видно, что руководство самой станции и руководство Минэнерго, которое там присутствовало, в общем, вели себя противоречиво» (с.29)... Отметим этот тезис Легасова и перелистнем несколько страниц. «Поскольку радиационная обстановка позволяла делать эффективные действия только с воздуха и с высоты не менее 200 м над реактором, то соответствующей техники, которая могла бы традиционно, с помощью воды, пены и других средств прекратить горение, не было, надо было искать нетрадиционные решения... Логика принятия решений была такая. Прежде всего надо было ввести столько, сколько можно, боросодержащих компонент, которые при любых перемещениях топливной массы, при любых неожиданных ситуациях обеспечивали бы нахождение в кратере разрушенного реактора достаточно большого количества эффективных поглотителей нейтронов. К счастью, на складе оказалось не загрязненным... 40 т карбида бора, который и был прежде всего заброшен с вертолетов в жерло разрушенного реактора» (с.32-33). Поясно, что это было сделано, чтобы ГАРАНТИРОВАННО исключить возможность возобновления и развития цепной ядерной реакции. То была главная «противопожарная» мера, предотвращавшая ядерный взрыв ПРИ ЛЮБЫХ СИТУАЦИЯХ.

Управившись с нейтронной — самой опасной в первые дни «компонентой» катастрофы, Легасов тут же предложил самые простые (иных не поняли бы и не приняли) способы борьбы с огнем и радиоактивными выбросами: свинец, доломит, глина с песком, растворы полимеров... Все это тоже сваливали в кратер, рассыпали и сливали на его окрестности сверху, с вертолетов. Вот что пишет по этому поводу сам Легасов: «Обычно скорость горения графита составляет где-то тонну в час. В 4-м блоке было заложено около 2,5 тыс. т графита. Следовательно, эта масса могла бы гореть 240 часов, вынося с продуктами своего горения радиоактивность, распространяя ее на большие территории. При этом температура внутри разрушенного блока скорее всего была бы ограничена температурой горения графита — чуть выше 1500 градусов, и выше бы не поднималась, установилось бы некоторое равновесие. Следовательно, топливо — таблетки диоксида урана — могли бы не расплавиться и не давать дополнительно источника радиоактивных частиц. Но этот многодневный вынос с продуктами горения, конечно, привел бы к тому, что огромные территории оказались бы интенсивно зараженными различными радионуклидами... Радиационная обстановка позволяла... эффективные действия только с воздуха»...

Вертолетчики сработали мужественно и точно. Но они были, так сказать, руками. А мозгом, принимавшим решения и задававшим алгоритм рациональных действий был физико-химик Легасов, которого всего-то через пару лет стареющие академические снобы в ответ на его предложения о выборе приоритетных направлений развития отечественной химии, чванно назовут «мальчиком из химической провинции»...

Не могу писать об этом спокойно — будто старые раны дают знать о себе. Но ведь готовлю-то всего лишь отклик на выход книги, а книжное дело подразумевает неторопливость, спокойствие. Но этот легасовский сборник — сплошной непокой. Не только там, где он пишет о конкретной уже давней той беде.

Вот, например, его реплика из нашей с ним беседы (1987) «Высвечено Чернобылем», тоже включенной в сборник: «Сейчас, после Чернобыля, многие озлоблены на ядерщиков. И забывают при этом, что и после Чернобыля атомные электростанции остаются наиболее экологически чистыми — при их нормальной работе. И что многие другие отрасли промышленности, химические в том числе, представляют не меньшую — потенциальную опасность для людей при авариях. Не с техникой или технологией надо бороться, а с потерей должной культуры в их создании и эксплуатации»...

А вот начало последней публичной лекции Валерия Алексеевича в МГУ по теме «Безопасность»: «В нашей отечественной науке произошел пропуск целой области научного знания, которое сейчас получило название промышленной безопасности... Это был пропуск, который уже сегодня проявил себя



чрезвычайно неприятными последствиями в нашей практике, в нашей жизни и, к сожалению, чреват еще большими неприятностями с течением времени»...

К сожалению, он и тут оказался прав.

В последние годы жизни он яростно бился с руководством за создание Института промышленной безопасности, наметил тематику и методологию основных исследований. Не дали ему создать этот крайне нужный институт. Мировая известность, возможность влиять на решения правительства и ЦК в вопросах науки, техники, технологии — сработали против него. «Много стал себе позволять». К тому же, преодолев советские привычки и обтекаемый чиновный «канцелярит», многие вещи стал называть своими именами. И потому, несмотря на все заслуги, оказался забытым и отвергнутым. «Персона нон грата», как пишут иногда в дипломатических нотах. «Мавр сделал свое дело»...

Сейчас, когда думаю о Валерии Алексеевиче и его судьбе, мне часто приходит в голову (параллельно и неосознанно) строка другого нашего сверстника-современника — Владимира Высоцкого: «...Зарезанный за то, что был опасен». Конечно, не в буквальном смысле — не тот уже был стиль отношений, и менталитет другой. Просто ему



после Чернобыля постоянно «давали по рукам», «подрезали крылья». А он-то был человек дела: работа вполсилы угнетала его и раздражала.

Чем кончилось известно. 26 апреля вспомним скорбно не только Чернобыльскую ночь 1986 г., но и трагический московский полдень того же дня три года спустя. Валерий Алексеевич уходил от нас навсегда при свете дня, в полном осознании факта, что без него дело реальной промышленной безопасности, может, сдвинется, наконец, с мертвой точки...

Тут он был не прав. Его энергии, деятельной заинтересованности, умения находить простые и умные решения в любых ситуациях — ой как не хватает сегодня. И никакими книгами их не возместишь.

Работает носящий имя В.А.Легасова Фонд безопасного развития цивилизации. В рамках ГНЦ РФ «Курчатовский институт» появился Институт проблем безопасного использования ядерной энергии. Правда, о каких-либо революционных работах этого института пока не слышно. Спишем и это на смутное время-безвременье?.. Но память терять нельзя и — напоминать, напоминать!.. Беспамятство и свинство — всегда иединишки. □

**Владимир СТАНЦО**

**Валерий ЛЕГАСОВ**

**«МОЙ ДОЛГ РАССКАЗАТЬ ОБ ЭТОМ»  
(фрагменты из «МЫСЛЕЙ ВСЛУХ»).**

«...После посещения Н.И.Рыжковым и Е.К.Лигачевым района бедствия и оценки ими ситуации поступила команда — первый состав Правительственной комиссии заменить на второй... Первая группа отбыла в Москву, а в зоне появился дублирующий состав во главе с заместителем Председателя Совета Министров СССР И.С.Силаевым. Б.Е.Щербина предложил задержаться мне и В.А.Сидоренко для того, чтобы довести до конца работу: Сидоренко — по выявлению причин происшедшей аварии, а мне — по локализации аварии в самом блоке. Формально меня должен был заменить заместитель директора нашего института Е.П.Рязанцев (специалист по реакторам. — В.С.)...

*Осень 1986 г. Группа ликвидаторов-курчатовцев на площадке четвертого блока. Правее самоходки: В.И.Шикалов, В.А.Легасов, Ю.А.Гагаринский кн-зади Н.Е.Кухаркин.*

В той же группе приехал и Е.П.Велихов. (Обратите внимание на эту фразу, ибо многими газетами на протяжении всех 11 лет нам навязывалась версия, что сделанное в Чернобыле Легасовым и его «соседом», недавним претендентом на пост президента Российской Академии наук — соизмеримо, а это, мягко говоря, не соответствует действительности — В.С.)

Он приехал с опасением, о котором я тоже докладывал и Н.И.Рыжкову, и Е.К.Лигачеву, что в принципе нас волнует неопределенность геометрического положения остатков реактора. Ясно, что тепловыделение из этой массы продолжается, и какое-то ее вертикальное движение может наблюдаться. При этом нас волновали два обстоятельства: не может ли это движение привести к тому, что в каком-то локальном районе создастся вновь критическая масса, и вновь начнут нарабатываться короткоживущие радиоактивные изотопы. Хотя мы и надеялись, что большое количество введенного бора — около 40 т — равномерно смешалось с этой массой, но полностью снять угрозу возникновения «локальных реакторов» было нельзя. Волновало нас и то, что температуры могут оказаться достаточно высокими в этих тепловыделяющих массах, и какие-то элементы конструкции нижней части реактора могут не выдержать...

Иван Степанович Силаев принял решение, во-первых, выяснить, есть ли вода в верхнем и нижнем барботерах. Оказалось, что вода есть. Были проделаны необходимые операции по ее удалению... для того, чтобы не допустить крупного парообразования с выносом большого количества радиоактивных частиц пыли...

В это время появился Евгений Павлович (Велихов. — В.С.), стал говорить... о том, что эти барботеры — нижний и верхний — будут проплавлены и что какая-то часть топлива может попасть в землю и дальше, проплавляя землю, дойти до водоносных слоев. Водоносные слои под Чернобыльской атомной станцией (и в этом смысле она была очень неудачно поставлена) располагались на глубине 32 м, и, конечно, даже если какая-то часть топлива попала бы туда, то возникла бы угроза заражения достаточно большого бассейна, питающего заметную часть Украины. Вероятность такого события представлялась чрезвычайно малой, но, тем не менее, как превентивную меру, после не-

которых колебаний это предложение все-таки приняли...

Где-то в десятых числах мая появился, по вызову Велихова, Вячеслав Дмитриевич Письменный с чемоданом различных образцов материалов, которые имитационно лазером или расплавленной какой-то массой прожигались на достаточно глубокие расстояния. Все это психологически подействовало на Ивана Степановича Силаева, и он эти работы разрешил. Возможно, эти работы были избыточны, но... эта превентивная мера... психологически очень действовала на население как мероприятие, защищающее подпочвенные воды...

О СОЛДАТАХ, ОБ АРМИИ. Огромную работу провела армия по дезактивации города Припяти осенью 1986 г. И то, что этот город уже не представлял собой опасности, обеспечили сентябрьские — ноябрьские операции армии (население эвакуировали раньше. — В.С.).

Конечно, в дезактивации помещений 1-го и 2-го блоков... в этом тоже армейские части приняли самое активное участие. Дезактивация внутренних помещений, уборка территории, уборка крыш. Работа проводилась чрезвычайно активно, в непростых условиях и с соблюдением таких требований, чтобы ни один из участвующих в этих работах солдат и офицеров не получил дозовой нагрузки, превышающей первоначально 25 бэр, потом эта доза была снижена и, в общем, это соблюдалось и выполнялось. (Полагаю, что только «в общем», потому что сам Легасов, как мне достоверно известно, набрал там 150 бэр. Это примерно треть LD<sub>50</sub> — дозы, получив которую 50% облученных умирает от острой лучевой болезни. 25 бэр — годовая допустимая норма тех лет для работников отрасли. — В.С.) Хотя, конечно, были и досадные, и смешные, и горькие случаи, которые мне приходилось наблюдать своими глазами. К числу таких досадных случаев относилась ситуация, при которой группа работающих солдат имела только у своего начальника — старшины или офицера — единственный дозиметрический прибор, и дозовые нагрузки, которые получал тот или иной работник, определялись его командиром...

Мне ни разу не пришлось быть свидетелем какого-то случая, когда призванный в Советскую армию специалист или просто любой гражданин Советского Союза как-то





# ПОМНИ ЧЕРНОБЫЛЬ!

пытались манкировать своей работой или чувствовали себя насильственно привлеченными к трудным и опасным работам. Может быть, такие случаи где-то и были, но мне их ни разу наблюдать не пришлось. Наоборот, мне самому приходилось несколько раз выходить на довольно опасные участки 4-го блока для того, чтобы уточнить данные разведки, или для того, чтобы представить себе возможный фронт работ для тех или иных операций, и в помощь всегда приходилось брать солдат, и всегда, когда мне приводили какую-то группу солдат, я объяснял условия, в которых они будут работать, и говорил, что я хотел бы идти на работу только с теми, кто добровольно будет помогать мне. И не было случая..., когда кто-нибудь, как это говорится, остался в строю, а не сделал шаг вперед для того, чтобы войти в нашу научную команду и помочь нам в проведении самых разных, иногда действительно непростых работ.

**О РЕАКТОРАХ И ИХ ОКРУЖЕНИИ.** ...Частые свищи ответственных коммуникаций, плохо работающие задвижки, выходящие из строя каналы реакторов РБМК — все это каждый год происходило. Десятилетние разговоры о тренажерах..., пятилетние, по крайней мере, разговоры о создании системы диагностики состояния оборудования, ничего этого не делалось... Все, кто был на стройках АЭС, пораженности возможности работать на таких ответственных объектах как на самой халтурной стройке...

Однажды я слышал от Пономарева-Степного Н.Н., сегодня первого заместителя директора по атомной энергетике (напомню, речь о «Курчатнике» 1987 г. — **В.С.**), он занимался реактором высокотемпературным, гелийохлаждаемым, и всегда мы рассматривали этот реактор как реактор, обладающий лучшими технологическими возможностями... Рассматривали (тот реактор ВТГР) не как конкурента атомной энергетике, а как дополнение к ней. ...Он сказал, что реакторы ВВЭР и РБМК очень опасны, и ВТГР в этом смысле не дополнение, а альтернатива сегодняшней энергетике...

По свойству своего характера я начал более внимательно изучать этот вопрос и кое-где занимать более активные позиции... Это вызвало в Министерстве исключительную бурю негодования... Такая была сложная обстановка. Потихоньку работали над альтернативными реакторами, потихоньку добивались усовершенствования действующих, и что самое печальное, никак не могли наладить серьезного, объективного научного анализа истинного положения дел...

**О «СОСЕДЯХ» — ДРУГИХ ОТРАСЛЯХ.** ...Я думаю, что если посмотреть работу других отраслей, откроется картина, не менее печальная...

**ТРИ ПОСЛЕДНИЕ НАДИКТОВАННЫЕ ФРАЗЫ.** Другая идея, которую я неоднократно высказывал и просил исполнить (она до сих пор не исполнена) — это идея, связанная с созданием летных роботов. Т.е. радиоуправляемых авиамodelей, которые несли бы на себе датчики. Датчики как радиационных полей... датчики, с помощью которых можно было бы изучать состав газа над различными точками Чернобыльской атомной электростанции...

**ОТ РЕДАКЦИИ.** На этом роковом словосочетании — «Чернобыльской атомной электростанции» легасовские «Мысли вслух» оборвались. Навсегда. Но сегодня мы можем их прочесть, благодаря труду составителей и издателей этого сборника. Возможно, кому-то его еще удастся купить, созвонившись с Легасовским фондом: (095) 916-33-92 и 917-35-27. К нам в «ТМ» по поводу этой книги обращаться бесполезно — есть лишь единственный экземпляр у автора рецензии. ■

Готовя текст этой корреспонденции, перебирая фотографии, выстраивая их в логически оправданный ряд, почему-то вспомнил старую, времен войны, журналистскую песню. Текст ее написал в 1943 г. Константин Симонов, работавший фронтовым корреспондентом:

*...Там, где мы бывали,  
Нам танков не давали,  
Репортер погибнет — не беда.  
На пикапе драном  
И с одним наганом  
Первыми врывались в города...*

Чернобыль был сродни фронту — знаю это не понаслышке. Спасибо, конечно, атомному цензору тех лет Д.Д.Соколову, что, как рассказывали, вычеркнул мою фамилию из списка первых журналистов, командированных в Чернобыль еще в апреле-мае 1986 г. Видно, знал Димдимыч, что я со

«строгачем» в то время ходил, вот и проявил соответствующую его рангу политическую грамотность и бдительность. А в результате, возможно, продлил мне жизнь...

На опаленные Чернобыльским заревом берега Припяти я впервые попал лишь через полгода после аварии и проработал там суммарно — и в ту поездку, и позже — меньше двух недель.

Но были и среди журналистов «чернобыльские долгожители» — те, кто летал туда не раз и не два, жил там неделями, работая и, естественно, набирая свои, никому не желательные бэры.

Пишущая братия о своих чернобыльских бдениях сама рассказывала. Киношники и тележурналисты — тоже. Но скажите: кому — в связи с Чернобылем — известно имя первоклассного фотохудожника Валентина



До того, как Чернобыльская катастрофа навсегда скомпрометировала энергетические ядерные реакторы типа РБМК, они выглядели вполне импозантно. В реакторных залах и сегодня достаточно просторно и чисто, но веры этой красоте уже нет...



А на этом снимке, сделанном осенью 1986 г., еще до сооружения укрытия, «саркофага», но уже после того, как был потушен горевший реакторный графит, — прямые последствия катастрофы, что называется, во всей наготе.

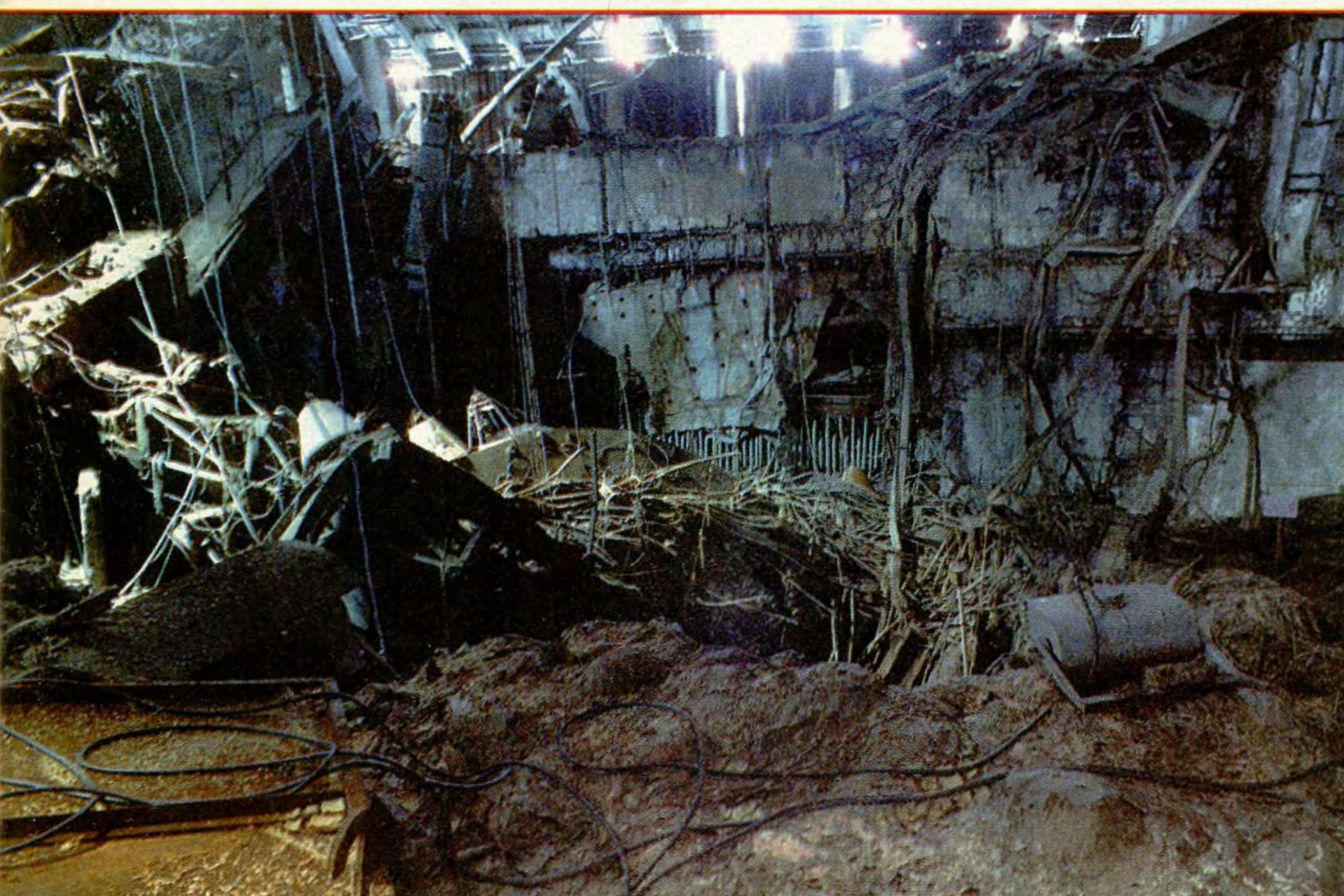


Фото справа сверху — вертолет на трубе! Такой эпизод действительно был. Через нее с воздуха пытались опустить на тросе в самое жерло черновыльскаго «вулкана» дозиметрические приборы. С первой попытки не вышло, что-то там пошло наперекоса, пришлось вытягивать всю «гирлянду» в столь неудобной для вертолетчиков позиции. Качество изображения — результат действия мощных радиоактивных излучений. Лишь в таком состоянии сохранились снимки этого эпизода.

Не с первой попытки датчики и буи удалось таки опустить в кратер. Внешне буи похожи на колокола. На фото видно, что два из них сумели установить прямо на ребро «Елены» — перевернутой взрывом массивной верхней крышки реактора. Есть вариант этого снимка (качеством похуже — автоматическая съемка), на котором запечатлена работа фотографа В. Ободзинского буквально в 2 — 3 м от развала... Лично я до сих пор не уверен, что в том была такая уж необходимость.



Ивановича Ободзинского? Или — менее именитого Александра Николаевича Сухокурова?

Между тем, именно они — работники фотолaborатории Курчатовского института — отсняли и сохранили наиболее информативные и, возможно, самые драматичные свидетельства тех дней и месяцев.

Правда, в первые недели после аварии В.А.Легасов попросту не пускал туда веду-

щих своих фотомастеров, но с осени, с начала сооружения саркофага, Валентин Иванович и Александр Николаевич работали там регулярно, сменяя друг друга.

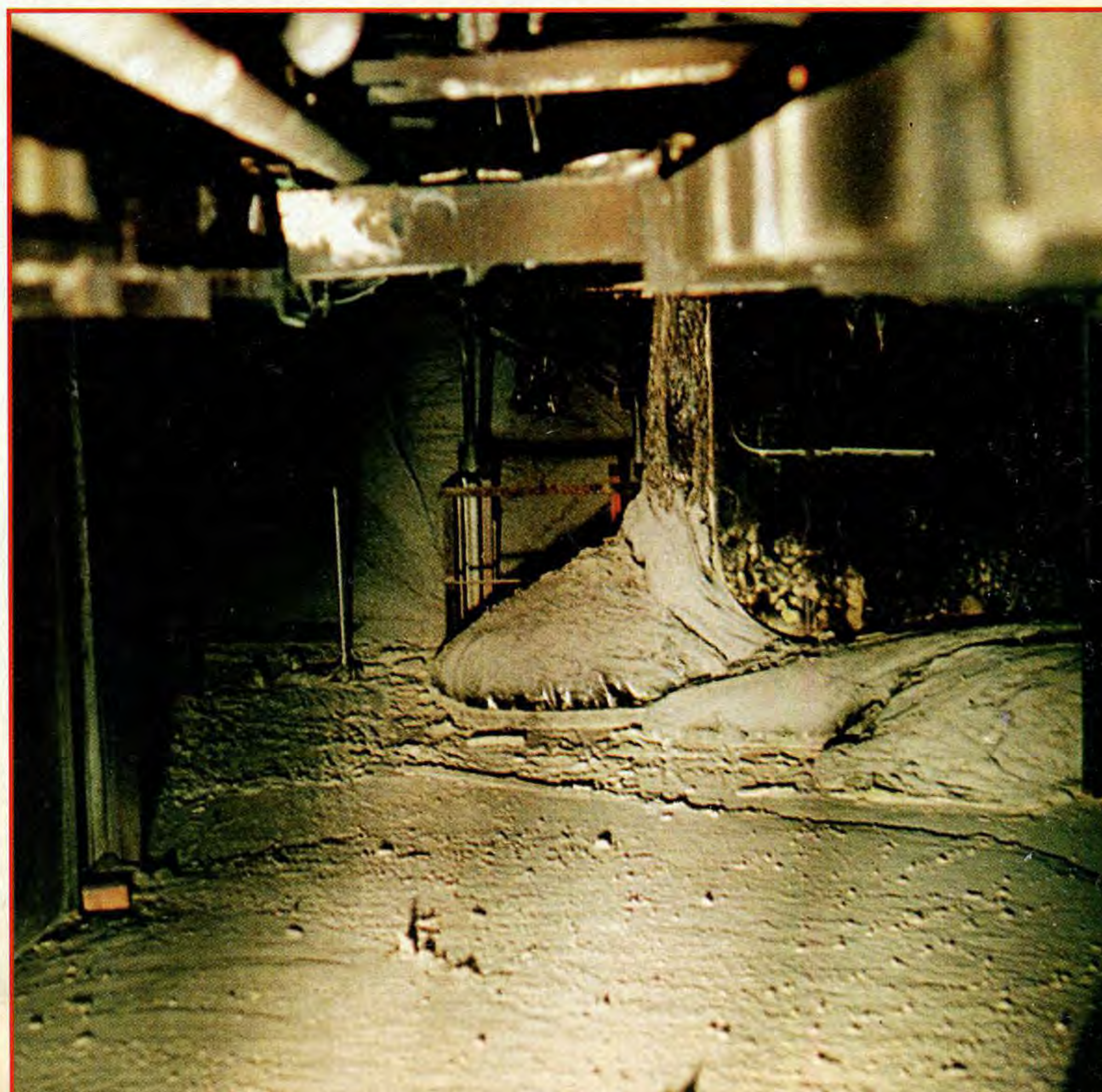
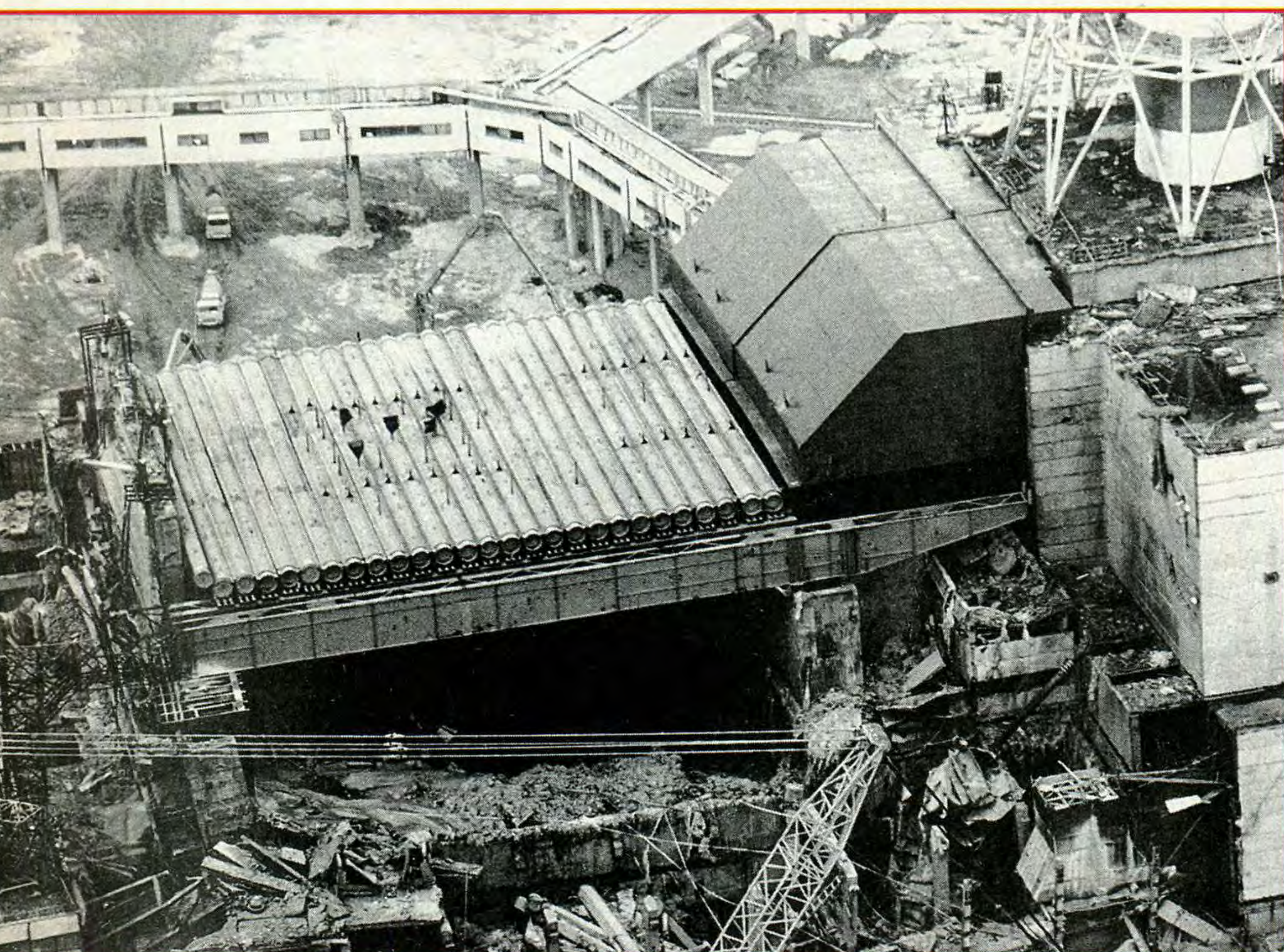
Насколько мне известно, часть их снимков, в частности, предназначенных первоначально лишь для демонстрации членам Правительства и соответствующих отделов ЦК, была засекречена. Некоторые из них обесцвечены или покрыты густой се-

*Внизу еще один уникальный снимок времен сооружения «саркофага». Видно устройство для сопряжения двух уровней, названное ликвидаторами «собачьей будкой» (справа), и трубный накат будущей кровли. «Землянка наша в три наката»... Здесь хватило и одного.*

*Работу робототехники на отметке «Н-1» (разрушенная крыша 4-го блока) многие наблюдали по телевидению и поражались сходству Чернобыльских «самоходок» с луноходом. Однако следить за техникой, особенно в первое время, приходилось ликвидаторам-уче-*

*ным, для чего их поднимали в таком вот освинцованном «батискафе» и стрелой крана таскали над строящимся укрытием. Батискаф, как видим, впечатления особо надежного сооружения не производит. Наверное, потому он и не попал в 1986 г. на страницы прессы и телеэкраны.*

*Снимок внизу справа — некоторые последствия Чернобыльской катастрофы. «Слоновья нога», образованная в подреакторном помещении застывшими материалами самого реактора и веществами, которыми засыпали пожар.*







тью вуали, поскольку получили дозы радиации, большие, чем может выдержать пленка.

А ведь люди выдерживали и их...

Вот почему в начале года, когда было решено одной из главных тем апрельского номера «ТМ» сделать память о Чернобыльской аварии, случившейся 11 лет назад, я снова побывал в «Курчатнике» и отобрал из снимков, ставших историческими, те, что и сегодня способны удивить и предостеречь.

Автор всех цветных фотографий, напечатанных на этих страницах Валентин Иванович Ободзинский, черно-белых — Александр Николаевич Сухоруков. А о том, что там запечатлено, расскажут сами снимки да краткие к ним подписи, большей частью — не требующие комментариев.

**Владимир СТАНЦО**

*Некоторые последствия. Слева — стоянка-скопище «грязных» (загрязненных радиоактивной пылью) машин.*



*Некоторые последствия. Противопаводковые дамбы по берегам рек, сооруженные к весне 1987 г. Снято с вертолета.*

*Некоторые последствия. Памятный знак и всегда цветы близ предполагаемого места гибели оператора 4-го блока ЧАЭС Валерия Ходымчука. Он так и остался в завалах под «саркофагом».*

*Некоторые последствия. Елки-мутанты близ Чернобыля...*



Чернобыльский взрыв породил во всем мире бурю дискуссий: да есть ли вообще будущее у ядерной энергетики? Не слишком ли велика цена риска при эксплуатации атомных электростанций? И не позакрывать ли их разом, пока не поздно? Но когда поостыл горячий «чернобыльский след», умолкли и яростные споры. Как-то незаметно все стали реалистами. Закрывать существующие АЭС никто уже всерьез не требует — но ведь и их «триумфального шествия» по планете отныне не предвидится. Судя по всему, они сохраняют ограниченное значение, причем особое внимание будет уделяться именно вопросам их безопасности и экологической чистоты.

И здесь на первое место выходит проблема захоронения радиоактивных отходов (РАО). В свое время, обзаводясь ядерным оружием и (или) приступая к строительству АЭС, ни

одна страна не уделила ей должного внимания. Между тем шли десятилетия, и проблема, во-первых, становилась все более актуальной, а во-вторых, — все яснее выявлялась ее сложность, комплексность, многовариантность.

В первой статье нашей подборки, подготовленной по материалам журнала «Сьянс э ви», описана ситуация с ядерными отходами, сложившаяся на сегодня во Франции. Поскольку в этой стране на долю АЭС приходится более 3/4 выработки электроэнергии, соответствующие изыскания ведутся здесь особенно широко и интенсивно. Так что по состоянию дел у французов вполне можно судить об общих перспективах решения проблемы РАО.

В других материалах, кроме основной на сегодня проблемы РАО, освещается также ряд других вопросов мирного использования ядерной энергии.

## ЯДЕРНЫЙ КУБИК РУБИКА

Как известно, в принципе возможны три способа обращения с радиоактивными отходами (РАО): просто оставить на поверхности до лучших времен — конечно, предварительно обезопасив от внешних воздействий; глубоко захоронить в подземных складах; наконец, переработать. Изучив вопрос, французские специалисты убедились, что есть смысл реализовать все три подхода, хотя и в разной степени. При этом, конечно, любые меры должны быть детально согласованы с местными властями и населением; кроме того, Национальная наблюдательная комиссия из французских и иностранных экспертов станет ежегодно публиковать доклад о состоянии дел на «атомном фронте».

### ИЗ ЧЕГО СКЛАДЫВАЕТСЯ «КУБИК»

ядерных отходов Франции? Наибольшую их долю — около трех четвертей — составляет атомная промышленность страны. Остаток приходится на научные, технические, медицинские центры и т.п. Сами отходы делятся на три категории:

Материалы типа А (90% от общего количества) с коротким периодом полураспада (меньше тридцати лет) и слабой радиоактивностью.

«Мусор» типа В (от 9 до 10%), который тоже «светит» слабо, но имеет более долгий срок жизни.

Отходы категории С — самые немногочисленные (1%), но наиболее опасные — в них таится 95% общей радиоактивности.

Вопрос о хранении РАО первого типа практически решен. Ведь собственноручно говоря, речь идет о таких компонентах, как фильтры, детали систем охлаждения и т.п., которые не имеют собственной радиоактивности — только наведенную. Их замуровывают в цемент или асфальт, пакуют в контейнеры и оставляют на поверхности. Излучение таких блоков сравняется с естественным фоном «всего лишь» через три столетия, в течение которых, разумеется, надо будет за ними присматривать.

Отходы типов В и С образуются непосредственно при выработке электроэнергии на АЭС. Когда заложенный в реактор оксид урана через три-четыре года извлекают как отработанное топливо, в нем содержится еще 95,5% урана и только 3,5% продуктов распада; кроме того, уран-238, поглощая нейтроны, превращается в плутоний (1%) или другой элемент семейства актиноидов с большей, чем у урана атомной массой.

### ЧТО ЖЕ С НИМИ ДЕЛАТЬ?

Вообще-то можно оставлять все как есть. Так, например, поступают в США и Швеции: заключенное в упаковку отработанное топ-

ливо хранится в траншеях, ожидая окончательного складирования.

Однако во Франции (а также в Великобритании и Японии) подобные материалы подвергают регенерации, поскольку уран и плутоний в них еще способны расщепляться. Отходами в этом случае будут лишь продукты распада и актиноиды. Сортируют топливо на заводе в Геге (Hague), который ежегодно способен перерабатывать 1600 т. После сложных химических и механических операций завод выдает уран, плутоний и... бетонные и стеклянные блоки.

Они начинены отходами класса С, размолотыми в порошок, утрамбованными и смешанными с компонентами стекла на молекулярном уровне. В каждом из получившихся сверхпрочных, химически устойчивых четырехсоткилограммовых цилиндров, заключенных в стальной контейнер, таится активность порядка миллиона кюри. Блоки хранятся на заводе в вентилируемых колодцах: ведь они выделяют тысячи килокалорий тепла. Объем таких отходов — 200 м<sup>3</sup> («всего лишь один садовый бассейн», как шутят в ANDRA — французском Национальном агентстве по делам радиоактивных отходов).

Отходы класса В — топливо и отбросы повторной переработки — помещают в металлические футляры, а потом замуровывают в бетон. Если применить прессование под

давлением, то к 2000 г. объем отходов класса В уменьшится: вместо сегодняшних 2 500 м<sup>3</sup> в год, будет получаться 600 м<sup>3</sup>.

Несмотря на относительно небольшие количества (120 000 м<sup>3</sup> к 2020 г.), хранение отходов типа В и С из-за долгого периода полураспада столь же безопасно, как пикник на пороховой бочке. Их нельзя оставить на поверхности земли — придется ждать не три сотни, а сотни тысяч лет, пока они «выдохнутся». Интересно, кто сможет гарантировать столь долгий надзор за ядерной свалкой?

Чтобы немедленно избавиться от смертоносного «мусора» предлагаются самые фантастические решения: отправить его на ракете к Солнцу (то-то будет салют по прибытии!); погрузить в магму земной коры или на морское дно; наконец бесхитростно зарыть в пустыне... В конце концов ученые пришли к консенсусу: решено хранить отходы в толще геологических слоев, дабы надежно укрыть их на тысячелетия от внешних повреждений, как естественных (эрозия, землетрясения, климатические изменения), так и антропогенных (колодец, который какой-нибудь умник решит выкопать через три тысячи лет, когда все забудут о расположении могильников).

В мае 1996 г. ANDRA приступило к созданию трех подземных лабораторий, где будет изучаться возможность глубокого захороне-

**В XX в. — ЛАБОРАТОРИЯ, В XXI — СКЛАД.** Швейцарская лаборатория по изучению условий захоронения радиоактивных отходов (РАО). Видимо,

примерно так же будет выглядеть аналогичная лаборатория во Франции, которая после завершения исследований (в 2006 г.) и станет всемирным хранилищем.





ния отходов с высоким уровнем радиоактивности и большим периодом полураспада.

С 1994 г. ANDRA изучает три пункта на территории страны. Исследуется топография и протяженность скальных массивов, ведется оценка возможных геологических сдвигов с помощью аэрофотосъемки, сейсморазведки, бурения и отбора проб из скважин. Выбранные ландшафты идеальны для атомщиков: на глубине в несколько сотен метров каменная «крышка» длиной в 1-2 км и толщиной в несколько сотен метров расположена горизонтально и, главное, в слое, недоступном для воды. Иначе нельзя, ведь последняя — едва ли не главная опасность для глубинного складирования: она может растворить радиоактивные материалы и вынести их на поверхность.

В экспериментах испытывают сопротивление скалы буровым работам, ее теплоустойчивость (ведь отходы будут «подогревать» камень веками) и радиоустойчивость. Ведется и химический анализ состава подземных вод, дабы предсказать характер их взаимодействия с отходами и упаковкой. Все изыскания опираются на математические модели циркуляции элементов и подземных вод, созданные в Комиссариате по делам атомной энергии (CEA) или в Государственном центре научных исследований (CNRS).

Исследования условий хранения и натурные испытания начнутся с 2001 г., а еще через пять лет парламент и правительство решат вопрос о строительстве центра глубокого захоронения РАО на месте одной из лабораторий.

#### СЦЕНАРИЙ КАТАСТРОФЫ

Да, анализ предусматривает и такое. Имеется в виду, что опасные катаклизмы (землетрясения, наводнения, резкая смена климата) могут случиться через сколь угодно долгое время. И независимо от этого срока специалисты обязаны предсказать поведение каждого компонента захороненного топлива. Главный источник радиоактивности отходов — продукты распада — исчезнут через несколько десятилетий или веков. А вот актиноиды, менее активные, но с гораздо большим периодом полураспада, не станут безопаснее — прежде всего потому, что продолжают испускать альфа-частицы, более вредные, чем бета- и гамма-излучения продуктов распада. Остается уповать на чужую растворимость актиноидов и их надежное удержание скальными породами.

#### НА ВСЯКУЮ ANDRA ЕСТЬ СВОЯ CEDRA

В последние годы ANDRA изменила политику по отношению к населению, соседствующему с «объектами»: больше гласности, больше финансовых вливаний в развитие местной инфраструктуры. Но и это убеждает далеко не всех.

Активисты Национального объединения против захоронения ядерных отходов (CEDRA) выбросили известный лозунг NIMBY (от английского Not In My Back Yard — «Не на моем заднем дворе»). Они упирают на этику: «Будущие поколения имеют право на незараженную землю. Мы не должны зарывать радиоактивные отходы под ноги людей, которые, может быть, сделают другой выбор, чем ядерная энергия». Однако и функционеры от энергетики, занимая прямо противоположную позицию, исходят из той же моральной ответственности перед потомками: «Мы не имеем права перекладывать заботу о радиоактивных отходах на плечи будущих поколений».

И все же упорная CEDRA предлагает не торопиться с закапыванием отходов, а оставить их на поверхности, чтобы затем изыскать пути их расщепления и регенерации. И надо сказать, усилия борцов не напрасны:

позже мы увидим, что именно эта стратегия пока фактически и реализуется...

#### ЗАМКИ НА ПЕСКЕ

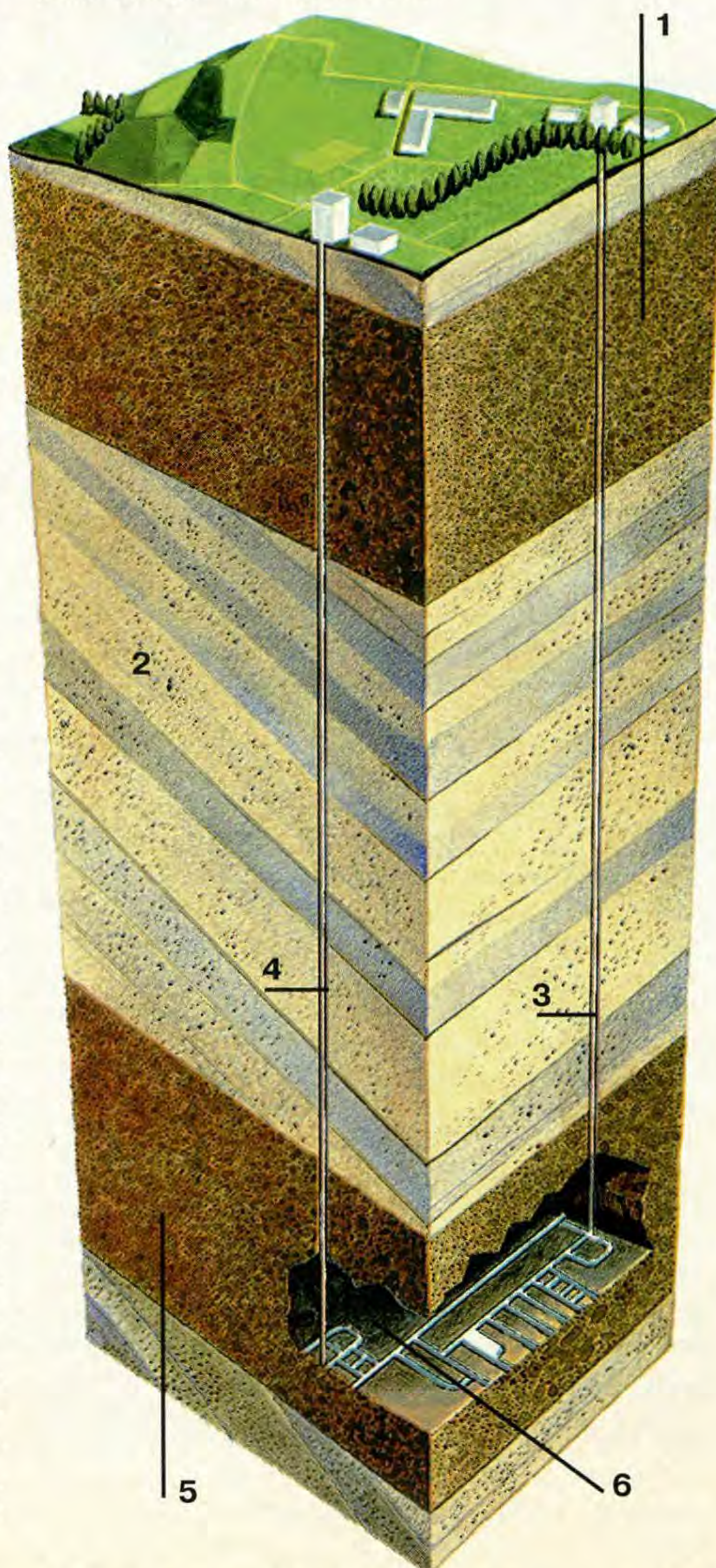
Теоретически нет ничего лучше переработки: ведь она предполагает превращение радиоактивных изотопов с длинным периодом полураспада в короткоживущие. В семействе смертоносных «аксакалов» в основном присутствуют младшие актиноиды: нептуний, америций и кюрий. А поскольку пути трансмутации и расщепления у каждого элемента свои, для начала надлежит их разделить, а уж потом рекуперировать. С нептунием это сделать довольно легко, труднее «разнять» америций и кюрий. (Последний к тому же служит основным источником радиоактивности отходов на срок от 1000 до 100 000 лет — как повезет).

Технологические сложности процесса в первую очередь связаны с идентичностью свойств актиноидов и лантаноидов — эле-

**САМАЯ ПЕРСПЕКТИВНАЯ МОГИЛА.** Геологический разрез одного из наиболее подходящих мест, выбранных французскими специалистами для подземной лаборатории — будущего склада РАО. Главная защита от радиоактивных веществ — плотный и водонепроницаемый горизонтальный слой глинистого мергеля толщиной от 130 до 140 м и возрастом около 150 млн лет. Предварительные изыскания не обнаружили в нем ни разломов, ни вкраплений песка или песчаника, ни перепадов давлений, способствующих циркуляции подземных вод.

Цифрами обозначены:

1 — мергель; 2 — известняк; 3,4 — скважины; 5 — глинистый мергель; 6 — штольни и экспериментальные помещения.



ментов, также присутствующих в продуктах распада. Похоже, переработка проста лишь на бумаге: всего-то сперва надо выделить из меса РАО актиноиды и лантаноиды, потом изолировать их друг от друга и, наконец, отделить америций от кюрия...

На практике первую задачу решили только в 1993—1994 гг.: помогла молекула-комплексобразователь из класса диаминов. Вторая операция, вероятно, завершится на лабораторном столе к 2001 г. К третьей проблеме всерьез пока и не подступались. К тому же над исследователями дамокловым мечом висит одно нехитрое условие: в ходе любого процесса количество отходов не должно увеличиваться.

Как только актиноиды разделят, возьмутся за их переработку. То есть — начнут бомбардировать нейтронами, которые превратят их в короткоживущие изотопы. А в качестве источника нейтронов первым приходит в голову ядерный реактор. Но самые ходовые из них — водо-водяные — для этих целей не годятся. Реакторы на быстрых нейтронах превращают актиноиды куда лучше. Но они немногочисленны и эксплуатация их весьма накладна. К тому же в актиноидах, помещенных в реактор, нейтроны вызовут, помимо ожидаемых, и другие превращения, в том числе образование новых отходов. Тогда не избежать многократного технологического цикла с повторным использованием топлива на каждом этапе.

Так что пока, по мнению большинства французских и иностранных экспертов, промышленное превращение элементов — не более чем мечта...

Но даже если она станет явью, отходы с долгим сроком жизни никогда полностью не исчезнут — стопроцентного выхода не достичь ни при разделении элементов, ни при их трансмутации. Поэтому ученые убеждены: глубокого захоронения не избежать. В лучшем случае трансмутация поможет сократить количество закапываемых отходов.

#### ПЛУОВАТЫЙ ПЛУТОНИЙ

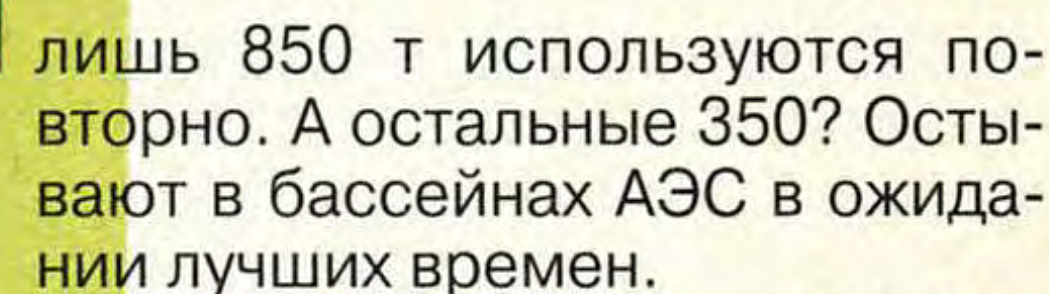
Так что спасение не в трансмутации. Зачем ценой огромных затрат бомбардировать крохи актиноидов, если в итоге остаешься с тоннами плутония на руках, а он и через 10 000 лет будет давать 97% активности отходов? Правда, в принципе его можно повторно использовать как топливо. Но реально плутоний способен «сгореть» снова лишь частично. И вообще, хотя об этом никогда не говорилось со всей определенностью, замкнутый цикл — не более, чем мираж...

Куда же девать плутоний? Казалось, еще в 80-х гг. выход был найден: изобрели MOX (что расшифровывается как «смесь оксидов») — новое топливо, содержащее от 5 до 7% плутония, смешанного с оксидом урана. Технологически его создание не сложно. Уже работает завод Melox, производящий MOX в промышленных количествах (120 т в год). Есть и потребители — десяток реакторов (к концу века их число возрастет до 28).

Но, увы, — в итоге выяснилось, что MOX придумали главным образом для того, чтобы задним числом оправдать существование завода... Его экономические показатели, равно как и эффективность сжигания плутония, вызывают большие сомнения у специалистов. Реактор, загруженный «МО-Хом», не утилизирует весь плутоний даже в цикле. Более того: технологии переработки использованного MOX на сегодня нет. Теоретически возможно и это, но регенерация не оправдывает себя даже после двух прогонов. Выгоднее хранить MOX как есть — если только сильно не подскочит цена на природный уран.

В целом же из 1 200 т использованного топлива, которые скапливаются в течение года (не считая недавно появившегося MOX)





Так что же получается? Всплывающее окно топливо регенерировать невозможно. Плутоний, прошедши переработку, все равно не сгорит полностью, и в этом случае тоже идет на свалку. Наконец — повторное использование урана (а это 95,5% всего отработанного топлива!) налажено еще меньше. Если честно, его и не используют, а тоже просто хранят — прежде всего потому, что уран из шахты обходится дешевле.

А в конечном счете проблема переработки зависит от будущей энергетики.

Если доля электроэнергии АЭС по-прежнему останется высокой, регенерацию, конечно, продолжат. Тогда главной проблемой станет хранение плутония. Применение MOX, даже модернизированного, ее не решит. Реакторов на быстрых нейтронах, способных сжигать плутоний, понадобятся многие десятки, а их эффективность весьма спорна. Переработка актиноидов опять же имеет смысл только при решении плутониевой проблемы.

Если же ядерные технологии в конце концов будут свернуты, главной заботой ученых окажется безопасное хранение отходов, причем плутоний и тут станет основным источником их головной боли. И пока остается вести

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВСЕМ НАПРАВЛЕНИЯМ**

Сама жизнь диктует временный вариант — оставление на поверхности вообще всех отходов, переработанных или нет. Такая выжидательная тактика (ведь в принципе все специалисты согласны с необходимостью глубокого захоронения на долгий срок) не ставит науке немедленных трудноразрешимых задач. И именно она, к радости CEDRA, тихо реализуется в течение последних двадцати лет. А тем временем смогут завершиться исследования наиболее эффективных способов и хранения, и переработки. Собственно, отходы в любом случае пришлось бы подождать «наверху» — ведь технику глубокого захоронения отработают лишь к 2015 — 2020 гг.

Так или иначе, все сходится на том, что никакой срочности в решении судьбы РАС нет. Их окончательная участь определится уровнем развития науки и технологии, социальными и политическими условиями, а главное — экономической конъюнктурой и рентабельностью ядерной энергетики. ■

**По материалам журнала «Съенс э ви»  
подготовила Ольга МОЛЧАН**

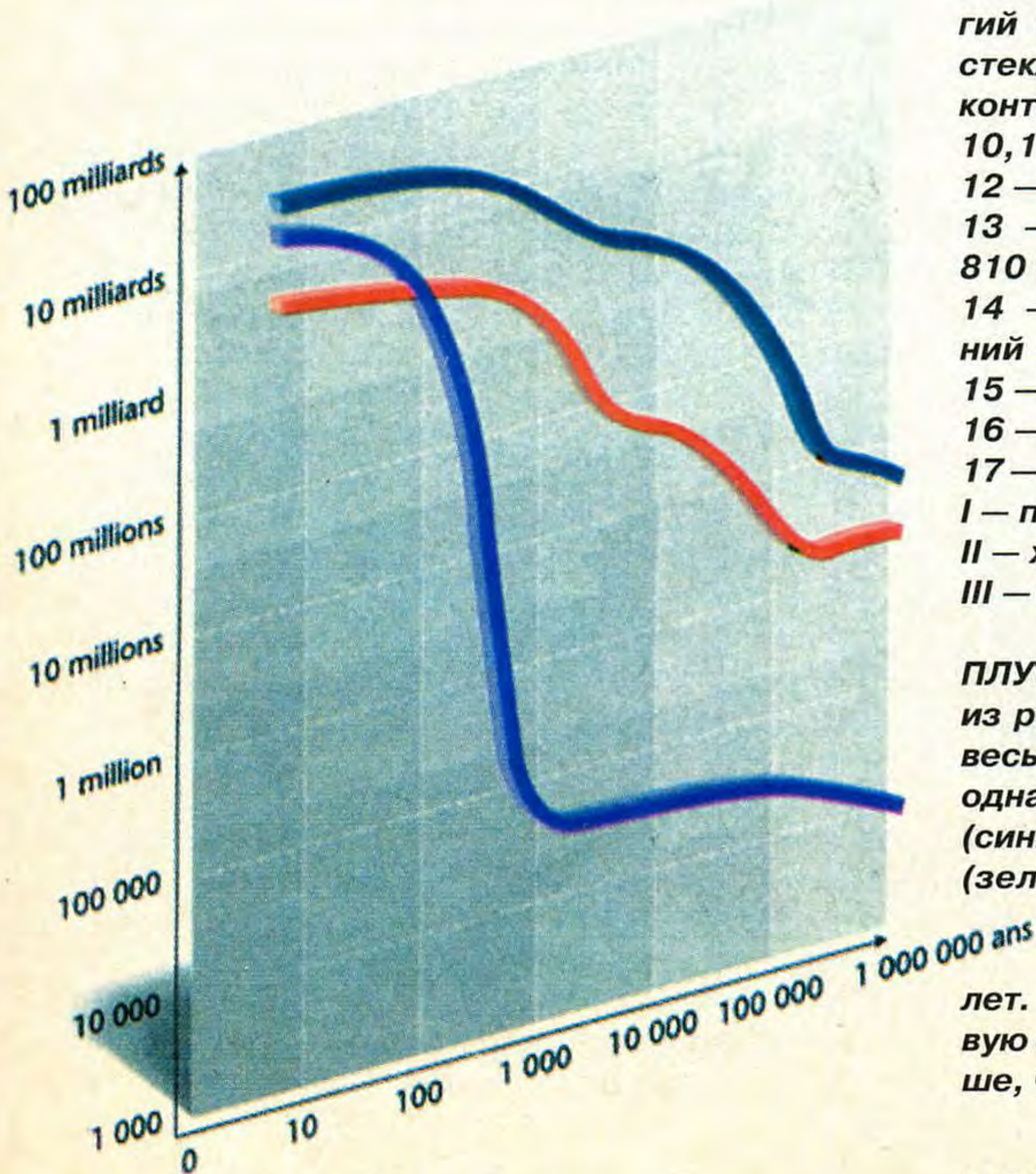
Отходы типа А — низкоактивные, с коротким сроком жизни — хранятся на поверхности. Продукты распада урана и отходы вторичного использования образуют группу более активных отходов, в том числе с долгим сроком жизни (типы В и С). Пока их хранят на заводе по переработке в Гаге. Уран и плутоний, выделенные из отработанного топлива, можно использовать повторно. На сегодня из 1200 т ежегодных отходов типа В и С перерабатывают 850 — такова мощность завода Melox, производящего топливо МОХ (смесь оксидов урана и плутония). Остаток (350 т) хранится в резервуарах АЭС. Однако уран, полученный путем переработки, не всегда выдерживает конкуренцию с природным ураном из шахты.

Все цифры указывают объем годового производства или накопления.

**Цифрами на схеме обозначены:**

- 1 — добыча урана;
- 2 — обогащение;
- 3 — производство ядерного топлива;
- 4 — атомная электростанция;
- 5 — Комиссариат по делам атомной энергии (СЕА);
- 6 — другие мелкие производители;
- 7 — отходы типа А: слабая или средняя активность, короткий срок жизни; 60 000 т, 25 000 м<sup>3</sup>; залиты в цемент или асфальт, упакованы в контейнеры;
- 8 — отходы типа В: слабая или средняя активность, долгий срок жизни; 4000 т, 2800 м<sup>3</sup>; помещены в металлические футляры, залитые в бетон;
- 9 — отходы типа С: высокая активность, долгий срок жизни; 1000 т, 200 м<sup>3</sup>; залиты в стеклянные блоки, заключенные в стальные контейнеры;
- 10, 11 — отработанное топливо;
- 12 — продукты распада;
- 13 — вторично перерабатываемый уран — 810 т в год;
- 14 — вторично перерабатываемый плутоний — 9 т в год;
- 15 — хранение урана;
- 16 — бассейн АЭС;
- 17 — завод Melox, производящий топливо МОХ;
- I — подземное захоронение;
- II — хранение на поверхности;
- III — трансмутация.

**ПЛУТОНИЙ – ВРАГ НОМЕР ОДИН.** Выведенное из реактора отработанное топливо содержит весьма активные продукты распада, которые, однако, исчезнут всего через несколько веков (синяя кривая на графике), а также плутоний (зеленая кривая). У средних актиноидов (красная кривая) срок жизни еще намного больше – многие сотни тысяч лет. Но от плутония надо избавляться в первую очередь – его активность в 10–30 раз выше, чем у средних актиноидов.





**«Слыхал недавно по радио, что наши ученые придумали, как избавиться от радиации. Предлагают использовать для этого опять-таки ядерный взрыв. Но как же может новая радиация избавиться от старой?»**

Сергей Савинков, Ярославская область

## ВЗРЫВ ПРОТИВ РАДИАЦИИ?

Станислав  
ЗИГУНЕНКО

Уважаемый Сергей! По всей вероятности, вы слышали о предложении, которое выдвинул один из руководителей Российского федерального ядерного центра в Сарове (бывшем Арзамасе-16) академик Юрий Трутнев.

В октябре 1996 г. в Москве проходил международный научный семинар по плутонию. Этот элемент производится искусственно — в атомных реакторах. Раньше его усиленно нарабатывали для ядерных боеприпасов. И за последние полвека плутония на Земле скопилось тысячи тонн. Всем ядерным державам вместе взятым для производства оружия столько не нужно. Между тем период полураспада плутония — 75 млн лет, то есть лишь спустя это время он снизит свою радиоактивность наполовину. Активность же его такова, что достаточно вдохнуть миллиграммовую пылинку, чтобы с гарантией отправиться на тот свет.

И теперь перед специалистами встал вопрос: куда девать ненужное и чрезвычайно опасное вещество? Строить специальные хранилища — весьма дорогое удовольствие. Да и не вполне они надежны для таких огромных сроков хранения.

Так вот, по мнению академика Трутнева, дешевые и одновременно надежные подземные хранилища можно сооружать с помощью ядерного взрыва. В самом деле — предлагаемый способ весьма прост: на глубину нескольких километров бурится скважина, в нее опускают материалы, подлежащие захоронению, и сравнительно небольшой ядерный заряд. Сверху все замуровывается и производится подземный атомный взрыв. В результате радиоактивные вещества распределяются и, остывая, остекловываются вместе с окружающими горными породами. Стекломасса, дескать, и будет держать в себе радиацию десятки миллионов лет, пока фон не снизится до уровня природного. Ничего страшного тут нет, полагает академик, технология подобных взрывов хорошо отработана и у нас, и в США.

Однако ни там, ни здесь не спешат одобрять его предложение...

Почему? Неужто в высших научных и правительственных кругах обеих стран окопались одни ретрограды, не понимающие всей простоты и дешевизны решения? Давайте разберемся в аргументах противников проекта.

Прежде всего, многие не в восторге уже от одного факта возобновления атомных взрывов, на которые с такими трудами ныне наложен мораторий. Ведь достаточно «выпустить джинна из бутылки» даже под столь благозвучным предлогом, как гонка ядерных вооружений может возобновиться. Дело в том, что любой такой взрыв легко превратить в испытание нового боевого устройства... Понятно, в том же Арзамасе-16, где десятилетиями создавались разные виды ядерных вооружений, были бы рады подобной работе. Но не слишком ли накладный получается способ найти занятие оставшимся не у дел специалистам?

Есть и другие сомнения. Как посчитал сам

академик, при взрыве заряда в 50 кт образуется, соответственно, около 50 тыс. т расплавленной породы, создающей «стеклянную капсулу» для радиоактивных веществ. Но что будет с ней дальше? Насколько она надежна?

Трутнев приводит такие данные: спустя три года после одного из подземных взрывов, в его эпицентре взяли пробы, чтобы посмотреть, насколько грунтовые воды выщелачивают остеклованную массу. И установили, что последняя почти не растворяется, — «в стекле активность держится очень хорошо».

Но что такое три года (да хоть тридцать три) по сравнению с веками, тысячелетиями, миллионами лет? Боюсь, сколько-нибудь надежного прогноза на такой срок не даст ни один академик.

Зато вот вам конкретный пример последствий «полезного» подземного ядерного взрыва, сведения о котором недавно стали известными. Произвели его в 1979 г. на шахте «Юнком» в г. Енакиеве (Донбасс). Заряд небольшой мощности взорвали на глубине 903 м, чтобы сдвинуть, или, лучше сказать, встряхнуть пласты угля и породы, содержавшие много метана. В итоге, как полагали, этот газ раз навсегда выйдет и прекратятся его внезапные выбросы, нередко приводившие к взрывам на шахте и гибели людей.

Как видим, цель была самая благородная. Но вот что получилось. В эпицентре образовалось примерно 100 т застывшей стеклообразной массы, сосредоточившей около 95% продуктов взрыва. И вроде бы, по отчетам комиссии, контролировавшей близлежащую местность, радиоактивные газы в момент взрыва и после него наружу не выходили.

«Однако многие местные жители и по сей день связывают ухудшение своего здоровья с тем давним взрывом, — пишет в газете «Рабочая трибуна» ее собкор по Донецкой области Г. Дорофеев. — Новая комиссия, в которую вошли медики, биологи и радиоэкологи, исследовала экологическую обстановку в городе Енакиеве. Анализы продуктов питания и питьевой воды дали удручающие результаты». Как выяснилось, радиоактивный фон от того взрыва не только образовался, но и очень «удачно» наложился на выбросы из горящих шахтных отвалов, из труб металлургического, коксохимического и цементного заводов. В общем, обстановка в городе сложилась такая, что хоть вон беги. Многие, кстати, ныне так и делают. Что же касается выбросов метана, ради которых все затевалось, то проблема, как говорится, сейчас отпала сама собой. Многие шахты закрываются просто из-за низкой рентабельности...

Но что же тогда делать с радиоактивными отбросами?

Альтернативные предложения есть. Скажем, у доктора физико-математических наук Геннадия Киселева, многие годы занимающегося данной проблемой (см. «ТМ», № 11 за 1991 г). Прежде всего, полагает он, отходы надо хорошенько «почистить». Точнее, освободить от примесей, не представляющих большой опасности для человека, оставив в капсулах лишь высокоактивные изотопы с большим периодом полураспада.

Затем капсулы помещают в линейный ускоритель протонов, где их содержимое подвергается трансмутации, то есть претерпевает ядерные превращения. В результате получаются менее долговечные изотопы, которые достаточно заложить в специальные хранилища всего на 300—500 лет.

Конечно, этот способ дороже и сложнее, но в целом он, несомненно, более перспективен, порождает меньше проблем, чем использование подземных взрывов. Кроме того, подобные эксперименты с ускорителями позволяют осуществить вековую мечту алхимиков по превращению одного элемента в другой. Так что, глядишь, заодно выявится и

дешевый способ превращения свинца в золото?..

Ну а если серьезно, реальность нейтрализации отходов на ускорителях одновременно с нашими специалистами обосновали и сотрудники Лос-Аламосской национальной лаборатории в США. Как сказал руководитель проекта Гарри Дьюи, таким образом «мы резко сократим количество долгоживущих радиоактивных материалов в подобных материалах». Для тех, что останутся, уже строят подземное хранилище в пустыне штата Нью-Мексико.

...А принцип «лечить подобное подобным», хотя и принятый гомеопатами, пропагандировал также, если помните, небезызвестный Воланд из романа Булгакова «Мастер и Маргарита». Но теперь мы знаем, до чего могут довести такого рода советы...

## САМЫЕ МИРНЫЕ В МИРЕ

Игорь СЕВЕРОВ

Когда лет пять назад на Семипалатинский полигон впервые допустили большую группу журналистов, одним из самых впечатляющих объектов для них стало озеро Чуган, котлован которого был создан с помощью первого промышленного взрыва — атомный заряд исправно сработал на выброс.

Сопровождавший прессу генерал тут же разделся до трусов и полез в воду. А вот журналистская братия как-то замаялась: холодно, дескать, и вообще... Таков, значит, сейчас диапазон представлений о последствиях атомных взрывов — местные жители уж не первое десятилетие поят в озере скот, ловят рыбу и (видимо, по примеру генералов) купаются, а для приезжих, только что о нем узнавших, оно «радиоактивное».

Вообще же тезис о большом мирном потенциале ядерных зарядов начал доказывать еще И.В.Курчатов. Это с его подачи в 1949 г. с высокой трибуны Генеральной ассамблеи ООН А.Я.Вышинский заявил, что произведенный в СССР 29 августа того же года взрыв послужит промышленным целям.

И действительно, официальная статистика такова. В США за весь период ядерных испытаний произвели 1032 взрыва, в СССР — 969. Зато по промышленным взрывам мы намного обогнали Соединенные Штаты: у них таковых насчитывается всего 27, у нас — 214. Теперь-то мы понимаем, что первенство это весьма сомнительное. Но интересно все же (и поучительно!) познакомить читателей хотя бы с некоторыми данными о наших «созидающих» взрывах, которые недавно стали известными. Вот только о последствиях подобной деятельности пока сведений нет...

Итак, «ядерную взрывчатку» использовали для самых различных гражданских целей: создавали подземные хранилища для природного газа, активизировали нефтегазо-конденсатные пласты, вели сейсморазведку недр. Были случаи и совсем специфические.

Например, 30 сентября 1966 г. в местечке Урта-Булак Узбекской ССР атомный взрыв впервые применили для перекрытия газового фонтана. Тот горел уже три года, и укротить его не удавалось никакими силами. Узнав об этом, Е.П.Славский, тогдашний министр могучего Средмаша, заверил правительство, что специалисты его ведомства в состоянии обуздать стихию.

Пробурили наклонную скважину небывало большого диаметра — в обычную штатное ядерное устройство не вмещалось. Спустили в нее контейнер с бомбой. Нажали кнопку, чуть вздрогнула земля... а фонтан все ревет.



Прошло 15 томительных секунд, пока он иссяк — догорал газ, который остался выше созданной взрывом «пробки».

Спустя несколько лет таким же способом был пережат нефтяной фонтан в Памуке. Причем здесь уже не потребовалась расширенная скважина — к тому времени наши специалисты разработали компактные заряды и контейнеры для промышленных взрывов.

А какие смелые идеи рождались тогда! Вспомним хотя бы публикацию в «ТМ», № 3 за 1976 г. Кандидат геолого-минералогических наук Джума Хамраев из Ташкента предложил проект... ядерно-взрывной электростанции (ЯВЭ). Что там хранилища и прочие земляные работы — даешь энергию!

Ядерный заряд взрывается в подземной полости, охваченной тремя концентрическими сферическими оболочками. Внутренняя поверхность центральной сферы покрыта клиновидными пластинами, аккумулирующими тепловое излучение взрыва. Между центральной и промежуточной оболочками — теплорегулирующая инертная газовая среда. Через ее посредство нагревается вода, заключенная во внешней оболочке, а образующийся пар поступает на поверхность, к парогенераторам. Во взрывной камере для снижения ударных нагрузок на стенки до приемлемого уровня поддерживается давление на 2-3 порядка ниже атмосферного.

Ядерные заряды загружаются через вертикальный шлюз, также выходящий на поверхность.

По оценкам автора, если взрывать за сутки по 12 термоядерных бомб мощностью 100 кт (это сколько же в год?), мощность электростанции достигнет 12—15 ГВт. Одновременно ничто не мешает наладить там,

внутри, производство, скажем, алюминия. Достаточно обмазать глиноземом поверхность бомбы, при взрыве он испарится — и откачиваясь в элементосортирующую установку, можно извлекать и концентрировать частицы металла. При указанных условиях можно получать порядка 450 млн т алюминия в год.

Не слабо, а?!

В конце статьи приводится ссылка на журнал «Бизнес уик», где рассказано о подобном проекте сотрудников Лос-Аламосской лаборатории. Американцы, правда, оказались чуть скромнее (или осторожнее, если тут вообще уместно это слово?): у них бомбы по 50 кт должны были взрываться всего дважды в сутки — потому и мощность электростанции, естественно, меньше: каких-нибудь 2 ГВт. Зато они додумались вводить во взрывную камеру торий, который при облучении чудовищным потоком нейтронов будет трансмутировать — превращаться в горючее для обычных АЭС. Тоже сильно, правда? Разместить ЯВЭ предлагалось в Техасе или Луизиане под естественным пластом соли, исключающим возможность утечек радиоактивных продуктов.

Поистине, «беспредель полет человеческой фантазии», как справедливо прокомментировала редакция оба проекта...

Что касается реальных создающих взрывов, то у нас последний из них прогремел 6 августа 1988 г. Удивительное, между прочим, совпадение — именно в этот день 1945 г. США сбросили на Хиросиму ПЕРВУЮ атомную бомбу! Последним же тот взрыв стал из-за вступления в силу международной договоренности: ядерных испытаний ни в какой форме больше не проводить.

...Но высоким договорившимся сторонам, видимо, все же придется рано или поздно

сделать одно исключение. Речь идет о планах «глобальной противометеоритной обороны», которые ныне уже вполне серьезно обсуждают ученые, в том числе и на международном уровне. Ведь по утверждениям специалистов над человечеством постоянно висит дамоклов меч. Мимо Земли то и дело проскакивают весьма внушительные астероиды, столкновение с которыми грозит, по сути, такими же последствиями, как термоядерная война. А вероятность подобного столкновения теоретики расценивают выше, чем опасность для среднего землянина погибнуть в авиационной катастрофе. И действительно: за время существования нашей планеты на нее неоднократно падали крупные и сверхкрупные метеориты, что порождало катаклизмы вплоть до глобальных, типа гибели динозавров.

Так вот, за последние годы в Снежинске — федеральном ядерном центре Челябинск-70 — пару раз собирались на международные конференции крупнейшие «атомные авторитеты» из России и США. Приезжал даже отец американской водородной бомбы Эдвард Теллер.

Обсуждение показало, что работать над проблемой можно (и нужно) уже сегодня. Союз ядерной и ракетной техники ныне вполне позволяет создать мощные перехватчики, которые будут уничтожать незваных гостей на дальних подступах к Земле или, по крайней мере, менять траекторию их полета. Кстати, в начале ноября 1996 г. рядом с Землей просвистел астероид Тутакес. Через восемь лет он должен вернуться...

Что ж, пожалуй, такие взрывы, если они прозвучат, можно будет назвать «самыми мирными в мире». С занесением в книгу рекордов Гиннеса. ■

# РУКОТВОРНЫЙ ОКЕАН РАДИОАКТИВНОСТИ

Завершилась совместная работа экспертов трех десятков стран, несколько лет тщательно изучавших последствия попадания в моря и океаны планеты всевозможных радиоактивных веществ и материалов искусственного происхождения с момента пуска первого ядерного реактора в США в 1942 г. В результате была впервые составлена полная карта «официальных» уровней антропогенной радиоактивности акватории Мирового океана. Здесь приводится упрощенный вариант карты, недавно опубликованной в журнале «Съясн э ви».

Список потенциальных или реальных источников загрязнения довольно обширен и уж, несомненно, весьма печален...

Во-первых, это потери: упавшие в океан ракеты с ядерными боеголовками и атомные бомбы; космические летательные аппараты, имевшие на борту ядерные системы и радиоактивные компоненты; затонувшие атомные подводные лодки; потерянные в катастрофах радиоактивные грузы, перевозившиеся на морских судах. Эта категория объектов, пожалуй, самая опасная: ведь речь идет о концентрированных, иногда достаточно мощных источниках, притом, естественно, совершенно не подготовленных к подобному «хранению» и не контролируемых.

Второй крупный раздел списка — отходы атомной промышленности, специально захороненные на больших глубинах (как свидетельствует карта, добрая половина из них приходится на США); в качестве «довеска» здесь фигурируют выбросы заводов по переработке таких отходов в Селлафилде (Великобритания) и Гаге (Фран-

1 — места захоронения РАО («sites» — местонахождения);

2 — потерянные радиоактивные грузы;

3 — радиоактивные материалы с космических летательных аппаратов;

4 — потерянные компоненты или системы ядерного оружия;

5 — затонувшие атомные подводные лодки;

6 — ходовые ядерные реакторы подводных лодок и других морских судов.



ция). О работе последнего, кстати, рассказано в одной из статей данной подборки — «Ядерный кубик Рубика».

Учеными осадки после чернобыльской катастрофы, а также нескольких других инцидентов меньшего масштаба. Особая категория неприятных объектов — реакторы советских подводных лодок, «складированные» на малых глубинах в Карском море.

И все-таки наибольший вклад в загрязнение вносят осадки от 432 ядерных взры-

вов в атмосфере, проведенных всеми странами между 1945 и 1980 гг. На них приходится половина общего количества радиоактивных загрязнений, порожденных человеческой деятельностью.

Впрочем, суммарная активность учтенных источников составляет пока лишь несколько процентов от среднего естественного океанического фона. Так что «идеальным» выходом из положения было бы их равномерное «размазывание» по всем морям и океанам Земли (горькая шутка). ■



Александр КУРЧАТОВ,  
президент НТО «Эврика»

# СТОИТ ЛИ ВЗРЫВАТЬ СПИСАННЫЕ АТОМНЫЕ ПОДЛОДКИ?

Согласно принятым обязательствам, Россия должна до 2000 г. вывести из состава ВМС 160 атомных субмарин, а в следующие несколько лет — еще 100. Кроме того, 140 атомных подлодок Северного и Тихоокеанского флотов отслужили свой срок. Итого 400 АПЛ подлежат утилизации. Остаточная стоимость каждой — около 800 млрд руб. (спецстали, благородные металлы и т.д.). Перемножаем — и получаем 320 трлн руб., имеющих быть пущенными на ветер в ближайшее десятилетие. Какова арифметика?! Но самое главное — списанные атомоходы представляют прямую угрозу для жизни миллионов ни в чем не повинных «штатских».

В 1985-м произошел тепловой взрыв реактора АПЛ в бухте Чажма на Дальнем Востоке. Погибли люди. Огромное облако двинулось было к Владивостоку, но, по счастью, переменялся ветер — и развеял радиоактивные выбросы над Японским морем, где они веками будут отравлять флору и фауну.

Другая беда едва не грянула осенью 1995-го. Из-за нехватки средств Северный флот задержал уплату долга Кольской энергосистеме, и та отключила подстанцию морской базы. На некоторых лодках вышли из строя все системы жизнеобеспечения, реакторы стали разогреваться... Положение спасли военные моряки: они штурмом взяли электростанцию и восстановили энергообеспечение.

Министерство обороны не отрицает: подобные катастрофы возможны на десятках списанных АПЛ. Для ликвидации угрозы необходимо их быстрое обезвреживание. Но из-за острой нехватки средств и материалов некоторые корабли ждут очереди на разделку уже 20 лет!

А когда очередь подходит...

## КАК ЭТО ДЕЛАЕТСЯ У НАС

Сечнем с того, что субмарины разделяют 2 завода ВМФ и 4 предприятия ВПК: ПО «Север», ПО «Севмашпредприятие» (оба в Северодвинске), заводы «Нерпа» (в Мурманской области) и «Звезда» (в Приморье). Ежегодно они разрезают максимум 4 лодки, ибо в технологиях много «узких мест». Например, используется единственный способ выгрузки реактора. К борту АПЛ ставят специально оборудованную плавбазу-мастерскую, снимают листы обшивки легкого и прочного корпуса над реакторным отсеком, готовят аппаратные выгородки для установки перегрузочного оборудования, организуют дополнительные режимные зоны. Когда реактор разгерметизирован, начинается наиболее «грязная» работа — извлечение отработавшего кана-

ла с топливом. Его втягивают в особый контейнер из толстой стали и свинца и в нем перегружают в хранилище на плавбазе. Заметим, если канал весит десятки килограммов, то контейнер — десятки тонн.

Ныне в распоряжении ВМФ 4 плавбазы, построенные Черноморским заводом, но их мало даже для перезарядки реакторов действующих субмарин. Нужны еще 3, но строить их не на что — денег нет.

По изъятию ядерного топлива возникают две проблемы: 1) доставить его на Челябинский химкомбинат «Маяк» на переработку (из-за дороговизны спецшеллоны крайне редки и обслуживают в первую очередь военный и торговый флот); 2) где хранить твердые и жидкие радиоактивные отходы. Стационарные хранилища пока есть на Урале и на Дальнем Востоке, но лет через 30 и они будут переполнены. К тому же не исключено, что сильное землетрясение или прицельный удар предполагаемого противника растревает ядерный «серпентарий» — со всеми вытекающими...

Наконец, технологии самой разделки. После удаления реакторного отсека демонтируют оборудование и изоляционные прокладки, разбирают оставшиеся конструкции, затем корпус разрезают газовыми и плазменными резаками. Архаично, неэкономично, малоэффективно, долго и вдобавок опасно для здоровья, поскольку в воздух летят токсичные вещества.

## МАЛОПЕРСПЕКТИВНОЕ ДИТЯ БОЛЬШОЙ НАУКИ

Отечественные ученые давно ищут выход из этого тупика. Но, по нашему мнению, идут они тем же путем инженерного варварства, предлагая не резать, а... взрывать. Вот, например, проект, разрекламированный журналом «Наука в России» (№ 3 за 1996 г.) как новаторский. Его разработал концерн из авторитетных петербургских предприятий: Центра стратегических исследований РАН, С.-Петербургского университета, Военно-морской академии им. Н.Г.Кузнецова, Балтийского завода и других. Предварительное охлаждение до -70°С снижает прочность металла в 50 — 100 раз. Затем на корпус набрасывают металлическую сетку с точечными зарядными устройствами на пересечениях проволоки, подают на нее напряжение — спустя несколько секунд корпус осыпается в поддон.

Глубоко уважая авторов и их вклад в отечественную и мировую науку, должен все же заметить, что от взрыва в любом металле образуются многочисленные микротрещины — посему уникальные спецстали, выплавляемые лишь в России, превращаются в сырье..., годное лишь для выплавки серого чугуна! Так что подобное «новаторство» — даже не топтание на месте, а шаг назад. Между тем есть более разумный путь.

## КАК ВЕРНУТЬ ПЕРВЫЕ 100 МЛРД ДОЛЛАРОВ ИЗ НАСЛЕДИЯ СССР

Нужно: 1) отказаться от традиционных и псевдоноваторских технологий; 2) запретить распродажу стратегического сырья под видом металлолома по бросовым ценам; 3) перейти на новую стратегию утилизации.

Сначала о последней. Собственно, а ЗАЧЕМ ВООБЩЕ ТОРОПИТЬСЯ С УТИЛИЗАЦИЕЙ? Как правило, списанные боевые корабли имеют высокие мореходные качества и вполне способны, служа «в отставке» еще 15 — 20 лет, полностью возместить средства, затраченные Советским Союзом на их строительство. Перспективных направлений их использования можно предложить много. Для примера ограничимся двумя — сугубо народнохозяйственным и сугубо развлекательным.

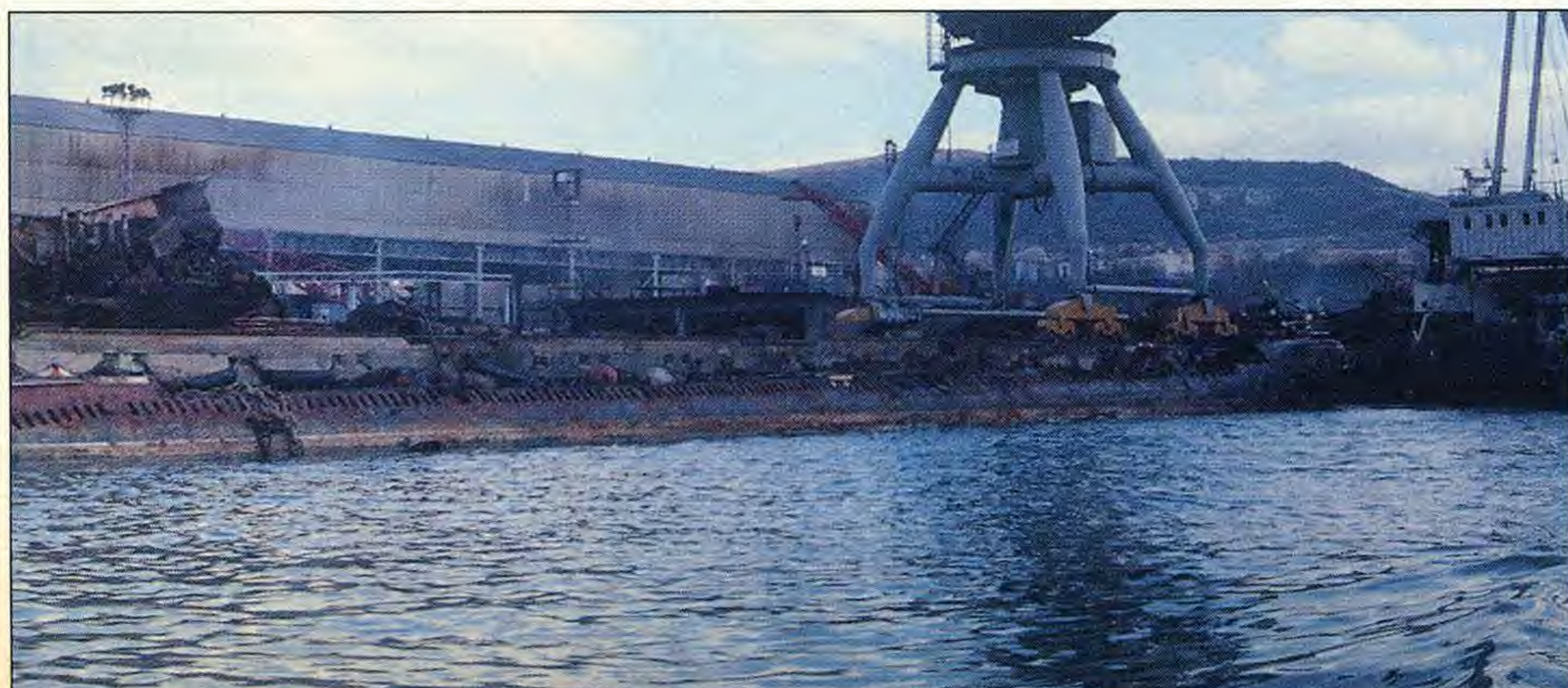
Все знают, что Северный морской путь — кратчайшая дорога из Америки в Европу. Но судоходен он лишь летом, да и то без ледоколов не обойтись. Чем не инженерное варварство — с современных позиций? Зато списанные АПЛ могут на большой скорости проводить подо льдом на буксирах танкеры и сухогрузы любой емкости. Севморпуть станет служить круглый год! Это будет его вторым освоением, которое принесет России больше валюты, чем все ее нынешние золотые прииски.

Теперь об увеселениях. Петербургский изобретатель В.Сквирский предлагает построить на базе двух атомных субмарин туристский катамаран с «пятизвездочными» удобствами для 1000 человек. Морская болезнь последним не грозит: при малейших признаках шторма судно погружается, и гости знакомятся с достопримечательностями подводного мира. Корабль может всплыть в любой точке Мирового океана — скажем, возле Канарских островов, чья популярность среди наших сограждан за последние годы заметно возросла. Насколько это экономически выгодно, можно судить по тому, что иностранцы платят за место в каюте матроса (без всяких удобств!) на атомном ледоколе «Ямал», проводящем экскурсии на Северный полюс, по 35 тыс. дол. Поток желающих не ослабевает! По нашим предварительным расчетам, расходы на сооружение прогулочного катамарана Сквирского — около 650 млн дол. — окупятся всего за год.

Но рано или поздно бывшие военные АПЛ все же пойдут на металлолом. У нас в НПО разработана новейшая технология их утилизации, полностью исключая пресловутое инженерное варварство — равно как и финансовое. Дело в том, что металл списанных кораблей «устал» в основном в местах сварки. Вот почему мы предлагаем прецизионную (особо точную) разделку только по сварным швам. Ее продукты — детали, блоки и отдельные конструкции — после небольшой подготовки и контроля можно использовать в судоремонтной и судостроительной промышленности как надежные и сверхдешевые материалы. Построенные из них новые корабли по стоимости будут вне конкуренции на мировом рынке. По нашим расчетам, еще до конца века эта технология принесет до 30 млрд дол. чистой прибыли! Не говоря уж о том, что ее можно экспортировать в другие страны «клуба обладателей АПЛ»...

Другие варианты использования списанных подлодок требуют особого рассмотрения. Во всяком случае, превращать такие корабли сразу в груды металлолома или продавать по бросовым ценам, на наш взгляд, способны лишь люди, которым государственная служба противопоказана.

Фото Александра КУЛЕШОВА





**К**ак стремителен и сложен мир, и сколько опасностей подстерегают на каждом шагу! Мчатся автомобили (в кювет), идут пароходы (ко дну), летят поезда (под откос)... А виноват-то кто? Известно кто — венец творения, Его Величество Человеческий Фактор. Он — причина 75% авиакатастроф, 90 — 95% дорожных

# ЧЕЛОВЕК НЕ ОПРАВДАЛ ДОВЕРИЯ МАШИНЫ?

аварий, 80% аварий на химических производствах, до 50% нарушений работы АЭС, — да в кого ж это мы непутевые такие уродились? Или вовсе не мы непутевые, а... Но не будем забегать вперед.

## ХРОНИКА ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ

Сначала — факты и только факты. ...Десять лет назад паром «Herald of Free Enterprise» опрокинулся у берегов Бельгии. Почему? А очень просто: перед отплытием помощник боцмана не проверил, задраены ли носовые люки, ибо, утомленный предыдущей работой, почивал у себя в каюте; сам боцман заметил, что люки открыты, однако ж капитану не доложил — тот ни о чем и не подозревал. Возможно, паром даже при таком раскладе не перевернулся бы, но ему «помогли». Как на грех, грузочная эстакада в порту оказалась слишком низкой для носовой аппарели, вдобавок начался прилив; чтобы дать дифферент судну, перетаскивали балласт к носу да там и оставили (!!!) из-за спешки и нехватки людей. Ну а во время аварии оказалось, что и спасательных средств на борту президнейший дефицит. Короче, погибли 192 пассажира.

...Когда авиалайнер «Локхид Тристар» заходил на посадку в Майами, заклинило носовое колесо. Экипаж лихорадочно искал причину, напрочь забыв об остальном; машина тем временем теряла высоту... Спустя четыре минуты летчики опомнились, но сделать уже ничего не могли. Самолет рухнул, 100 человек погибли. Потом выяснилось, что шасси было в порядке — просто ПЕРЕГОРЕЛА ЛАМПОЧКА НА ПРИБОРНОЙ ДОСКЕ!

...Сразу после взлета воспламенился один из моторов «Боинга-737». Пилот не растерялся — тут же отключил двигатель. Правда, не тот — исправный. Через 20 минут самолет упал; итог — 49 смертей.

...Переполненный двухэтажный автобус на хорошей скорости въехал под невысокий мост. Передняя часть верхнего салона — всмятку, шестерых пассажиров не стало, еще нескольких доставили в больницу. Год назад шофер исправно водил по той же трассе одноэтажный автобус...

...Повседневная профилактическая работа на АЭС «Three Mile Island», Гаррисберг, штат Пенсильвания. Два вентиля забыли открыть. После аварии оправдывались перед госкомиссией: да их сотни, то открываешь, то закрываешь — вот, заработались, пропустили парочку, что ж удивительного...

...Вырулив на старт, пилот случайно глянул в сторону и увидел рядом другой самолет, застывший перед взлетом. Сразу в ларингофоне раздалась команда: «Stand by, Jack!» — «Подожди, Джек!» Ну, Джек и ждет. Минуту, другую, третью, десятую. А командир соседнего самолета ждет

Ардалион КИРЕЕВ

Джека. Хорошо стоим! Сначала заерзали пассажиры, затем забеспокоились летчики, наконец, диспетчер не выдержал: чего, мол, застрял? — спрашивает Джека. А тот, оказывается, просто не расслышал: на самом деле ему скомандовали «Good-bye, Jack!», то бишь лети, родной. К счастью, на

сей раз обошлось без жертв — так, легкая заминка.

Примеры можно приводить до бесконечности. Ученые разных стран анализируют их, дабы понять общие причины катастроф, происходящих по вине человека. В чем же конкретно он виноват?



Варшава, 14 сентября 1993 г. Из-за мокрой взлетно-посадочной полосы и сильного бокового ветра отказала система торможения аэробуса...

Этот человек, с деловитым и чуть-чуть вороватым видом уходящий прочь от веселого фонтана на лондонской улице, — рабочий. Только что он нечаянно просверлил водопровод...

Авария, и через минуту собрались любопытные...



## НЕ ПО СЕНЬКЕ ШАПКА

Сразу договоримся: о невезухе и прочей мистике речи не ведем. Есть у меня приятель — человек весьма образованный, на редкость аккуратный, светлая голова и приближающиеся к золотым руки. Разбирается в аудиоаппаратуре, но, по его словам, та очень любит, чтобы он ее чинил, и под его рукой непременно ломается. Полгода назад зашел он ко мне с очередным дружеским визитом. Краткие итоги: а) полетела «пищалка» у колонки (обмотка перегорела); б) в шнуре линейного выхода виниловой «вертушки» произошел внутренний разрыв провода; в) еще где-то что-то отвалилось, не помню уже. Заметьте, оба участника встречи были лучезарно трезвы и инструкций по эксплуатации не нарушали!

Такого рода случаи материалистически объяснить трудно. «Естественные» же микро- и макрокатастрофы, казалось бы, должны иметь причиной чью-либо некомпетентность. Но статистика несчастий говорит о другом: чаще всего неправильные и непоправимые действия совершают как раз люди сведущие, дисциплинированные и добросовестные. Будто их злой рок преследует! Наука дает иное объяснение: де-юре в самой природе мышления.

Наши осмысленные действия разнообразны, но поддаются систематизации — благодаря чему до 80% их производится автоматически, по так называемым схемам или клише — алгоритмам сложных поведенческих актов, выполняемых часто и регулярно. Домохозяйка готовит обеды и прибирает квартиру почти бессознательно; руки и ноги водителя сами нажимают на кнопки и педали, крутят баранку и т.п.

Подобный «автопилот» чреват всякими казусами: отдельные элементы клише выпадают или меняются местами, «сшибаются» две схемы, запускается не та, которая нужна. Единичный ляп серьезных последствий обычно не имеет, но ведь на практике-то оплошности нередко валятся кучей...

Сбои бывают и у машин. Но тем труднее ошибиться — по бездушности своей. Как отреагирует на нестандартную ситуацию

**Сеул, 29 июня 1995 г. Хозяин универсама пренебрег требованиями безопасности. «Больше в том доме никто не живет...»**

компьютер? Начнет методично и невозмутимо искать решение по заложенной программе, в худшем случае зависнет или выдаст сообщение об ошибке. А человек? Прежде всего наверняка удивится или забеспокоится — это уже, между прочим, мини-стресс; следствие — новые сбои. Затем: люди способны к экстраполяции на основе уподобляющих сопоставлений, машины — строго говоря, нет. Достаточно увидеть в приоткрытую дверь уголок кресла — «воображение в минуту дорисует остальное». Совершенства достиг пушкинский дон Гуан, по фрагменту пятки восстановивший габитус донны Анны, неутешной вдовы Командора. Компьютер не смог бы. Но если сопоставление произведено неверно — действия, им продиктованные, порочны.

Итак, мы устраиваем аварии в силу имманентных свойств высшей нервной деятельности — так полагают ученые. Отмечу интересный момент, к которому вернусь позже: маститые психологи уподобляют человека, выполняющего то или иное поведенческое клише, компьютеру.

Любопытный вывод сделал профессор психологии Бамбергского университета Дитрих Дернер. Он разработал компьютерный тест: в лесу площадью 600 га одновременно вспыхивает несколько пожаров, и испытуемый, будучи виртуально обеспечен техникой и персоналом, пытается одолеть огонь. Никто из 300 участников игры его не одолел — все действовали заполошно, гоняли пожарные поезда из стороны в сторону, — словом, разброд и шатания. Профессор же, налюбовавшись мучениями незадачливых лесоводов, констатировал стандартные ошибки в поведенческих схемах и добавил: «Наше мышление явно предназначено для жизни в гораздо БОЛЕЕ ПРОСТОМ и понятном мире, нежели нынешний».

Золотые слова! Наш мир, стало быть, для нас — не по Сеньке шапка. Как жить-то будем?

## ПОВЫСИТЬ ВИРТУАЛЬНОСТЬ ПРОСЧЕТОВ!

Что обычно рекомендуют психологи, эргономисты и другие ученые для профилактики катастроф?

Совет номер раз: не нарушать правила. Спасибо, знаем.

Номер два: сохранять спокойствие, не впадать в панику, если что-то не в порядке. Спасибо, стараемся.

Третий: проектировать сложные системы с поправкой на наше несовершенство, по выражению д-ра Эберхарда Хофмана из Эссенского центра моделирования электростанций. Выполнять дизайн пультов управления «под человека». Меньше «наворотов», больше ясности. На индикаторах вместо охмуряющих цифр — яркие и наглядные диаграммы, при ЧП — минимум зрительных и звуковых сигналов, иначе у оператора голова кругом пойдет и ему попросту захочется разнести приборную доску кувалдой (прецедент есть).

Словом, приблизить контакт человека с машиной к общению между людьми. А в идеале... И молвил реактор человеческим голосом: «Слышите, мужики, в сепараторе уровень воды падает, а ну-ка в темпе вырубайте аварийную защиту, не то встану к едрене матери...»

Следующий совет д-ра Хофмана: «сократить альтернативу действий». В стрессовых ситуациях, как установили психологи, резко возрастает стремление человека поступать по привычке, поэтому, говорит Хофман, нами надо манипулировать, подсовывать стандартные, выверенные планы действий. Конечно, человек и тут наверняка умудрится сплосховать, но уж электроника точно не подведет — получив бессмысленную или опасную команду, блокирует ее. Ну, а если электроника, разбалансированная аварией, «отфутболит» нормальную команду, а гибельную — выполнит? Да и сами планы — допустим, они есть на все случаи жизни, но решать-то человеку, какой именно случай сейчас произошел и какой сценарий требуется! Может, составить еще типовую программу идентификации нестандартных ситуаций?

Затем: надо конструировать технику с высоким «пределом допустимости ошибок» — то есть максимально терпимую к нашим глупостям, или, по-простому говоря, рассчитанную на дурака. Резонно!

Гуманную рекомендацию дал профессор психологии Гамбургского политехнического университета Тео Венер: не нужно превращать людей в винтики! Слишком жесткий контроль давит на психику — они нач-





нут лепить ошибки именно из-за боязни напортачить! Славно. Один профессор призывает манипулировать людьми, другой строго-настрого того не велит. Кого слушать?!

Наконец, последнее. Учиться на ошибках — но виртуальных. Развивать индустрию компьютерных тренажеров — их бешеная стоимость стократно окупится средствами, сэкономленными на предотвращенных катастрофах.

Приведенный перечень мер вполне отвечает требованию комплексности: три рекомендации по изменению конструирования техники, четыре — по изменению обучения операторов. Но... среди последних две старые, как мир (действовать по правилам и не суетиться) и две противоречат друг другу (командовать людьми надо, но нельзя). К тому же при любом техническом уровне в поведенческих схемах человека останутся прежние изъяны. Да и вообще зачем нам ломать себя? Не лучше ли переделать машины?

А правда, что это мы перед техникой так часто во фронт вытягиваемся?

### ЕСТЬ ЛИ HUMANUM НАСТОЛЬКО УЖ ERRARAE?

То есть — так ли уж свойственно человеку ошибаться? Сетовать на его несовершенство особенно вошло в моду в эпоху НТР. Но неужели никому не бросается в глаза противоречие: техника создана ЧЕЛОВЕКОМ — какие могут быть разговоры о его сравнительном с нею несовершенстве?! Что за ними кроется — признание, что творец не способен совладать со своим творением? Изготовил камень, коего сам поднять не в силах?

Строго говоря, это нелогично. Поскольку компьютеры, реакторы и проч. суть продукты человеческого труда, ничего непостижимого в них нет и быть не может. Мы абсолютно точно знаем, из чего сделаны наши умные машины, почему они работают так, а не иначе, и, безусловно, способны ими управлять. Только...

Только КТО — мы?

Как правило, пользователь технических устройств в оных детально не разбирается — лишь помнит, за что дергать и куда крутить. Да и невозможно всеведение: информации много, голова одна...

Настала пора вернуться к двум potae bene, отмеченным выше: к уподоблению человека компьютеру и к замечанию профессора Дернера о нашей неприспособленности к столь сложному миру. И то, и другое мне кажется оговоркой по Фрейду. Компьютер до известной степени скопирован нами с себя — и вернее было бы пояснять работу копии ссылками на оригинал. А тут наоборот! И у Дернера красиво получилось: мы, значит, не приспособлены к миру, НАМИ же подогнанному под НАШИ потребности!

Между тем эти оговорки не случайны. Они наглядно показывают нынешнее отношение человека к собственному детищу — технике. Если перефразировать ироническо-еретическое «Евангелие от Яна Андерсона» (см. Jethro Tull, «Aqualung», Island ILPS-9145, реверс обложки), в начале Человек создал Бога по образу и подобию своему, а тот сотворил Компьютер — и увидел Человек, что это хорошо. Иными словами, компьютер в силу своей головолом-

ной сложности представляется любому, кто не знаком в деталях с его устройством и физическими принципами, чем-то едва не волшебным: работает, а как — не разбери-поймешь. Верно говорил Гэндальф — опасны орудия, свойства которых превыше нашего разума (Толкиен, «Властелин колец»). Свойства человеческих ору-

дий разумеют лишь немногочисленные специалисты по каждому из них, а широкие народные массы — ни бум-бум. Вот почему психологи сравнивают Homo sapiens с компьютером: последний в их представлении — феномен, объект того же ранга, что и человек.

И вот почему прав профессор Дернер —



Учимся на виртуальных ошибках! Компьютерные тренажеры: А — «Люфганзы» во Франкфурте; Б — Института навигации, морского сообщения и моделирования в Гамбурге; В — тренировочного центра водителей грузовиков в Кельне; Г — модель пульта управления реактором в Эссенском центре моделирования электростанций.



В октябре 1990 г. близ немецкого городка Хоф произошло множественное столкновение автомобилей. Погибло 10 человек, около 100 ранено. «Первым начал» грузовик, чьи останки тоже присутствуют в чудовищной мешанине на фотографии. Но у водителя есть оправдание: до аварии он провел за рулем 50 ч подряд...



наша цивилизация впрямь для нас сложновата. Выход подсказан им же: надо ее упрощать. Конечно, не путем ломки собственной природы, а путем преобразования ТЕХНИКИ. Но разве плохо она придумана? Создавали-то ее согласно законам природы (иначе бы не работала) — в чем тогда ошибка человека как творца?

Давайте наберемся смелости и поучимся у Творца, Который не ошибается, — у Господа Бога.

## ЭТЮД О НЕПОГРЕШИМОСТИ ВСЕДЕРЖИТЕЛЯ

Как Всевышний направляет органическую эволюцию? Современной науке известно следующее. Низший уровень организации — одноклеточные существа: наиболее примитивны амебы и жгутиконосцы, самые совершенные — инфузории. Второй уровень — многоклеточные организмы. Возникли они из колониальных жгутиконосцев — получились пластинчатые животные, губки и кишечнополостные; «выросшее» из них генеалогическое древо, спустя сотни миллионов лет, эффектно увенчалось человеком.

Третий уровень организации живой магии обозначился довольно давно, но в науку понятие о нем лишь в XX в. ввел Беклемишев. Великий русский зоолог обратил внимание на то, что некоторые колонии гидроидов (кишечнополостных), строго говоря, уже не колонии, а целостные организмы, в которых роль «органов» играют утратившие индивидуальность (!) отдельные полипы. Между ними не только произошло разделение труда, но и наметились различия в строении. Есть и «ничейная территория» — аналог соединительной ткани: Беклемишев назвал его ценосарком, а весь такой «сверхорганизм» — кормусом. Современные кормусы примитивны, но из несчастной гидры в конце концов получился человек — что же из ЭТИХ выйдет через миллиарды лет? Даже подумать страшно!..

Ладно, страхи отбросили и — по существу. Нетрудно заметить закономерность: материалом для очередного уровня организации живого (ибо у растений в принципе то же самое, только кормусов пока не нашли) служат НИЗШИЕ организмы предыдущего уровня. Вседержитель не стал

*стригрушечная башня обречена, но трупов под саромками не будет. Если бы и в жизни огрехи строителей были столь же безобидны!*



кроить первое многоклеточное существо из инфузорий, а первый кормус — из каких-нибудь лошадей Пржевальского или мухоловок-пеструшек, не говоря уж о людях. Почему? Ну, пути Его неисповедимы, но, наверно, причина — в малой эволюционной пластичности специализированных тварей. И в том, что чем дальше данный организм продвинулся по пути эволюции, тем он целостнее — и, значит, ИНДИВИДУАЛЬНЕЕ.

А человек? Каким образом творил он технику: как Господь — жизнь или иначе?

## ПОСПЕШАЯ, ДА НЕ НАСМЕШИШЬ

Почему информационная емкость современных машин столь велика, что обывателю их досконально знать не можно? Ответ ясен: потому что всякая из них и даже отдельные их детали изобретены МНОГИМИ людьми, подытоживают усилия МНОГИХ умнейших мозгов. Это кажется очевидным и естественным, но не свидетельствует ли, что техника развивалась не так, как живая материя? Там — высшее от низшего в низшем, здесь — высшее от высшего в низшем. Конечно, такая форсированная эволюция сэкономила массу времени и средств, но то, что создания наши взбунтовались и нас же учат уму-разуму путем переправки на тот свет в изрядных количествах, — не плата ли за фантастическую скорость научно-технического прогресса?

Оговариваюсь: не имея технического образования, я не вправе настаивать на том, что узрел какую-то глобальную причинную связь, но корреляция, по-моему, тут есть.

Если сказанное верно, выводы могут быть весьма далекоидущие. Мы сейчас лихорадочно ищем способ и рыбку съесть, и на речном трамвайчике прокатиться — то бишь по-прежнему летать самолетами Аэрофлота, но чтоб они с неба не кувыркались. Есть вариант — компьютеризация, интеллектуализация, очеловечивание машин. Только ведь совсем-то обойтись БЕЗ СЕБЯ мы не сумеем. А будет «человеческий фактор» — будут и аварии.

Существует иной путь: пересоздание техники по образцу органической эволюции — ВЫСШЕЕ ОТ НИЗШЕГО В НИЗШЕМ. В итоге мы должны получить машины компактные, структурно очень простые, функционально очень сложные и технологически безупречные. Следовательно — БЕЗОПАСНЫЕ. Что, времени много надо? Да ведь поспешишь... кого насмешишь-то? Оставшихся в живых после взрыва атомного реактора? Как любила говорить моя двоюродная бабушка, смех плохой!

## РЕВЕРАНС ВМЕСТО ЭПИЛОГА

Повторяю, я не технарь и вполне мог неверно истолковать суть развития техники. Тогда, конечно, найдется кому меня поправить, а читателей, лучше меня знакомых с положением вещей, прошу извинить за потраченное впустую время.

Впрочем, впусую ли? Разве не привлекательны простые, понятные устройства, исполняющие сложнейшие функции? И разве не в состоянии мы создать их, если перед глазами отличный образец — жизнь?

И еще. Упрощение цивилизации не означает ее примитивизации — например, один из писателей-фантастов убежден в вероятности высоких культур, не знающих потребления высоких энергий. А фантасты так часто высказывают неожиданные и умные мысли!

Фамилию того автора, увы, забыл. Несовершенна память человеческая...

**Использованы материалы журнала Geo (Германия)**

В Издательском доме  
"Техника — молодежи"  
выходит многотомная

## "ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЕХНИКИ"

В ней описаны типовые и уникальные образцы военной и гражданской техники, отечественное и зарубежное оружие; рассказывается о его создании и совершенствовании в контексте Всемирной истории. Издание снабжено многочисленными цветными иллюстрациями. Используются фотоматериалы, снятые в запасниках Московского Кремля, Историческом и других российских музеях, а также в закрытых экспозициях "силовых" министерств и специальных служб.

Для оформления подписки на "Энциклопедию техники" сделайте почтовый денежный перевод, эквивалентный на момент отправки 5 дол. США (по курсу Центрального Банка России) на счет Издательского дома "ТМ":

\* для платежей из России и зарубежья — р.с. 13345520 в АКБ "Бизнес", МФО 201638, уч. 83, к/с 478161600 в РКЦ ГУ ЦБ РФ

\* для платежей из Москвы и Московской области — р.с. 13345520 в АКБ "Бизнес", МФО 44583478, уч. 74

Вышлите квитанцию о переводе и подписной талон с отмеченными галочками томами, которые Вы хотели бы получить (чтобы не резать журнал, их можно просто указать в письме) по адресу: 125015, Москва, Новодмитровская ул., 5а, "Техника — молодежи". Под этот залог Вам вышлют один из первых томов "ЭТ" с указанием оплаты за него. Оплатите его по указанному счету, вышлите в редакцию квитанцию с пометкой, за что оплата, и Вам отправят следующий том. Стоимость томов зависит от их объема и количества иллюстраций и колеблется от \$ 0,7 до \$ 7.

Телефон: (095) 285-63-71, 285-89-07.

Факс: (095) 285-16-87.

## ПОДПИСНОЙ ТАЛОН

ФИО

Индекс и адрес

Сумма и дата отправки залога

## "ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЕХНИКИ"

Серия (отметьте) Том

### 1. Стрелковое оружие:

Пистолеты и револьверы 1 — 1  
Винтовки и автоматы 1 — 2  
Спецоружие 1 — 3  
Охотничье оружие 1 — 4

### 2. Авиация:

Самолеты МиГ 2 — 1  
История вертолета 2 — 2  
Японские истребители второй мировой 2 — 3  
Самолет По-2 2 — 4

### 3. Бронетанковая техника:

История танка 3 — 1  
Бронеавтомобили  
Русской армии 1914 — 1918 гг. 3 — 2  
Бронепоезда  
Русской армии 1914 — 1918 гг. 3 — 3

### 4. Артиллерия:

История артиллерии 4 — 1  
Советская и германская железнодорожная артиллерия второй мировой 4 — 2

### 5. Флот:

Броненосцы типа "Полтава" 5 — 1  
Линкор "Джулио Чезаре" ("Новороссийск") 5 — 2  
Парусники мира (т.1) 5 — 3  
Авианосцы 5 — 4  
Броненосцы Российского флота 5 — 5  
Боевые катера 5 — 6

### 6. Автомототехника, городской транспорт:

История легкового автомобиля 6 — 1  
Джипы второй мировой войны 6 — 2  
Транспорт наших городов 6 — 3

### 7. История войн, сражений, боевого искусства:

Армия Петра Великого 7 — 1  
История пиратства 7 — 2  
Униформа Красной Армии и вермахта 7 — 3  
Оружие. Коллекция Петра I 7 — 4  
Из истории русского рукопашного боя 7 — 5

Желающие подписаться на журнал "Горные лыжи/Ski" переведите 30 тыс. руб. по адресу: Москва, 123022, а/я 77, Конюшкову Андрею Алексеевичу. Тел. 285-72-94.





# ДЕРЖАТЬ Удар

Андрей  
СМИРНОВ

И только когда разбился графин, дети при-  
смирели.

— Дети, кто из вас разбил этот графин?

И все дети стали говорить: это не я.

Михаил Зощенко, «Графин»

Это не я, оно само разбилось... Кто из нас не лепетал в детстве этих слов, где «оно» означало стекло.

На взгляд сугубого практика, стекло — самый хрупкий рукотворный материал. Теоретики, напротив, уверяют, что человечество за всю свою историю не изобрело ничего прочнее...

## НЕМНОГО НАУКИ

По расчетам, при испытаниях на изгиб стекло должно оставлять далеко позади все коммерческие марки стали и разру-

шаться под нагрузкой 12 000 — 25 000 МПа (запомните эти цифры, чтобы было с чем сравнивать дальше), тогда как металл с трудом выдерживает 2000 МПа. Но вот реальные результаты куда скромнее — рубеж в 250 МПа обычному стеклу не преодолеть.

Расхождение теории и практики на два порядка породило массу объяснений и гипотез. Из них «проверку на прочность» выдержала лишь одна, высказанная еще в 1921 г. членом Королевского авиационного ведомства Великобритании А. Гриффитом. Он предположил, что в хрупкости силикатных изделий повинны микротрещины и другие мелкие внутренние и поверхностные дефекты. Они, как и гнилая сердцевина у дерева, ничем не выдают себя в нормальных условиях, но стоит приложить нагрузку или

ударить — начинают расти. Причем скорость этого роста сравнима со скоростью звука в стекле — несколько сотен м/с, отчего нам и кажется, что оно разлетается мгновенно.

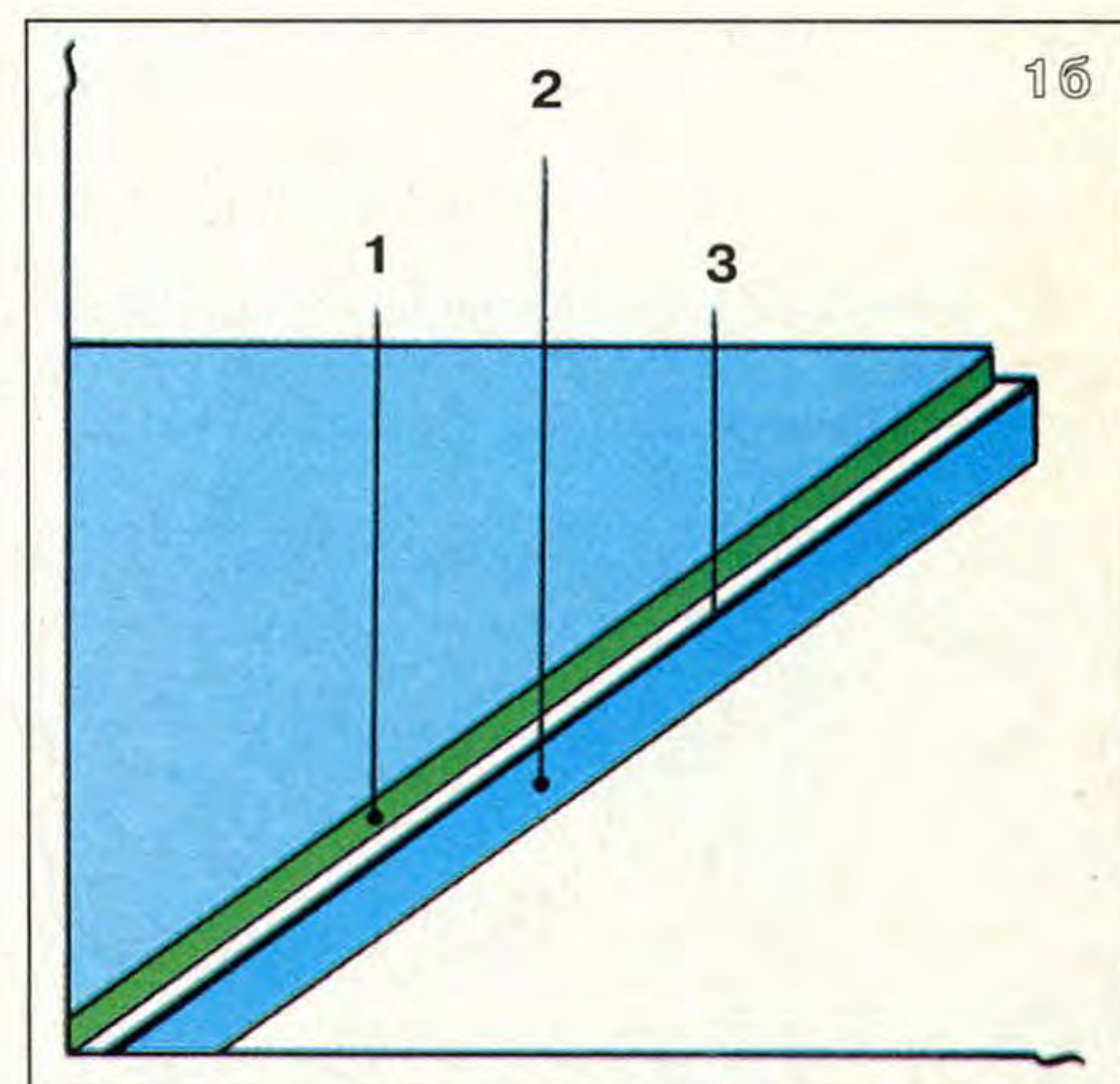
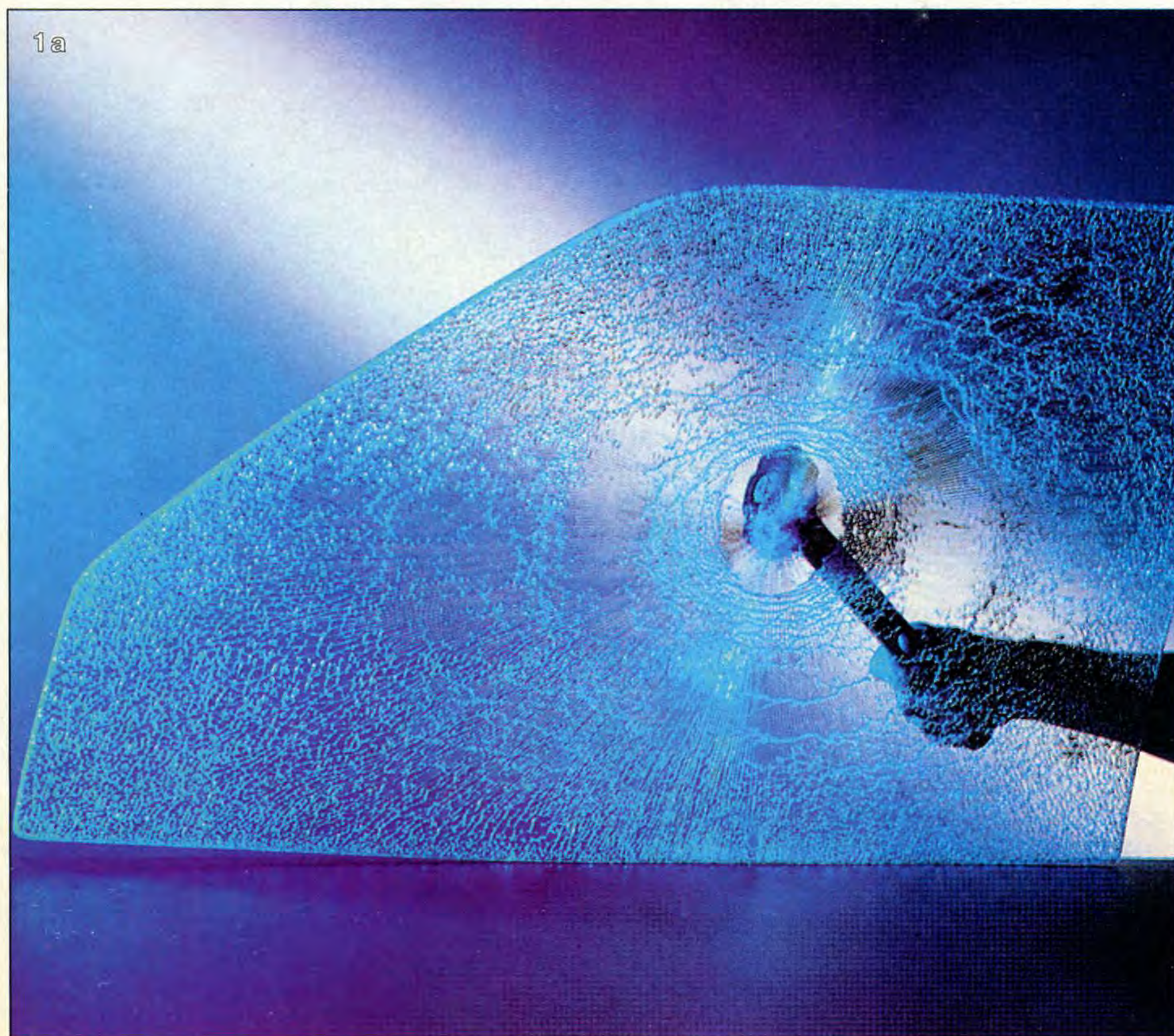
Ученый понял и то, что чем меньше первоначальная трещина, тем большее напряжение нужно, чтобы она «пошла в рост». Именно поэтому сверхтонкие стеклянные волокна без внутренних дефектов действительно прочнее стальных.

Позже экспериментаторы установили: интервал скоростей разрушения стекла — 12 порядков, то есть оно может и моментально раскалываться и незаметно для глаза растрескиваться. Такое поведение объекта исследования превратило изучение роста трещин в увлекательное занятие для лиц с самым разным темпераментом. Кроме удовлетворения научного любопытства, полученные данные о деструкции силикатных материалов на атомном уровне помогли найти новые методы их упрочнения.

Еще в конце 20-х гг. был предложен способ воздушной закалки. Технология ее проста: после нагревания примерно до 700° С стеклянный лист интенсивно охлаждают воздухом с двух сторон. В результате на поверхности возникают напряжения сжатия, мешающие росту трещин и при ударе, и при статической нагрузке.

Но настоящий экспериментальный бум в исследовании прочности стекла начался в 60-х гг. К тому времени его хрупкость все чаще становилась помехой для конструкторов, желавших от этого материала особой устойчивости к растрескиванию. Было изучено, как влияет на прочность химический состав стекла, его толщина, условия проведения испытаний и т. п.

1. Основное назначение бокового остекления автомобиля — защита пассажиров от внешних воздействий, в том числе от ударов (а). Два полимерных слоя, нанесенных с тыльной стороны стекла, не позволяют пробить его насквозь (б). Цифрами обозначены: 1 — стекло; 2 — поликарбонат; 3 — полиуретановая пленка.



Немало сил потратили также, чтобы прояснить молекулярный механизм ускорения роста трещин под воздействием воды. Она особенно вредит изделиям, так как постоянно присутствует в атмосфере.

Оказывается, вода... реагирует со стеклом. Проникает в микроразлом, адсорбируется на его «дне» и вступает в химические реакции, в ходе которых в стекле разрываются связи между атомами кремния и кислорода, а в поляризованной молекуле воды — между кислородом и водородом. Реакция с водой снижает энергию разрыва связи кремний — кислород почти в 20 раз и потому ускоряет рост трещин.

По сути, этим свойством издавна поль-



зовались индейцы при изготовлении нако-  
нечников стрел. Чтобы легче расколоть об-  
ломок кремнезема, родственного по своей  
природе стеклу, песку и кварцу, они держали  
его над паром. Да и по сей день сте-  
кольщики перед отламыванием стекла  
слюнявят царापину, оставленную стекло-  
резом. Вода уменьшает напряжение, нуж-  
ное для роста первоначальной трещины, и  
обеспечивает более ровную поверхность  
отлома.

Физико-химические изыскания стиму-  
лировали разработку новых методов упр-  
очнения стекла. В нашей стране изобре-  
ли способ его закалки в кремнийорганиче-  
ских жидкостях, лучше охлаждающих заго-  
товки. Обработанные ими стекла в 2 — 3  
раза прочнее воздушнозакаленных. А если  
стекло прокипятить 2 — 3 ч в расплаве ка-  
лийной селитры при температуре 450 —  
480° С, то мелкие ионы натрия в нем заме-  
стятся на более крупные — калия, отчего  
возникнет сжимающее напряжение, и  
прочность изделия возрастает до 500 МПа.

Еще один способ упрочнения разрабо-  
тали под руководством Ф.Ф.Витмана в Фи-  
зико-техническом институте АН СССР. По-  
мехность стекла протравливают плавиково-  
й кислотой. Внешние дефекты исчезают,

и в итоге пластинки миллиметровой тол-  
щины держат нагрузку до 2000 МПа при ат-  
мосферном давлении и до 5000 — при ис-  
пытаниях в вакууме.

### НЕМНОГО СОПРОМАТА

Но довольно теории. Мы не откроем Аме-  
рики, утверждая, что автомобильные сте-  
кла чаще всего страдают от ударов камней  
и прочих посторонних предметов, летящих  
из-под колес встречных и впереди идущих  
машин, а то и брошенных чьей-то верной  
рукой. Так вот, самый простой и дешевый  
способ борьбы с хулиганскими выходками  
окружающей среды, включая и антропо-  
генный фактор, — воздушная закалка сте-  
кла.

Помимо повышенной прочности, у зака-  
ленных стекол есть еще одно весьма по-  
лезное свойство: при раскалывании они  
распадаются не на острые, калечащие во-  
дителей и пассажиров фрагменты, а на хо-  
рошенькие кругленькие осколки с тупы-  
ми гранями.

«Материалы безопасного разрушения»  
применяют не только на транспорте, но и  
при остеклении школ, детских садов,  
больниц, зрелищных и спортивных соору-  
жений — понятно почему: тут требуется

повышенная защита от различного рода  
ударов.

Теперь перейдем к вполне конкретным  
«ударным воздействиям». Вот перед нами  
обнаглевший грабитель. Не совладав, ска-  
жем, с дверью ювелирного магазина, он  
решает высадить окно. В ночной тишине  
раздается... нет, не звон падающих оскол-  
ков, а глухие стуки и тяжелое сопение. Не  
знал, неуч, что для пробития отверстия «по  
фигуре» в сложной композиции, лишь по  
привычке называемой стеклом, надо не  
менее 70 раз «жахнуть» ломом или тяже-  
лым колуном. И во многих случаях время,  
затраченное на «прорыв», бывает доста-  
точным для прибытия стражей порядка.

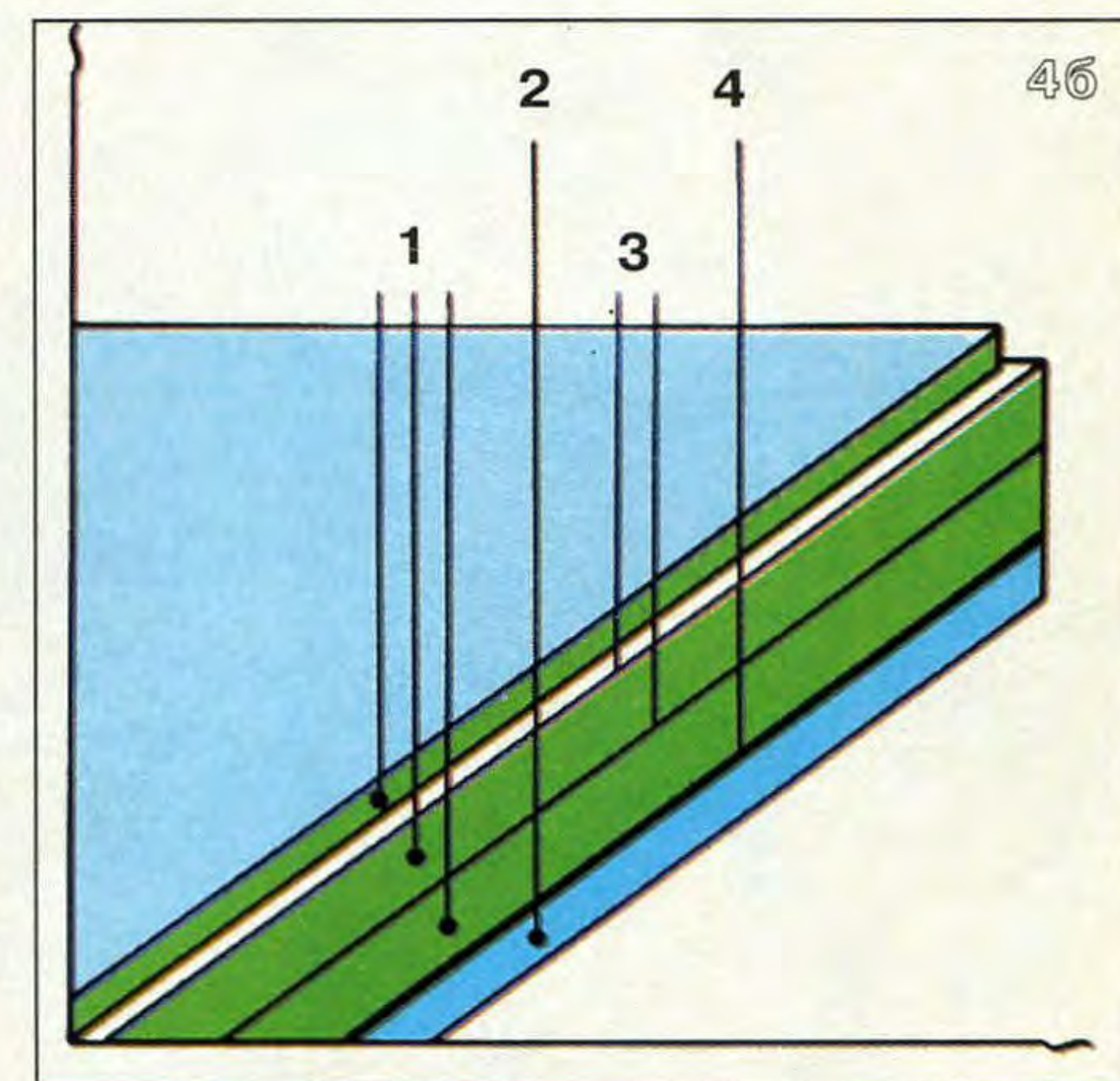
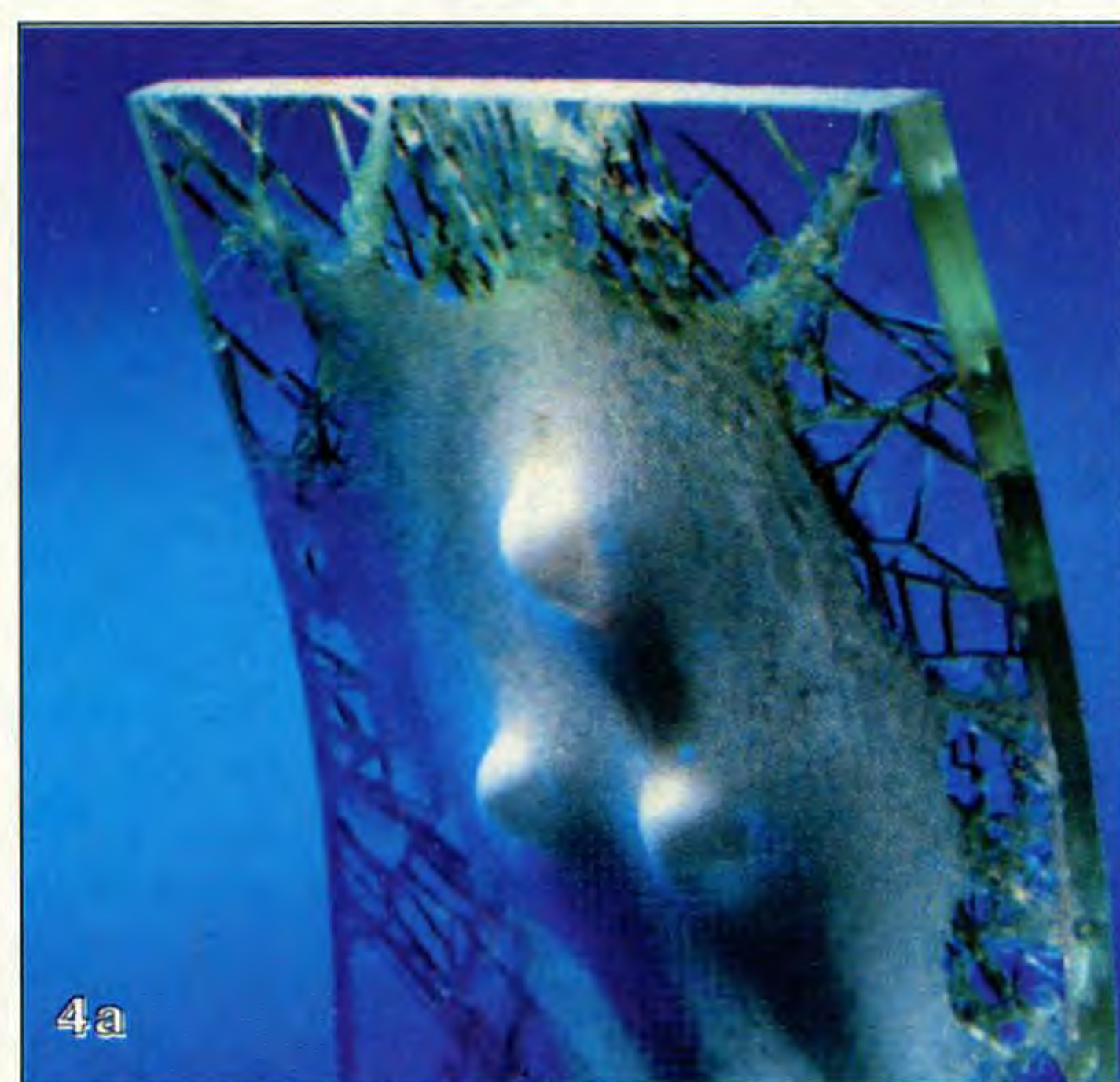
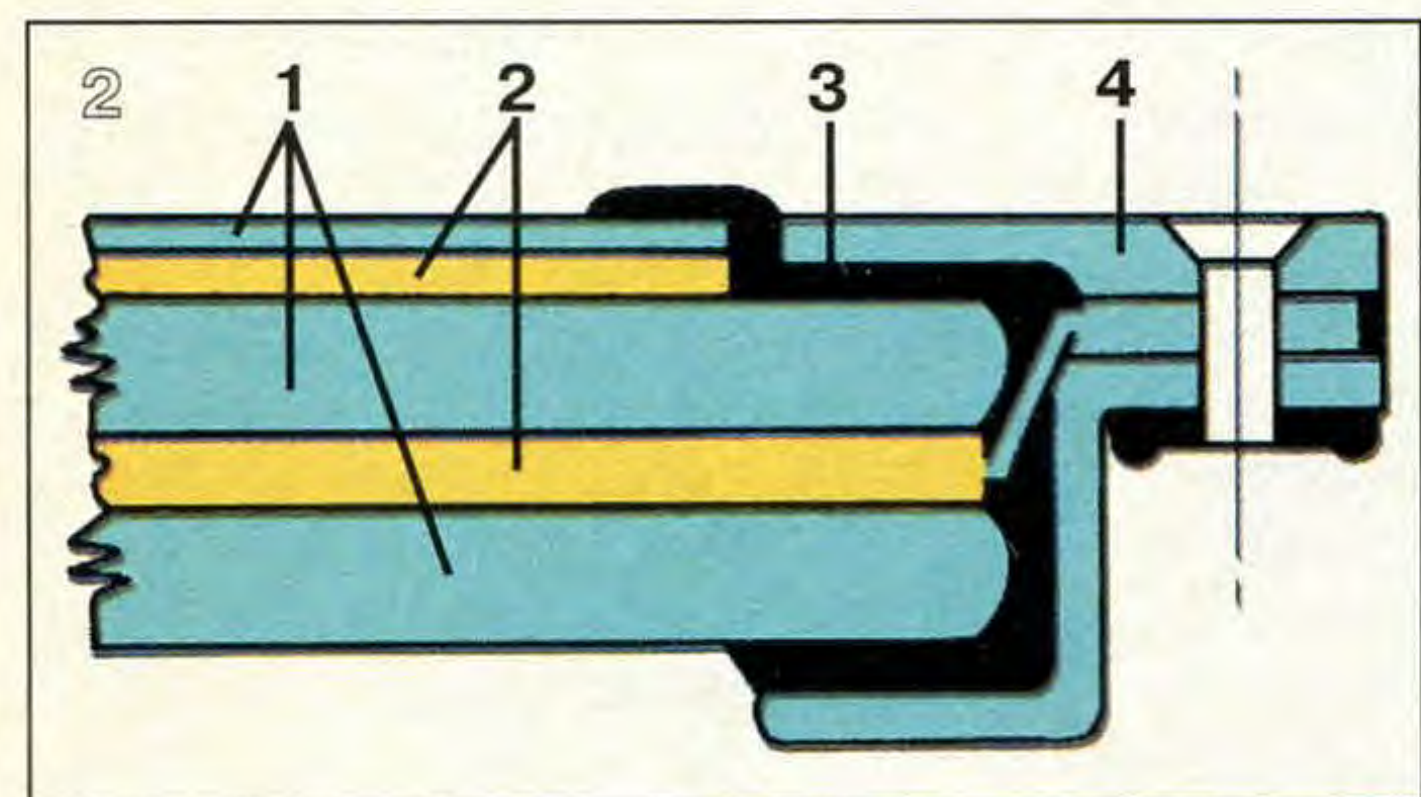
К сведению необразованных взломщи-  
ков: в магазинах, где выставлены дорогие  
товары, равно как и в коммерческих бан-  
ках, используется только многослойное  
остекление толщиной 15—20 мм! Его сло-  
и склеивают поливинилбутиральной плен-  
кой в автоклаве при температуре 98—  
105° С и давлении 18—20 атм в течение 1 ч.  
Органическое соединение размягчается и  
под давлением прочно скрепляет матери-  
ал по всей поверхности. Сейчас для этого  
используют и жидкие акрилатно-уретано-  
вые смеси. Их заливают между стеклянными  
листами слоем толщиной в 1-2 мм. А за-  
твердевают они при нагреве или ультра-  
фиолетовом облучении.

Композиция из двух листов толщиной  
2,2 мм, склеенных 0,76-мм поливинилбу-  
тиральной пленкой, была названа по числу  
слоев триплексом и в конце 50-х гг. заме-  
нила воздушнозакаленное ветровое сте-  
кло автомобилей. Ведь последнее при раз-  
рушении становится почти матовым из-за  
образования множества уже упомянутых  
осколочков, которые не осыпаются сразу,  
а некоторое время держатся вместе, цеп-  
ляясь друг за друга. Водитель не может на-

4. Стеклопакет, прошедший баллистические ис-  
пытания (а). Выпуклости — пули, увязшие в поли-  
мере. Образец (б) состоит из: 1 — стекла; 2 — по-  
ликарбоната; 3 — поливинилбутирала; 4 — поли-  
уретана.

2. Схема закрепления фюзеляжного стекла са-  
молета. Цифрами обозначены: 1 — стекло; 2 —  
поливинилбутираль; 3 — резина; 4 — металл.

3. Бронированные мерседесы для VIP не отли-  
чались от обычных — вот разве стекла потемнее и  
потолще. Их составляющие — на схеме рис. 4 (б).



блюдать за дорогой, что грозит верной  
аварией. Если же ударить по триплексу,  
трещины возникают только в месте воз-  
действия и не далее.

От очень сильного удара триплекс, ко-  
нечно, разрушится, но его полимерная  
прослойка погасит кинетическую энергию  
и не даст постороннему предмету влететь  
в салон, а также наоборот — пассажиру  
вылететь из автомобиля.

### ЛОВУШКА ДЛЯ «ТУШКИ»

Знаете ли вы, что практически при любой  
аварии фюзеляжные стекла самолетов не  
повреждаются?

Причем эта на первый взгляд невероят-



ная стойкость — далеко не единственное требование, предъявляемое к самолетному остеклению. При любых погодных условиях за бортом оно должно обеспечивать пилотам четкий обзор; противостоять действию агрессивных атмосферных компонентов и жесткому ультрафиолетовому излучению; справляться с воздушными нагрузками, которые достигают 4 т на главные лобовые стекла; на взлете и посадке выдерживать значительные перепады температур и не изнашиваться от воздействия пыли и механических стеклоочистителей.

Наконец, остекление обязано иметь 10—15-летний эксплуатационный ресурс, то есть такой же, как и весь самолет. И все эти требования желательно удовлетворить при минимальном весе материала — иначе придется жечь лишнее топливо.

Но больше всего хлопот разработчикам доставил параметр с забавным названием «птицестойкость». Именно он в первую очередь определяет конструкцию и вес фюзеляжных стекол.

Много лет на большинстве транспортных мира использовались стеклопакеты из одного слоя воздушно-закаленного стекла, толстой промежуточной прокладки винила и одного или нескольких покровных слоев.

При ударе птицы подобная конструкция ведет себя как ловушка: внешнее стекло разрушается, толстый относительно мягкий виниловый слой сильно деформируется — «растекается» в месте удара, как бы захватывая тушку, а внутреннее стекло остается целым. Но такое решение имело много недостатков: лобовые стекла требуют замены уже после первого столкновения с птицей. К тому же винил «работает на захват» лишь при температуре не ниже 35° С (иначе он становится хрупким), следовательно, необходим постоянный и равномерный обогрев.

А тут еще появились широкофюзеляж-

ные самолеты, с крейсерской скоростью более 800 км/ч, для которых особенно нужны надежные, легкие, большие лобовые стекла. Пришлось искать новые конструкции. В начале 70-х гг. в европейском аэробусе А-300 впервые испытали остекление с эффектом не «захвата», а «отскока» птицы. Здесь в композиции использовались высокопрочные упругие материалы, полученные способом жидкостной закалки. На рынке такие стеклопакеты известны под торговой маркой «Тен-Твенти».

Состоят они из двух 10-миллиметровых силовых стекол и внешнего, 5-миллиметрового, с токопроводящим обогревающим покрытием для предотвращения запотевания и обледенения. Компоненты склеиваются эластичной и прочной поливинилбутиральной пленкой. При столкновении с птицей данная конструкция упруго сопротивляется удару. При этом кинетическая энергия столкновения рассеивается без разрушения материала, благодаря высокой прочности «Тен-Твенти» на изгиб. Окантовка особой конфигурации способствует дополнительному перераспределению энергии столкновения по корпусу самолета, а прокладка из кремнийорганического каучука по всему периметру рамы защищает остекление в случае деформаций самого фюзеляжа при ударе, а также при воздействии низких температур. Теперь на «Боингах»-747, 757, 767, европейских аэробусах А-310, А-340 и на сверхзвуковом «Конкорде» применяется только «Тен-Твенти». В соответствии с международными требованиями такие стеклопакеты выдерживают удар птицы массой 1,8 кг на скорости самолета не менее 724 км/ч.

#### БРОНЯ ПРОЗРАЧНА И КРЕПКА

В советские времена смотреть на мир сквозь тонированные стекла имели возможность лишь пассажиры «членовозов». Теперь это доступно каждому — достаточно открыть свой банк или фирму покрупнее. Правда, с этого момента вся ваша жизнь в прямом и переносном смысле пройдет за стеклом. Пулестойким.

Конечно, оно убережет и от булжников и от птиц. Но пули настигают нынешних бизнесменов куда чаще.

Чтобы остановить пулю из АК-74, монолитное стекло должно иметь толщину 75 мм. Поэтому бронестекла обычно делают слоеными, чередуя листы стекла и пластика — это позволяет уменьшить толщину материала при той же прочности. Попав в подобный пакет, пуля пробивает его внешние слои. Те поглощают энергию удара и останавливают пулю внутри блока. Композицию толщиной 35 мм из АК-74 уже не пробьешь.

Спецостекление должно выдерживать (без сквозного пробития и образования осколков на тыльной стороне) три выстрела, произведенные в вершины воображаемого равностороннего треугольника со стороной 120 мм с расстояния 3 м или более. Обычно в движущийся объект из ручного оружия больше трех раз и не попадешь. Правда, у террористов наготове еще одно «средство воздействия» — граната.

Хотя одиночный взрыв бронестеклу тоже не страшен. В этом случае оно, конечно, растрескается, но останется в раме. Вот если грянет второй — окно влетит внутрь! Поэтому, например, палестинские экстремисты, зная «спецсвойства» спецстекла, применяют два последовательно срабатывающих боеприпаса направленного действия. При первом взрыве ударная волна разрушает структуру материала. Следующим, как правило, достигается желанный результат. Если же профессионал выходит на дело с пистолетом-пулеметом «УЗИ» или «Макаровым», то заслонит от их пуль самая тонкая — 27-мм прозрачная броня. А наибольшие по толщине — 76-мм стеклопакеты защитят от бронебойных пуль, выпущенных из натовской винтовки G-3 или снайперской винтовки Драгунова.

Пуленепробиваемые стекла — непрменный атрибут посольств, резиденций крупных бизнесменов и политиков, словом, тех, кто не без оснований ожидает терактов с применением огнестрельного оружия. Конечно, безопасность стоит денег. Но и деньги стоят того, чтобы их упрятать за бронестекло. Злодеям не прострелить ни окна инкассаторских машин, ни обманчиво хрупкие перегородки в банках и пунктах обмена валюты. Они надежно защищают национальное и частное достоинство, а заодно и клерков от искателей легкой наживы.

Пулестойкие стекла для автомобилей, конечно, тоже стремятся максимально облегчить, как и самолетные.

Эту задачу может решить высокопрочный прозрачный полимерный материал — поликарбонат. Так, толщина прозрачной брони с тыльным поликарбонатным слоем для защиты от выстрелов АК-47 равна всего 33 мм. Ее квадратный метр весит 73 кг — на 42% меньше, чем у остекления с аналогичными защитными свойствами, но без поликарбоната.

Можно облегчить стекло и по-другому. В России разработана технология его упрочнения, позволяющая при массовом производстве получать крупногабаритные листы толщиной от 3 до 20 мм с прочностью 1000 — 1200 МПа — половина прочности стали! Монослой в 25 мм массой 60 кг/м<sup>2</sup> (на 8 мм тоньше поликарбонатной композиции, а на сколько легче — посчитайте сами) «Калашников» уже не пробьет.

Впрочем, может хватит состязаться в изобретении все новых средств защиты и нападения? Право же, упрочненным стеклам нашлось бы куда более достойное применение. Нам о нем просто некогда думать. А то, глядишь, и графины бы падали без драматических последствий. ■





**ФИНАНСОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ ИЗ ПЕРВЫХ РУК**

FINANCIAL WEEKLY INTERNATIONAL

# ФИНАНСОВАЯ ГАЗЕТА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ФИНАНСОВЫЙ  
ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК

**ОПЕРАТИВНО  
В ПОЛНОМ ОБЪЕМЕ  
С РАЗЪЯСНЕНИЯМИ  
СПЕЦИАЛИСТОВ**

*Для индивидуальных подписчиков*  
**ИНДЕКС 50146**  
*Для предприятий и организаций*  
*по безналичному расчету*  
**ИНДЕКС 32232**

- ЗАКОНЫ
- ПОСТАНОВЛЕНИЯ
- ИНСТРУКЦИИ
- ДЕЛОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ
- ПРАКТИКА  
БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА  
И АУДИТА
- ОБЗОР  
ФИНАНСОВОГО РЫНКА
- КОНСУЛЬТАЦИИ

СПРАВКИ ПО ТЕЛЕФОНАМ: (095) 369-27-15, 956-36-34, 208-41-87, 208-43-26

**ТЕМ, КТО СЧИТАЕТ ДЕНЬГИ НА РАБОТЕ И ДОМА**

FINANCIAL WEEKLY INTERNATIONAL

# ФИНАНСОВАЯ ГАЗЕТА

Региональный  
ВЫПУСК

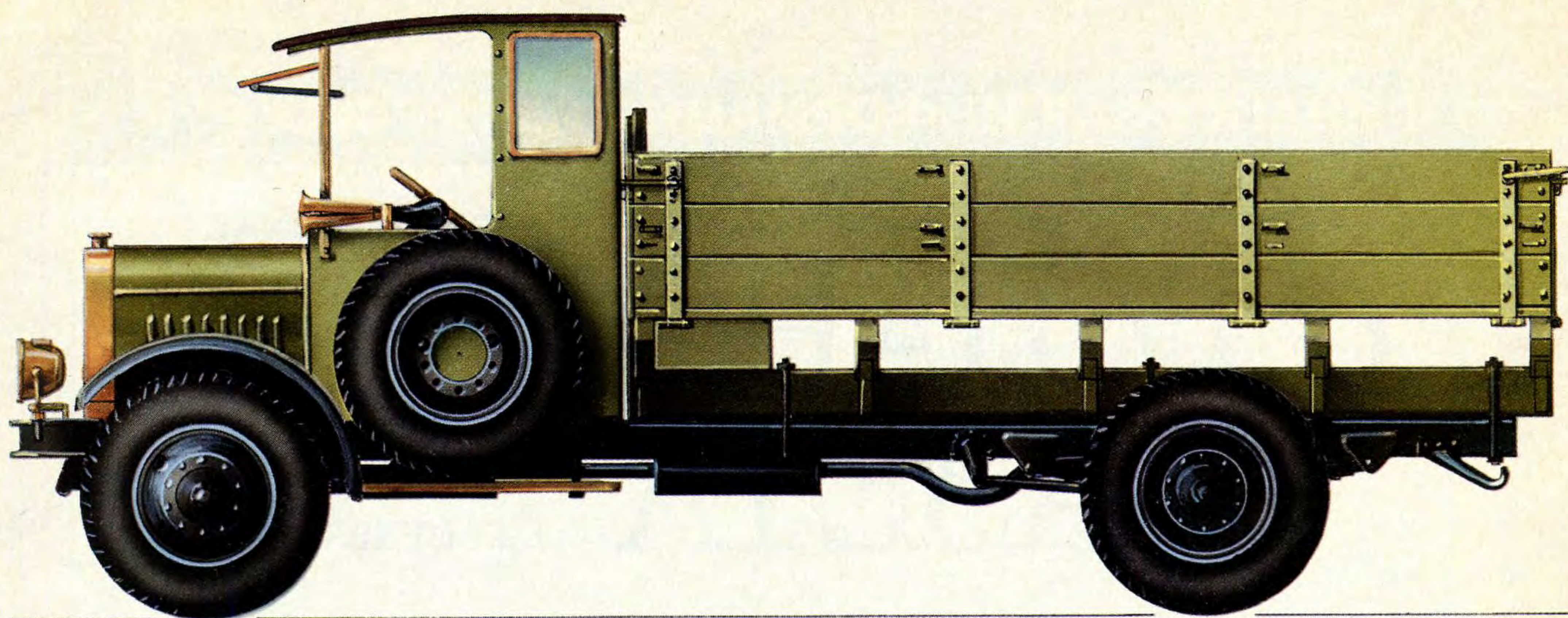
**ВСЕ О ФИНАНСАХ –  
ПРОСТО О СЛОЖНОМ**

**ИНДЕКС 32341**

- ИНФОРМАЦИЯ
- ОБУЧАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
- КОММЕНТАРИИ
- ПРАКТИКА БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА
- КОНСУЛЬТАЦИИ АКЦИОНЕРАМ

СПРАВКИ ПО ТЕЛЕФОНАМ: (095) 369-27-15, 956-36-34





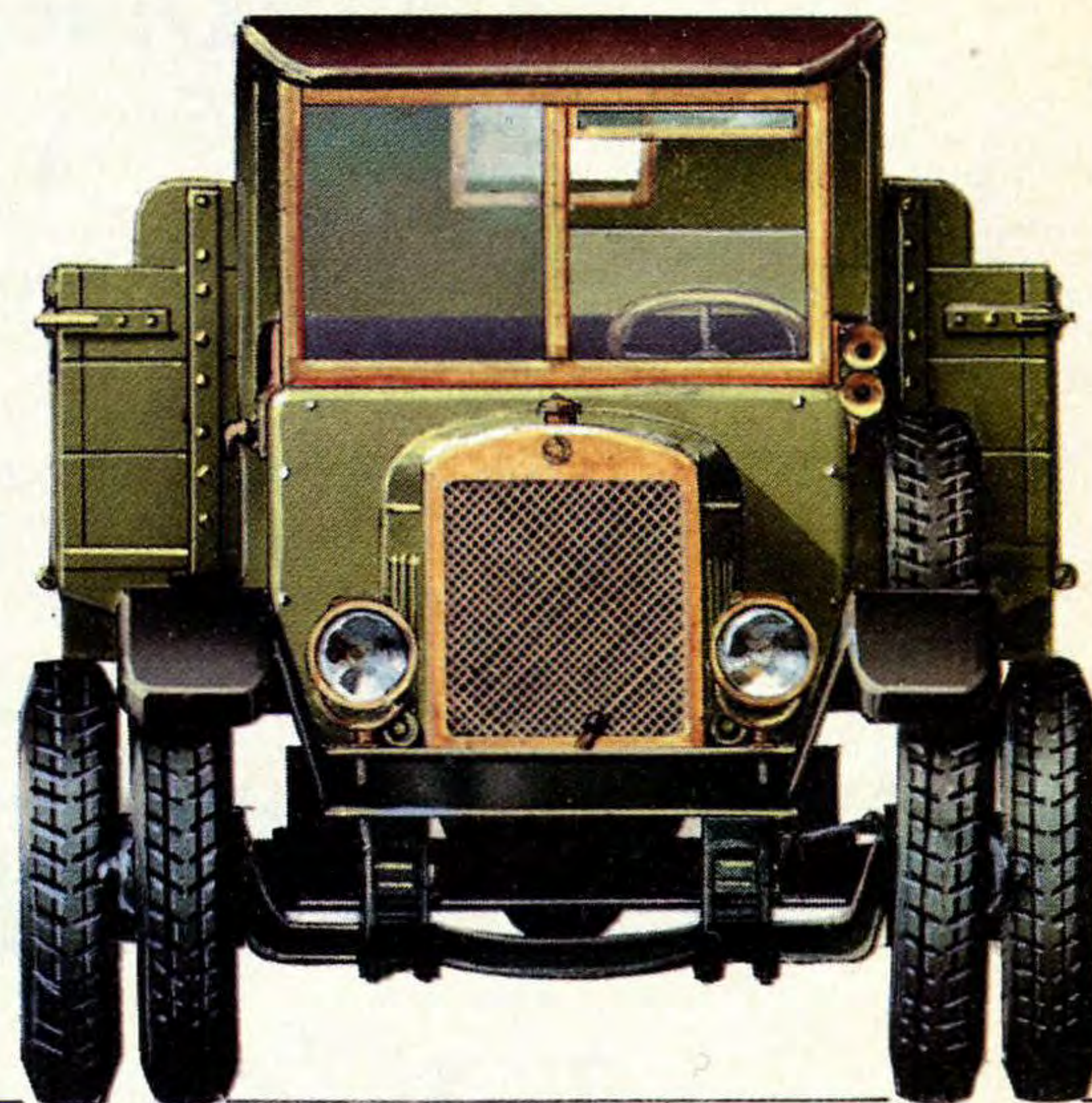
Технические характеристики ярославских грузовиков

Я-3 (показаны три проекции): грузоподъемность — 3 т; длина — 6500 мм, ширина — 2460 мм, высота — 2550 мм, база — 4200 мм; колея передняя — 1750 мм, задняя — 1785 мм, дорожный просвет — 275 мм; масса снаряженная — 4500 кг; шины (в дюймах) — 37х7; скорость — 30 км/ч; двигатель: АМО-Ф-15, 4-цилиндровый, диаметр цилиндра — 100 мм, ход поршня — 140 мм, степень сжатия — 4, рабочий объем — 4397 см<sup>3</sup>, мощность — 40 л.с., частота вращения коленвала при максимальной мощности — 1400 1/мин.

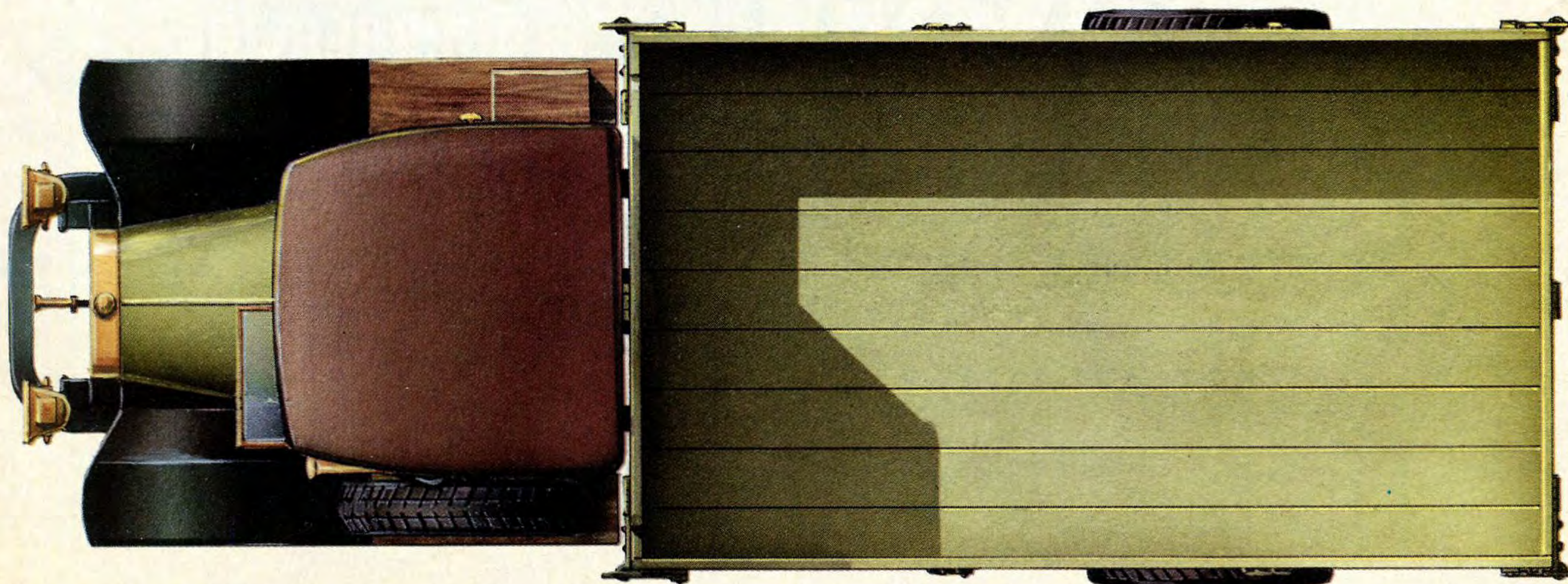
Я-4 (отличия): грузоподъемность — 4 т; масса снаряженная — 4750 кг; скорость — 45 км/ч; двигатель: «Мерседес» М-26, 6-цилиндровый, ход поршня — 150 мм, степень сжатия — 5, рабочий объем — 7070 см<sup>3</sup>, мощность — 70 л.с., частота вращения коленвала при максимальной мощности — 1600 1/мин.

Я-5 (отличия): дорожный просвет — 300 мм; шины (в дюймах) — 40х8; скорость — 53 км/ч; двигатель: «Геркулес-VXC», 6-цилиндровый, диаметр цилиндра — 111,1 мм, ход поршня — 120,7 мм, степень сжатия — 4,7, рабочий объем — 8280 см<sup>3</sup>, мощность — 93 л.с., частота вращения коленвала при максимальной мощности — 2200 1/мин.

Рис. Михаила ДМИТРИЕВА



0 1 2 3 м 97





# ПРЕДКИ «ЯРОСЛАВСКОГО МЕДВЕДЯ»

После Великой Отечественной войны на Ярославском автомобильном заводе (ЯАЗ) начали выпускать 7-тонный, самый большой тогда отечественный грузовик ЯАЗ-200. Поскольку на капоте красовалось 10-сантиметровое изображение символа города — фигура медведя, его прозвали «ярославским медведем». Однако он не был первым из автомобилей большой грузоподъемности, строившихся у нас, кстати, только в Ярославле. Первым стал довольно скромный, 3-тонный Я-3. Впрочем, все по порядку...

В первую мировую войну Россия, нуждавшаяся в автомобилях, была вынуждена покупать их за границей, что обходилось недешево. Поэтому в феврале 1916 г. Главное военно-техническое управление подписало контракты с несколькими предпринимателями на постройку в течение восьми месяцев 5 автозаводов, в том числе одного в Ярославле. Его взялся возвести летчик-спортсмен и фабрикант аэропланов В.А. Лебедев, основавший еще и Акционерное общество механических передвижений и производств. Теперь предстояло освоить выпуск 4-местных штабных автомашин «бедь» и санитарных, прототипами которых были английские «Крослей» и «Уолслей».

Однако к установленному сроку удалось подготовить всего лишь мастерские. В них около 100 рабочих делали кабины и кузова и устанавливали на шасси, полученные из-за границы в разобранном виде. И таким образом было собрано до 200 машин.

После февральской революции 1917 г. Общество Лебедева не работало — начались увольнения, забастовки, в октябре же дирекция вообще ликвидировала его и прекратила сооружение завода. Заметим, экономические трудности того периода крайне тяжело сказались на всей автомобильной промышленности страны. На предприятиях перешли на ремонт машин, доставляемых с фронта, а если и выполняли государственные заказы, то, как правило, не по своему профилю. Но даже такая эпизодическая деятельность позволила ярославцам сохранить основные кадры и подготовиться к освоению производства первых советских автомобилей.

Бывший завод Лебедева национализировали в июне 1918 г. От прежних хозяев остались недостроенные цехи, сотня станков и до 400 рабочих и служащих. Тем не менее уже тогда предполагалось, что именно Ярославль станет крупным центром, где будут восстанавливать машины для Красной Армии и народного хозяйства. Поэтому сюда начали доставлять оборудование из тыловых авторемонтных мастерских Западного фронта — из-под Смоленска, Гомеля и Петрограда.

Завод пополнили станками, прессами, плавильными печами, молотами, кузнечными горнами... Естественно, доставили и автомобили, предназначенные для ремонта. Около тысячи их разместили на охраняемой территории, прозванной ярославцами «автомобильным кладбищем». Этого было достаточно, чтобы приступить к восстановлению машин, и до конца года поставили в Красную Армию 92, а спустя год — еще 130, что было по тем временам немало. Вскоре ярославский завод стал лидером в отрасли среди 9 авторемонтных предприятий, и, видимо, по этой причине в августе 1919 г. его переименовали в 1-й государственный авторемонтный завод (1-й ГАРЗ).

Только в 1918—1926 гг. на нем восстановили 831 автомобиль. Такая работа требовала от ярославцев изучения устройства самых разных иностранных моделей, изготовления множества утраченных в них деталей. В общем, происходившее было бы правильнее назвать воссозданием техники. При этом инженеры 1-го ГАРЗа не только знакомились с зарубежными изделиями, но и готовились к созданию собственных конструкций.

А пока заодно ввели в строй 34 трофейных мотоцикла, построили 95 дрезин, 17 мотовозов, освоили выпуск карбюраторов. Но еще в 1924 г. стало ясно, что запас привезенных автомобилей за-

канчивается. Это с одной стороны. А с другой, в столице уже занялись грузовиками АМО-Ф-15. Словом, наступила пора перейти от ремонта чужих к производству собственных автомобилей. Оставалось выбрать перспективный образец — и тут им помогли москвичи.

До середины 1924 г. на заводе АМО подготавливали чертежи и приспособления для выпуска 3-тонного грузовика. Его прототипом послужил американский «Уайт». Но, после переориентации на АМО-Ф-15, москвичи передали разработки в Ярославль — там их сразу взяли за основу и с осени 1924 г. начали готовить производство своего автомобиля.

Проектированием руководил главный инженер В.В. Данилов, в его группу, включая копировщиц чертежей, входило 14 человек. Инженер В.А. Ивлиев занимался задним мостом, рулевым управлением, коробкой перемены передач и кабиной; В.П. Ливанов — передним мостом, подвеской, топливным баком; А.М. Тарасов — сцеплением, карданным валом и заодно был детализовщиком. Раму выполнили из стандартного швеллера, соединив балки заклепками. Кабину задумали 3-местной, деревянной, с открытыми боковинами и правой дверцей, фары — ацетиленовыми, «гудок» — с пневматической грушей. Однако полная масса автомобиля оказалась 4,5 т, как у 5-тонного. Поэтому от двигателя «Уайт-АМО» в какие-то 30 л.с. пришлось отказаться, но и 40-сильный мотор от АМО-Ф-15 оказался недостаточно мощным. Данилов принял единственно верное решение: увеличить тягу за счет уменьшения скорости — применив понижающий редуктор с передаточным отношением 1:2. Для охлаждения двигателя тихоходного автомобиля применили большой радиатор с отсасывающим вентилятором и капот с боковыми отдушниками для выпуска нагретого воздуха. Для зажигания рабочей смеси служило магнето, задний мост соединили с рамой двумя толкающими штангами, рессоры обоих мостов смонтировали продольно, а руль, впервые у нас, расположили слева.

Сегодня трудно понять, почему в то тяжелое время кабину первого ярославского грузовика выполнили из дуба, отлакировали, сиденье обили кожей. А зачем дверцу, при левом расположении руля, установили справа (на левом, заглушенном борту кабины укрепили кронштейн для запасного колеса) — ведь водителю приходилось перелезать через рычаги переключения передач и стояночного тормоза, размещенных в центре кабины. И уж совсем неясно, отчего 7,5-тонный грузовик оснастили тормозом лишь на задние колеса.

Не имея опыта, ярославцы намеренно создавали машину с большим запасом прочности. Помня о недостаточно мощном двигателе, они предполагали дальнейшую модернизацию конструкции.

Не ожидая окончания проектирования, заводчане в феврале 1925 г. по первому, «горячему», эскизам стали делать детали, летом были готовы 780 узловых и 60 сборочных чертежей, конструкторы взялись за разработку инструментальной оснастки. Недостаток оборудования компенсировали изобретательностью.

Осенью того же года состоялся Всесоюзный автомобильный пробег, многие иностранные фирмы, участвовавшие в нем, надеялись получить заказы на поставки в СССР до 8 тыс. автомобилей. Однако «мерседесам» требовалась основательная переделка, а «паккарды» вообще отказывались ходить по нашим грунтовым дорогам. Зато отличились АМО-Ф-15. Поэтому руководитель Автотреста К.Н. Орлов обратился к ярославцам: «Мы должны напрячь все силы и к 7 ноября выпустить новые трехтонки. Золото (для покупки машин за границей. — **О.К.**) должно остаться в стране и пойти на разветвление нашего автомобилестроения».

Вскоре Мытищинский вагоностроительный завод прислал давно обещанные поковки, «Серп и молот» — литье, АМО — двигатели; в сборочном цехе 1-го ГАРЗа установили мостовой кран, в механическом — 32 станка, в кузнечном — 3 пневма-

тических молота, нагревательные и цементационные печи, травильную ванну. Чтобы не терять времени, собирали сразу 2 машины. Многие детали поступали грубо обработанными, и требовалось перед сборкой подгонять их по месту. Всей этой работой руководил Данилов.

В ночь на 7 ноября машины подкрасили, завели мотор одной из них, шофер Н.В. Федосеев включил первую передачу, отжал педаль сцепления, но тут же затормозил, выскочил из кабины: «Кручу баранку вправо, а она идет влево!» Оказалось, что из-за ошибки в чертеже токарь неправильно выполнил резьбу. Оплошность устранили, и утром Данилов и Федосеев повели оба автомобиля впереди колонны трудящихся 1-го ГАРЗа на праздничной демонстрации.

На заводе грузовик обозначили Я-3 (ярославский, 3-тонный), а в просторечьи его прозвали «яшкой». В ноябре начались испытательные пробеги. Первую машину направили до Ростова и обратно. Дорога была нелегкой, рыхлый снег толщиной до 15 см, местами заносы. Полностью загруженный «яшка» прошел 133 км за 4 ч 20 мин. В отчете указывалось: «Тяга машины вполне удовлетворительная, ход ровный, амортизация хорошая, интенсивность торможения достаточная. Проходимость по ухабам мягкая несмотря на большую скорость движения». Второй Я-3 проверяли в Автотресте, затем в НАМИ — на тормозных стендах и на Садовом кольце вместе с новейшим немецким «бюссингом». Наш автомобиль не уступал конкуренту.

В начале 1926 г. 1-й ГАРЗ переименовали в Ярославский государственный автомобильный завод (ЯГАЗ) № 3, в апреле с него ушел последний «Уайт», а в июне две трехтонки отправили в пробег Ярославль-Москва-Смоленск-Витебск-Псков-Ленинград-Тверь-Москва (2700 км). Машины преодолевали сильную грязь, броды глубиной до 1,6 м и прошли трассу без поломок, со средней скоростью 25 км/ч.

На шасси Я-3 в некоторых автомастерских делали пожарные линейки и 22-местные автобусы, а всего до середины 1928 г. изготовили 160 экземпляров.

Главным недостатком Я-3 был маломощный двигатель, поэтому Данилов побывал в Германии и приобрел там 137 нижнеклапанных, 70-сильных моторов «Мерседес» М-26, которые поставлялись вместе с многодисковым сцеплением, 4-ступенчатой коробкой перемены передач и электростартером. Одновременно усилили раму, изменили ее переднюю часть, капот и кузов, ввели электрические фары и сигнал, создали двухдверную кабину — уже без излишеств. На обновленном автомобиле, названном Я-4, стали возить до 4 т груза со скоростью до 45 км/ч, однако выпуск новой модели зависел от числа импортных моторов. Впрочем, дирекция нашла выход.

В 1929 г. завод начал получать американские 93-сильные «Геркулесы-VXC» с многодисковым сцеплением, коробкой перемены передач и рулевым управлением — и «яшка» превратился в Я-5. У него еще больше упрочнили раму и рессоры, увеличили размер шин, кабину выполнили полностью закрытой, усилили редуктор заднего моста, в механическую тормозную систему ввели вакуумный сервомеханизм. Впервые в СССР применили дисковый стояночный тормоз, действовавший на карданный вал. На Я-5 грузили до 5 т и везли со скоростью до 53 км/ч. «Пятитонка» нравилась водителям, она даже была запечатлена в детском фольклоре — при игре в «салочки» ребята весело кричали: «За одним не гонка, человек не "пятитонка"!» До 1934 г. построили 2274 грузовика Я-5. К сожалению, не сохранилось ни одного довоенного «яшки» — все закончили службу в 50-е гг. и пошли в металлолом. Теперь только в нашем музее можно увидеть модель первого отечественного тяжелого грузовика Я-3.

**Олег КУРИХИН, кандидат технических наук, заведующий отделом энергетики и транспорта Политехнического музея**



## СПУТНИК

Станислав ЗИГУНЕНКО,  
инженер

## НА ПРИВЯЗИ

## — ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ XXI ВЕКА

За минувшие 20 лет наш журнал писал об идее «космического лифта» неоднократно, даже опубликовал роман А.Кларка «Фонтаны рая», основанный на ней. Однако ныне мы вынуждены вернуться к этой теме еще раз. И вот почему...

25 февраля 1996 г. экипаж космического «шаттла» «Колумбия» провел эксперимент 1-R, который не получил особого освещения в средствах массовой информации. Во-первых, наверное, потому, что выполнялся он по заказу не только NASA, но и NRO — Национального отделения средств разведки, а значит, был секретным. Во-вторых, из-за того, что похвалиться его 100-процентным исполнением астронавты никак не могли. В самый ответственный момент оборвался трос, соединявший два «небесных тела», и одно из них было потеряно безвозвратно.

Тем не менее, на том американцы не остановились. Помедлив до осени, NRO впервые за 35-летнюю историю открыто признало свою ведущую роль в запуске еще одного космического аппарата — TiPS — и поведало некоторые подробности осуществленных с его помощью исследований.

Согласно официальному сообщению, TiPS, выведенный на орбиту 20 июня 1996 г., был разработан и построен Центром космической техники ВМФ в Вашингтоне. NRO же оплатило все расходы на проведение эксперимента (4 млн дол.). А главное, запуск данного аппарата является следствием серии опытов, начатых NASA несколько лет назад, в том числе и упомянутого американо-итальянского эксперимента на «шаттле» «Колумбия». Тогда 400 тыс. дол. были потрачены на то, чтобы убедиться в принципиальной возможности получения электроэнергии в космосе с помощью тросовых систем.

Тут, наверное, стоит прервать рассказ и напомнить об одной нашей публикации. А именно: в «ТМ», № 10 за 1990 г., была помещена обзорная статья доктора физико-математических наук Владимира Белецкого и кандидата тех же наук Евгения Левина, в которой анализировались как отечественные, так и зарубежные проекты таких систем.

В частности, там говорилось следующее: «С помощью электропроводящих тросов в космосе можно осуществлять в высшей степени интересные эксперименты... Как же они будут происходить? Грузовой отсек орбитального самолета открыт. В нем находится лебедка и приемная штанга длиной около 10 м. Субспутник на тросе выпущен вверх. Из него в разные стороны выдвинуты электрические датчики. С точки зрения действия на субспутник микротяжести, его расположение вверх ничем не отличается от нижней позиции. Но в верхнем положении будет меньше аэродинамическое торможение, поскольку плотность воздуха там меньше.

Можно ли пропускать по такому тросу постоянный ток? Казалось бы, нет. Контур не замкнут. Но ведь он движется в проводящей ионосферной плазме. Ток, текущий по тросу, может замыкаться через окружающую среду. Для этого на его концах достаточно установить специальные контактные устройства. Конечно, сам трос должен быть покрыт изоляцией, чтобы предотвратить стекание заряда со всей его поверхности».

Отметим прозорливость наших авторов. Все именно так и происходило на самом деле, когда «Колумбия» после выхода на орбиту выпустила из грузового отсека итальянский спутник TSS.

По мере того, как оба искусственных тела

расходились друг от друга, между ними возник и рос электрический потенциал. Дело в том, что когда два тела находятся на разных высотах в ионосфере Земли, то на них в единицу времени падают неравные потоки заряженных частиц ионосферной плазмы. И тем самым доставляют на их поверхность отрицательные заряды разной величины.

В итоге удалось получить силу тока 0,5 А при напряжении 3500 В. Вероятно, результаты были бы внушительнее, если бы не оборвался трос длиной около 20 км, связывающий

*Для наглядности художник М.Дмитриев изобразил сразу два проводившихся эксперимента. Справа видно, как держит спутник на привязи «шаттл» «Колумбия», Слева — тросовая система TiPS.*

«шаттл» и спутник. Эксперимент пришлось прервать.

Тем не менее и достигнутого хватило для того, чтобы убедить заказчика в необходимости продолжения опытов. «Тот факт, что измеренная сила тока оказалась втрое больше расчетной, сулит хорошие перспективы применения данного метода для получения энергии на околоземной орбите даже тогда, когда космический аппарат находится в тени планеты и его солнечные батареи работать не могут», — заявил ведущий научный специалист проекта из Центра космических полетов им. Дж. Маршалла Ноби Стоун.

Возможно, увеличение силы тока, по сравнению с расчетной, произошло из-за быстрой ионизации газа, выброшенного из сопел двигателей спутника, при его «отчаливании» от «челнока». Буквально сразу после испускания газа в тросовой системе произошел всплеск силы тока при падении напряжения на несколько сотен вольт, что тотчас было зафиксировано научной аппаратурой космического «челнока».

...Итак, заказчик оказался заинтригован полученными результатами. И после «Колумбии» в космос отправилась ракета-носитель «Титан-4», имевшая на борту в качестве секретной полезной нагрузки уже два спутника. 20 июня 1996 г., как уже говорилось, аппарат TiPS отделился от спутника-носителя и вы-

шел на круговую орбиту с высотой 967 км и наклоном 63,4°. В течение 4 мин две концевые массы, соединенные тросом, оказались разведенными на расстояние 3,98 км.

Конечно, это не 20 км, но все-таки... «Трос очень тонкий, и мы хотим знать, сколько недель, месяцев или лет он сможет выстоять», — признался начальник подразделения малых спутников в NRO полковник Майкл Рустан. И пояснил, что авария с тросом на «Колумбии» далеко не единственное происшествие такого рода. По заказу NASA, в 1993 и 1994 гг., на ракетах-носителях «Дельта» в космос были доставлены две тросовые системы для испытания их на прочность. И если в первом случае все обошлось более-менее благополучно, то



во втором — трос, развернутый на длину около 20 км, порвался уже через 5 дней. «Возможно, он был поврежден при столкновении с микрометеоритом», — сделали заключение эксперты.

Прошлогодний (июньский) трос пока в целости и сохранности; по крайней мере, сообщений об его разрушении не поступало. Комментируя ход эксперимента, руководитель проекта TiPS от ВМФ Билл Перди сказал: «Мы хотим накопить достаточно данных для того, чтобы создавать тросовые системы с ресурсом не менее 5 лет — тем же, что и сами типовые спутники».



Сергей АЛЕКСАНДРОВ, аспирант  
Станислав ЗИГУНЕНКО, инженер

# В НОВЫЙ ВЕК НА НОВЫХ КОСМОПЛАНАХ

предлагают стартовать ученые и инженеры наших дней

Заметим, что В.Белецкий и Е.Левин рассчитали и условия, при которых можно не опасаться за целостность подвесок, используемых в космосе.

«Так, стальная проволока, если ее подвесить над поверхностью Земли, разрывается уже при длине 20—50 км, — пишут ученые, — углеродные волокна — 100—140 км, волокна кевлара — около 200 км, кварцевая нить — 280 км». О том говорит сопромат. На самом же деле и 280 км — не предел. Дело в том, что ускорение микротяжести (разности между силой тяжести и центробежной силой, возникающей при вращении на орбите) неодинаково по всей длине. Если на низких орбитах микротяжесть на конце того же 20-километрового троса составляет 0,9 % от тяжести, то на конце 100-километрового — всего лишь 4,5%. Поэтому максимальное натяжение намного меньше его полного веса. А следовательно, его разрывная длина может быть существенно больше. Например, для стальной проволоки она получается равной 300—500 км, для углеродных волокон — 700—800 км, кевларовых — около 1000 км и для кварцевой нити — 1200 км.

Правда, в космосе у длинного тонкого троса жь безжалостный враг — микрометеориты. Исте исследователи убедились на печальном опыте, вероятность, что они перебьют его, достаточно велика. Поэтому для надежности придется, видимо, использовать в ряде случаев достаточно широкие ленты, которые сохранят свою прочность, даже пробитые микрометеоритами в нескольких местах.

При такой конструкции, а также налаженной ремонтной службе можно гарантировать долговечность подвески.

В заключение поговорим еще об одном возможном применении тросовых систем. Как писали наши авторы, выведенная в космос связка из двух космических аппаратов обязательно натягивает сцепку, поскольку равновесное состояние существует только в центре масс, где сила притяжения уравновешивается центробежной. Для нижнего тела связки притяжение Земли превосходит центробежную силу, и микротяжесть тянет его вниз. Для верхнего, напротив, центробежная сила преобладает, и его тянет вверх.

Если мы расположим оба тела на орбите произвольно, то через некоторое время они займут строго вертикальное положение, при котором обе силы уравновешиваются.

Итак, явление гравитационной стабилизации можно, в принципе, использовать для взаимного ориентирования тех или иных космических объектов. Однако такие опыты пока программой не предусмотрены. «Требуется слишком длинный трос, — признали участники пресс-конференции, — и мы боимся за его целостность».

Зато другое теоретическое положение наших авторов было проверено, хотя и невольно, в феврале 1996 г., а именно — «эффект пращи». Когда трос оборвался, система из двух тел перестала функционировать и спутник отбросило вверх. Его орбита из круговой, высотой в 296 км, стала эллиптической с параметрами 425 и 275 км. «Возможно, со временем мы научимся таким образом точно отбрасывать нужные объекты на пару сотен миль, — считают эксперты, — но ныне говорить о подобной практике рано...»

Пока же в ходе опытов, которые продлятся, минимум, два года, предстоит выяснить, как длина троса влияет на угасание маятниковых колебаний, которые искусственные «небесные тела» испытывают при разворачивании подвесной системы, определить, насколько она устойчива и, наконец, насколько прочны существующие тросы, годятся ли они для космических целей.

Ну, а там, возможно, дело дойдет и до проверки дальнейших выкладок наших авторов.

**АВТО НА ОДНУ ПОЕЗДКУ.** Дорогу в космос, как известно, проложили межконтинентальные баллистические ракеты. Предназначались они, понятное дело, отнюдь не для пассажиров и мирных грузов, а потому имеют ряд особенностей, делающих их эксплуатацию далеко не простым делом.

Начать хотя бы с того, что такое изделие, как правило, одноразово. С одной стороны, оно, рассчитанное на работу в течение всего лишь 10 мин, значительно проще и легче «челнока», предназначенного для многократного включения и эксплуатации в течение сотен часов. С другой, все его системы должны быть исключительно надежны. А с этим, как показала хотя бы недавняя авария так и не долетевшего до цели «Марса-8», и поныне проблемы.

Далее, военным неважно, куда падают отработавшие свое ступени — после взрыва боеголовок, такие «мелочи» вряд ли кого заинтересуют. Но в мирное время, когда подобные ракеты используются для научно-исследовательских или коммерческих целей, приходится тщательно выбирать место старта, отводить специальные зоны отчуждения для падения ступеней.

Да и вообще, что вы, интересно, сказали, если бы вам предложили автомобиль на одну поездку. Кому такой нужен?..

Поэтому с самого начала космической эры специалисты предлагали варианты многоразовых космических носителей. В конце 50-х гг. сотрудники Ленинградской военно-воздушной инженерной академии им. А.Ф.Можайского сформулировали основные требования к такой конструкции. По их расчетам получилось, что она станет рентабельной, как только скорость истечения газов из ракетных дюз достигнет 5—10 км/с, а масса топлива составит не менее 90% стартовой...

Увы, даже лучшие сегодняшние «движки» могут обеспечить скорость истечения газов порядка 4,2 км/с, а отношение стартовой массы к конструкционной как 9:1 удастся добиться лишь для одноразовых ракет. Многоразовые носители, требующие еще двигателей и запаса топлива для орбитального маневрирования, теплозащиту аппарата при аэродинамическом торможении, наличия системы посадки и т.д., в столь жесткие нормы пока не укладываются.

«А как же «шаттлы»?» — наверняка спросите вы. К ответу на этот вопрос мы сейчас и переходим.

**ЛЕГЕНДА ОБ ЭКОНОМИЧНОМ «ЧЕЛНОКЕ».** Оказывается, мастера рассказывать научно-технические сказки есть не только в нашей стране. Вспомним, при каких обстоятельствах закладывалась программа «Space Shuttle». Соединенные Штаты в те годы воевали с Вьетнамом, а война — дорогое удовольствие даже для очень богатой страны. Отчасти поэтому конгресс закрыл финансирование национальной программы создания сверхзвукового пассажирского самолета, предоставив возможность тратить деньги на то СССР, Англии и Франции. Была свернута и программа «Apollo», политическая цель которой — доказать всему миру превосходство американской техники — была уже достигнута; люди высадились на Луну. NASA требовалось срочно предпри-

нять нечто, чтобы показать правительству свою значимость, добиться от конгресса финансирования на очередной год. В этих условиях и была запущена «деза» об экономической целесообразности «шаттла».

Впрочем, полеты на воздушно-космическом самолете (ВКС) должны, по идее, действительно оказаться таковыми, когда проект будет доведен до логического завершения с включением в него не только флота полностью многоразовых кораблей, но и межорбитальных буксиров, постоянно функционирующей орбитальной станции, базы на Луне и т.д. Но что вышло в действительности? Получив ассигнования от конгресса, эксперты NASA очень скоро пришли к выводу, что на такие деньги настоящий ВКС не сделаешь. И тогда стали делать то, что можно, — некую гибридную конструкцию, включавшую многоразовый «челнок» и одноразовую стартовую систему для него. При этом постарались не выпячивать ее низкую рентабельность, сомнительную безопасность полетов.

Чем все обернулось, вам хорошо известно: гибель экипажа «Челленджера» повергла в шок не только Америку. Почему после этого программа не была свернута, а лишь подверглась модернизации? Во-первых, в США к тому времени практически прекратили поиск одноразовых ракет-носителей. Во-вторых, недаром говорят: один миф порождает другие... К тому времени американцам стало известно, что наши конструкторы тоже ведут работу над аналогичной системой. О чем, естественно, тут же было доложено президенту и конгрессу, которые нашли деньги на дальнейшее совершенствование «шаттла».

Возможно, реакция Белого Дома была бы совершенно иной, знай за океаном, как у нас разворачивалась программа строительства «Бурана». В свое время, как мы уже писали (см., например, «ТМ», № 2 за 1996 г.), перед «Бураном» у нас было, по крайней мере, четыре параллельные разработки, предназначавшиеся для военных целей. Но ни одну из них не довели до конца. Логика советского руководства была проста: раз у американцев нет ничего подобного, значит, и нам такого не нужно. Аналогичная реакция последовала и на предложение создать летательный аппарат, который бы стартовал со «спиной» самолета-матки и мог выходить за пределы атмосферы на космическую высоту, возможно, даже на орбиту. «Не будем заниматься фантастикой», — решил тогдашний министр обороны А.А. Гречко.

Спыхватились лишь, когда за океаном начали запускать «шаттлы». Стратеги переполошились: если американцам вдруг придет в голову сбросить на Кремль «подарок» мегатонн на десять, перехватить супостата нечем.

Однако и в этом случае никто не вспомнил о собственных разработках. Действовали по рецепту, опробованному еще И.В.Сталиным. Помните, когда А.Н.Туполев предложил сделать бомбардировщик — носитель атомной бомбы — лучший, чем у американцев, вождь ответил: «Лучше не надо. Сделайте такой же...» И «летающая крепость» была скопирована до последней заклепки.



И ныне только специалист может указать на отличия нашего «Бурана» от ихнего «шаттла». (Правда, те же спецы говорят, тут все дело в общих требованиях и законах аэродинамики.) А для вывода космического самолета на орбиту была создана «Энергия» — самая мощная (и дорогая) в мире ракета-носитель.

Впрочем, даже при таком раскладе, дела с запуском «Бурана» шли ни шатко, ни валко: непосредственный руководитель проекта, академик В.П.Глушко, болел, в Кремле, похоже, задули другие ветра... Там стали понимать, что самая надежная защита от бомб и ракет — сделать так, чтобы никому и в голову не приходило ими бросаться. Эпоха «холодной войны» заканчивалась; причины тому были не только политические, но и экономические: трезвый расчет показал, что очередного витка гонки вооружений — теперь уже в рамках программы «звездных войн» — советская экономика попросту не выдержит.

Так что «Буран» полетел скорее по инерции... Причем не в 70-летний юбилей комсомола, как планировалось: по техническим причинам его пришлось перенести на несколько дней. 15 ноября 1988 г. «Буран» в первый и последний раз взлетел, а руководитель программы Ю.П.Семенов совершил благополучную посадку в кресло руководителя РКК «Энергия», которое занимает и по сей день. Несколько заготовок отечественного ВКСа пришлось за ненадобностью порезать на металлолом, а пару уже сделанных экземпляров возят по выставкам в надежде пристроить хоть куда-нибудь. Один даже отправили в ЦПКО им. Горького для развлечения отдыхающих — какая-никакая, а все-таки польза (см. «ТМ», № 12 за 1996 г.).

**НА ЧУЖИХ КРЫЛЬЯХ.** Тем временем в мире совершенствование системы «Space Shuttle» продолжается. Эксперты полагают, что на смену нынешней схеме, включающей стартовые ускорители, внешний бак и непосредственно ВКС, должна прийти другая, усовершенствованная. С аэродрома (а не с космодрома, заметьте) стартует самолет-матка, везущий ВКС. Достигнув максимума по потолку и скорости, он сбрасывает его и возвращается на аэродром. ВКС же с помощью собственных двигателей и внешнего бака поднимается на орбиту.

По такой схеме должен действовать наш МАКС (многократный авиационно-космический комплекс), британский «HOTOL», немецкий «Saenger»... Однако до сих пор подобные задумки реальны лишь наполовину. Самолеты на роль носителя есть — это, в первую очередь, Ан-224 «Мрия»; причем, перспективность «аннушки» оценили и зарубежные конструкторы. А вот радикально модернизировать ВКС, существенно повысив ресурс двигателей — пока никому не удается.

Тем не менее, ученые и инженеры отступать не собираются. Это видно хотя бы по проекту X-34, недавно обнародованному NASA. Согласно ему, к 2000 г. предполагается создать космоплан для доставки на орбиту коммерческих грузов.

Был объявлен конкурс на лучший проект. Изучив предложения, поступившие от четырех участников, NASA отдало предпочтение объединению фирм «Orbitl Saincs Corp.» (OSC) и «Rockwell International». Рассматриваются два близких варианта. В одном X-34A запускается с самолета L-1011 фирмы «Lockheed», уже опробованного в этой роли при запусках малого космического «шаттла» «Pegas». В другом — ВКС X-34B, отличающийся большими размерами, предполагается установить сверху на фюзеляже самолета «Boeing-747», используемого NASA для перевозки орбитальных кораблей «Space Shuttle».

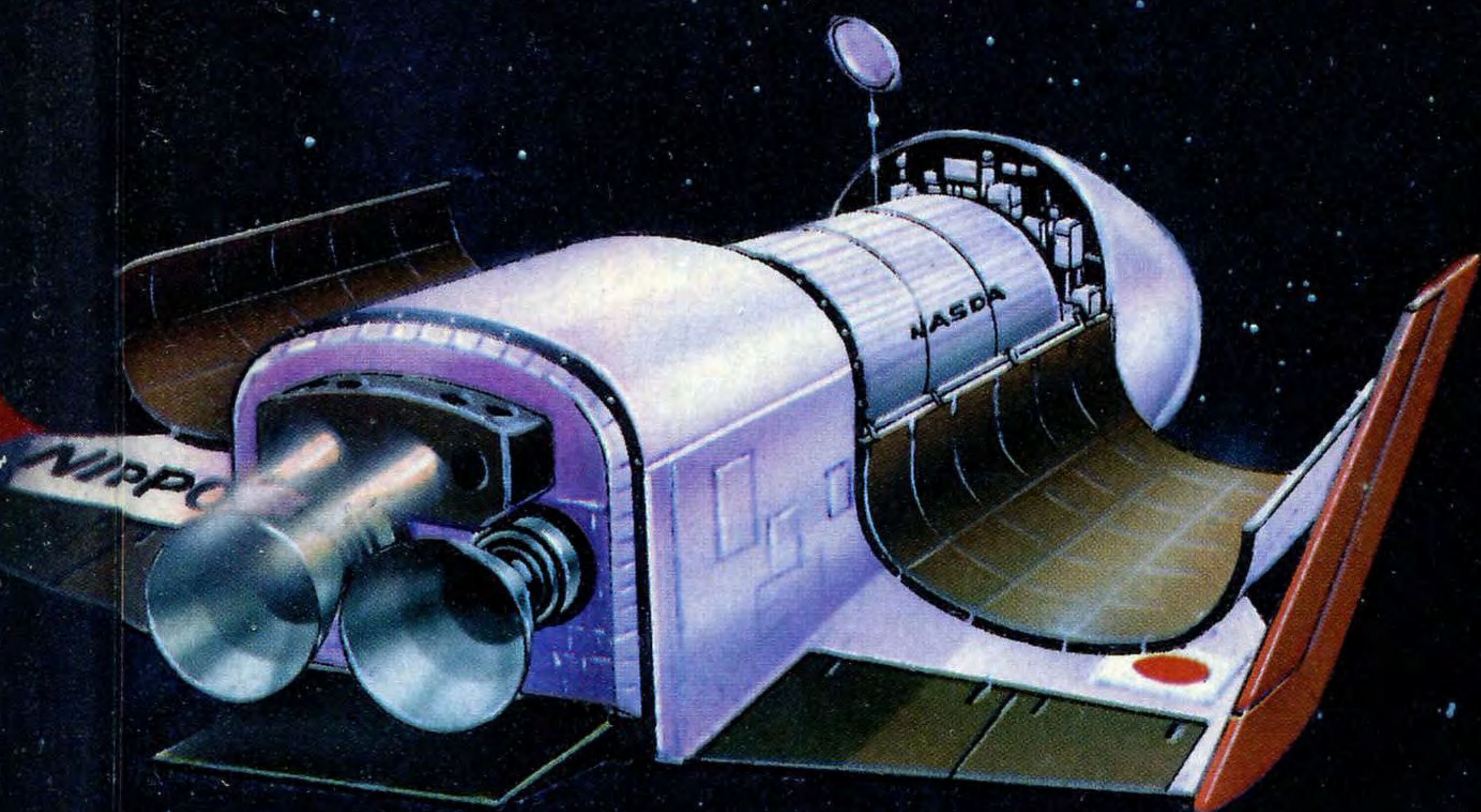
Как сообщил еженедельник «Aviation Week





Прототип японского «Норе-Х».

Модель «Germes», разработанная французскими инженерами.



«Норе-Х».

## «ЧЕЛНОКОМ» — ИЗ ПОРТА В ПОРТ



X-33 (уменьшенный прототип).



дин прототип  
ого «челнока».

Рис. Михаила ДМИТРИЕВА



and Space Technology», фирма OSC приступила к работам по формированию облика недорогого ВКС XXI в. еще в мае 1993 г. «При этом была поставлена цель снизить, по крайней мере, втрое существующие сейчас расходы по выводу грузов на орбиту», — добавляет журнал.

Типичный запуск X-34A должен проводиться в следующей последовательности. После удаления самолета-носителя от базы примерно на 1400 км и достижения им высоты в 10 км, ВКС отделяется из-под его «брюха», где был закреплен. Через 5 с включаются собственные двигатели ВКС, и он продолжает набор высоты, разворачиваясь по мере подъема на 180° вокруг продольной оси — на «спину». Это необходимо потому, что, во-первых, грузовой люк находится на его «животе», а полезную нагрузку удобнее выпускать вверх по отношению к поверхности Земли. Во-вторых, «спина» покрыта теплоизоляцией, что позволяет при посадке избежать перегрева конструкции.

За 3 мин скорость ВКС увеличивается примерно до 4000 м/с. По достижении высоты 90—110 км происходит открытие створок грузового люка и сброс полезной нагрузки (например, спутника) массой до 5100 кг. Дальнейшие маневры спутник должен выполнять за счет собственных двигателей.

После этого ВКС продолжает полет по баллистической траектории, через 6 мин достигает апогея в 175 км и начинает снижение. При входе в атмосферу, под сравнительно небольшим углом, тепловые и аэродинамические нагрузки, согласно расчетам, должны быть существенно меньше, чем при возвращении нынешних «шаттлов», которые, можно сказать, «ныряют» в толщу атмосферы, ибо планируют немногим лучше утюга.

На высоте 7600 м, имея скорость около 2М (М — скорость звука в атмосфере), ВКС снова совершает поворот на 180°, уточняет свое местоположение с помощью спутниковой навигационной системы и заходит на посадку. Масса пустого X-34, составляющая около 6700 кг, дает удельную нагрузку на крыло примерно такую же, как у легкого самолета «Cessna». Спустя 20 мин после начала полета, ВКС касается посадочной полосы на скорости 220 км/ч, выпускает тормозной парашют и останавливается, пробежав 900 м.

Для варианта X-34B, имеющего несколько большие размеры (его длина 26,8 м против 22 м у X-34A), будут использованы либо два модернизированных маршевых двигателя MA-5, либо модифицированный двигатель второй ступени «Дельта», либо российский РД-120. Они имеют большую тягу, а поэтому могут обеспечить вывод примерно вдвое большей по массе и втрое по объему полезной нагрузки. Стоимость же X-34B всего на 10% выше, чем X-34A.

После окончательного выбора того или иного варианта, соответствующих конструкторских доработок, первый «пробный» X-33 без сбрасывания его с носителя должен состояться в середине 1997 г. Первый полет с выходом на орбиту намечается год спустя.

**В ПОЛЕТ, КОСМОЛЕТ?** NASA рассматривает также возможность создания одноступенчатого «шаттла» в рамках проекта X-3/RLV. Задача-максимум — получение транспортной системы, эксплуатация которой будет мало чем отличаться от использования межконтинентального пассажирского авиалайнера.

Летом 1996 г. для дальнейшей реализации был выбран «Venture Star» — вариант, предложенный фирмой «Lockheed». Как и у «шаттла», взлет здесь осуществляется «по-ракетному», но на собственных двигателях, а посадка — «по-самолетному», но крыльев,

большую часть полета висящих мертвым грузом, здесь нет. Их заменяет «несущий фюзеляж».

Сама по себе компоновка не нова, но до сих пор дальше экспериментов дело не шло. Да, «батонобразная» форма и незаостренные передние кромки крыльев позволяют уменьшить тепловые потоки и аэродинамические нагрузки, а значит, — массу конструкции и теплозащиты. Но она же снижает аэродинамическое качество, да и устойчивость таких аппаратов при планировании недостаточна.

Правда, последние годы проблему устойчивости удалось разрешить с помощью автоматической системы управления, а достигнутое продувками и компьютерным моделированием аэродинамическое качество (1,2 — на гиперзвуке; 4,5 — дозвуковое) признано приемлемым для практических целей.

Кроме того, как заявил Гарри Пейтон, курирующий в NASA программу X-33, сильной стороной данного проекта является намерение «Lockheed» сконструировать для ВКС новый двигатель, в то время как конкуренты предлагали модернизировать те, что стоят на нынешних «шаттлах».

Обосновать свои предложения и выполнить задуманное в сжатые сроки специалисты компании имеют возможность потому, что работы над проектом были начаты еще в 1983 г. Тогда в лабораториях «Lockheed» проводились теоретические исследования по трансатмосферному летательному аппарату. Позднее изготовили уменьшенную на 40% модель круглой секции фюзеляжа с жаростойкими деталями из титана, на которой были проверены некоторые инженерные решения.

Все это позволило в 1992 г. конструктору Дэвиду Ури соединить в одном аппарате аэронесущий корпус, металлическую, а не керамическую теплоизоляцию и новые жидкостные ракетные двигатели с внешним расширением на клине (ЖРД ВР).

Дело в том, что обычное «колоколообразное» сопло ЖРД хорошо работает только при определенном внешнем давлении, то есть на определенной высоте. Но одноступенчатый ВКС взлетает при давлении в 1 атм., а потом попадает в космический вакуум. Сопло же с внешним расширением само подстраивается под реальное давление. Двигатель также хорошо komponуется с аэронесущим корпусом, обеспечивая низкое аэродинамическое сопротивление.

Предполагается, что 7-секционный ЖРД ВР будет иметь тягу в пределах 13426—15414 кН при скорости истечения газов 3,47—4,55 км/с. Совсем неплохо.

Правда, отмечают эксперты, ЖРД ВР еще нужно создать, испытать, как на земле, так и в полете, что требует больших расходов. Кроме того, всякая новинка является потенциальным носителем риска. Тем не менее ее преимущества должны перевесить недостатки. «Это будет двигатель уже следующего поколения, который, в сочетании с металлической теплозащитой, позволит резко сократить перерывы между полетами, — полагают они. — Ведь ныне на восстановление «шаттла» приходится тратить 17000 человеко-часов перед каждым вылетом...»

В итоге согласно расчетам, должен получиться аппарат, могущий совершать необходимые маневры, имеющий во время приземления

с полной нагрузкой скорость захода на посадку 370 км/ч, а скорость касания — 306 км/ч, что примерно на 90 км/ч меньше, чем у нынешних «шаттлов».

Полеты X-33 с базы ВВС Эдвардс начнутся в марте 1999 г. В первом — планируется достижение скорости 3М, во втором — вдвое больше, а в дальнейшем она превысит 15М. Всего проведут не менее 15 испытаний.

Если они подтвердят жизнеспособность концепции «одноступенчатого носителя», то «Lockheed», получив, согласно контракту, 75 млн дол., перейдет ко второй части программы. Как уже говорилось, X-33 представляет собой уменьшенную копию настоящего ВКСа, не предназначенную для орбитальных полетов. В космос же отправится полномасштабный RLV «Venture Star», стоимость постройки которого оценивается в 4,5—5 млрд дол.

Если все пойдет по плану, он полетит не позднее 2004 г. и сможет выводить на низкую околоземную орбиту полезные нагрузки по цене 2200 дол за килограмм, что примерно в 5—10 раз ниже нынешних цен. Именно это директор NASA Дэниэл Голдин считает необходимым условием успешности проекта.

Таковы горизонты зарубежных исследований.

**«ЧТО ДЕНЬ ГРЯДУЩИЙ НАМ ГОТОВИТ?»** — вправе спросить читатель. — Неужто мы намерены отсиживаться у разбитого корыта?..»

Честно сказать, на официальном уровне вразумительного ответа пока не слышно. Руководители Российского космического агентства ныне уповают на низкую стоимость современных российских носителей одноразового типа, полагая, что с их помощью они сумеют конкурировать с зарубежными ракетостроителями на мировом рынке космических услуг. Однако, судя по всему, дешевизна эта временная, обусловленная мизерными зарплатами и низкой стоимостью сырья. Но и то и другое, по идее, должно подняться до мирового уровня.

Так что прозорливо поступают, скажем, японские специалисты, создающие свой вариант многоразового ВКС. Экспериментальный 17-метровый корабль «Норе-Х» будет выводиться ракетой на высоту 100 км, набирая скорость до 7150 м/с. Этого вполне достаточно, чтобы совершить суборбитальный полет, а затем управляемый спуск ие плотные слои атмосферы, преодолевая д-приземления 8000 км. Посадку «Норе-Х» совершит на обычную ВПП.

Аналогичные работы продолжают по программе «Germes» и французы.

Так что, если мы не хотим безнадежно отстать, нужно уже сегодня разрабатывать нечто принципиально новое. И такие попытки делаются. Во всяком случае, насколько можно судить по выступлениям на «Королевских чтениях», наши специалисты уже примериваются к неракетным транспортным системам, летательным аппаратам, основанным на «новых физических принципах». Но о них, очевидно, разговор особый. ■



#### АГЕНТСТВО СТУДИЯ -13

предлагает изучение английского языка в Великобритании.

- Английский для молодежи в сочетании с развлекательной программой.
- Интенсивный, деловой, комбинированный; курсы для взрослых.

Для любителей экзотики — изучение языка на Мальте, в Южной Африке, в США.

Тел.: (095) 979-9188.

Факс: (095) 285-2945.



# КРУТЫЕ — ВСМЯТКУ!

Ежегодно, в 4-м номере, мы радовали читателей какой-либо страшной историей — касалось ли это НЛО, «пятой колонны» человечества или неразгаданной тайны науки. Но времена изменились. Потому нынешний, аналогичный по замыслу, рассказ — мистическо-детективный, в полном, как говорится, соответствии с нашей действительностью...

Кровавая история, происшедшая в апреле с.г. на 38-м километре Минского шоссе, не попала в криминальную хронику газет по непонятным причинам. Скорее всего, кто-то был очень заинтересован в сохранении тайны, особенно ее деталей, но, возможно, дело в том, что читателям подобные публикации уже давно приелись. Не исключено и то, что авария с четырьмя покойниками в конце произошла из-за вынужденного грубого нарушения ПДД работниками милиции, но подтверждения этой версии нашим экспертам получить не удалось.

А было так. Милицейский «Жигуль» безуспешно преследовал «Мерседес», в котором, кроме шофера, находились главарь одной из не самых крупных преступных группировок по кличке Санёк и два его телохранителя. Разница в классе двигателей плюс отличные зимние шины, обеспечивавшие нужное сцепление с дорожным полотном при любых маневрах, позволяли преступникам играть с милиционерами в кошки-мышки, то подпуская их почти вплотную, то миглом отрываясь. Бандиты знали, что преследователям Санёк нужен живым, и они не применяют табельное оружие.

Разумеется, знал про это и орудовский капитан П., сидевший на переднем сиденье «Жигулей» рядом с лейтенантом-водителем. И вдруг, после одного из маневров, выверенным движением профессионала он сжался в комок и, перевернувшись набок, уперся согнутыми ногами в обшивку приборного отсека. Потому что их машина шла на опасное сближение с резко сбавившим скорость «Мерседесом» преступников. Тормозить было поздно, крутой поворот руля грозил оверкилем, как говорят мотошки. Столкновение казалось неизбежным. Ито машина с преступниками снова рванула вперед и тут же ее бросило вбок, к кювету справа. Скорость, помноженная на массу тяжелой бронированной машины, создала такой импульс, что «Мерседес» буквально перелетел через кювет и на полном ходу врезался в массивную ограду «новорусского» коттеджа, построенного, вопреки правилам, возле самой трассы недавно.

Водитель «Жигуля» пытался легонько притормозить, да не тут-то было: машина шла по прямой с прежней скоростью. Влезший на свое сиденье капитан П. успел заметить, что дорога в этом месте усеяна чем-то бело-желтым. Когда спустя минуту, проехав еще чуть больше 0,5 км, водитель все-таки остановил и по команде капитана развернул «Жигули», их взорам открылась грустная картина: искореженная машина преступников застыла на месте, отлетев метра на два от почти не пострадавшей ограды. Из машины никто не вышел. «Хана!» — произнес капитан в сердцах. «Крутые — всмятку», — добавил лейтенант. — Ох, и достанется нам от начальства!» — И, поставив «Жигули» на обочине, оба побрели собирать «вещдоки».

Что же оказалось. Буквально перед «Мерседесом», может, за минуту или две, по пустынной в те часы трассе проехал грузовик местной птицефабрики, перевозив-

ший коробки с яйцами. То ли плохо заклеили одну из верхних коробок, то ли экспедитор, сопровождавший груз, прельстился дармовой закуской, но пара гофрированных картонок на ходу вывалилась из кузова. Естественно, как в сказке про Курочку-рябу, яичко упало и разбилось, да не одно, а ровным счетом 60... Это и предрешило судьбу преступников: шикарные «шиповки», не боящиеся сырой и даже обледенелой дороги, по непредвиденной, хотя и экологически чистой причине, пошли так, как пошли...

Впрочем, как говорится, бакс с ними. Не все ли нам равно, четырьмя «новорусскими» больше или меньше в загадочном нашем государстве?! Куда интереснее другое: с недавних пор разбившийся в «Мерсе» главарь преступной группировки Санёк люто возненавидел яйца. Как-то в кругу приближенных он признался: последняя брошенная им любовница — известная по ТВ гадалка — напроорочила ему ОТ НИХ, ЯИЦ, скорую гибель или, на худой конец, дурную болезнь.

Вот и не верь после этого всякого рода экстрасенсам!

**Влад ВИТАЛЬЯНЦЕВ,**  
криминал-репортер.

## ДОМАШНИЙ АДВОКАТ ВАМ НЕ ПО КАРМАНУ? ЭТО НЕ ТАК!

Журнал  
«Домашний адвокат» —  
консультации  
лучших  
юристов

Наш  
индекс  
**72713**  
Цена полугодовой  
подписки — 72 000 руб.  
Тел.: 941-2800, тел./факс: 941-3662

## РОССИЙСКИМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯМ И ЮРИСТАМ!

Газета защиты  
деловых  
интересов

Наш  
индекс  
**32627**  
Цена полугодовой  
подписки — 192 000 руб.  
Тел.: 941-2788, тел./факс: 941-3662

Ф. СП-1

### АБОНЕМЕНТ

Техника  
молодежи

(индекс издания)

Количество  
комплектов

На 1997 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

### доставочная карточка

ПВ

место

ли-  
тер

(индекс издания)

Техника  
молодежи

Стои- мость	по каталогу	руб.	коп.	Количество комплек- тов
	за доставку	руб.	коп.	

На 1997 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)



**Н**е без помощи «Комиссионки» некоторым нашим комитентам удалось освоить мелкосерийные производства новой дефицитной продукции. Теперь пробивным товарищам нужна помощь уже другого рода — поиск оптовых заказчиков и рынков сбыта. «Комиссионка» решила включиться в это дело, открыв в редакции постоянно действующую и обновляющуюся выставку перспективных разработок, опытных и промышленных образцов, готовых к внедрению в массовое производство, а также товарной продукции, которую можно будет заказывать оптовыми партиями.

На сегодня в витрине «Комиссионки» выставили свою продукцию три клиента:

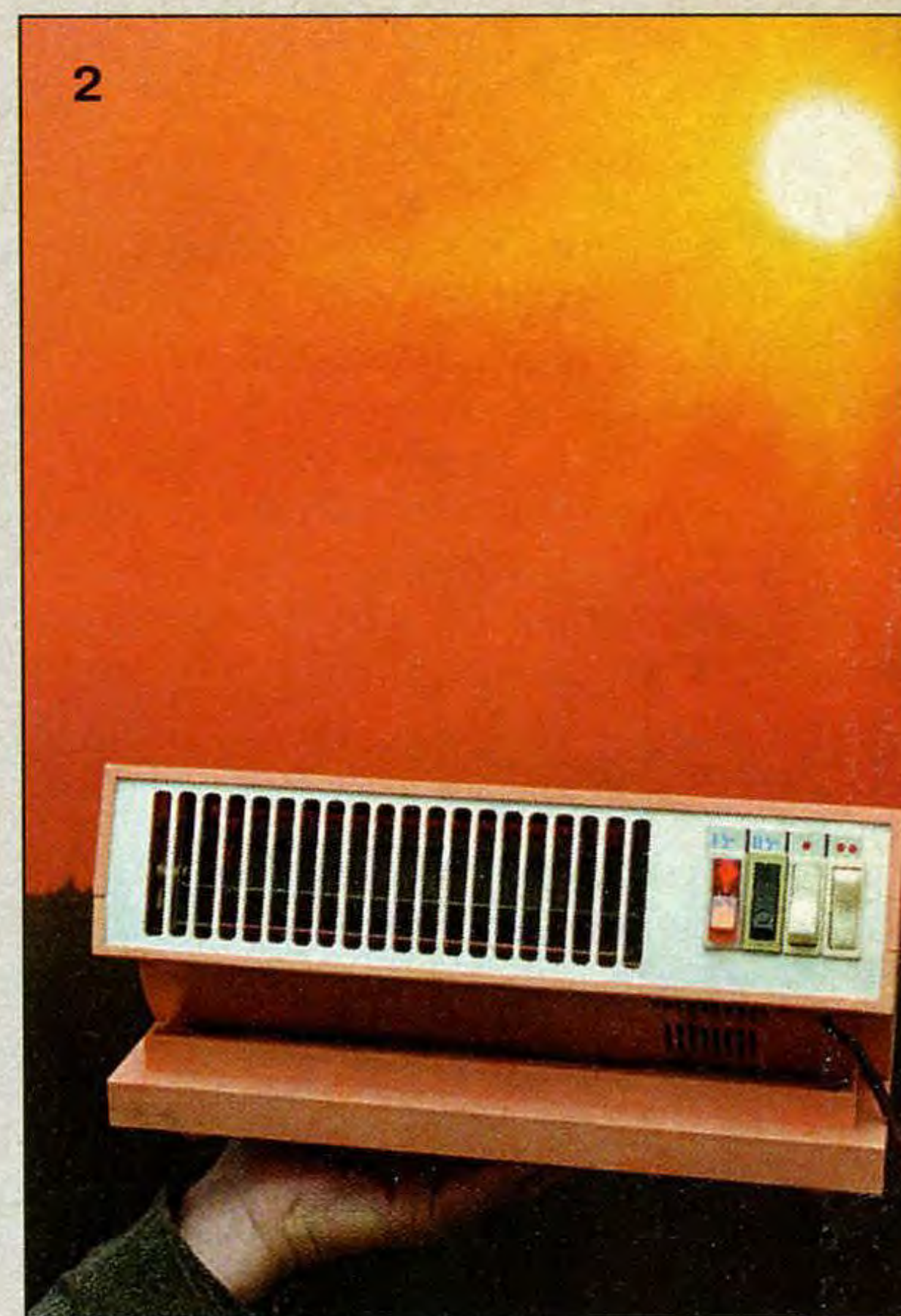
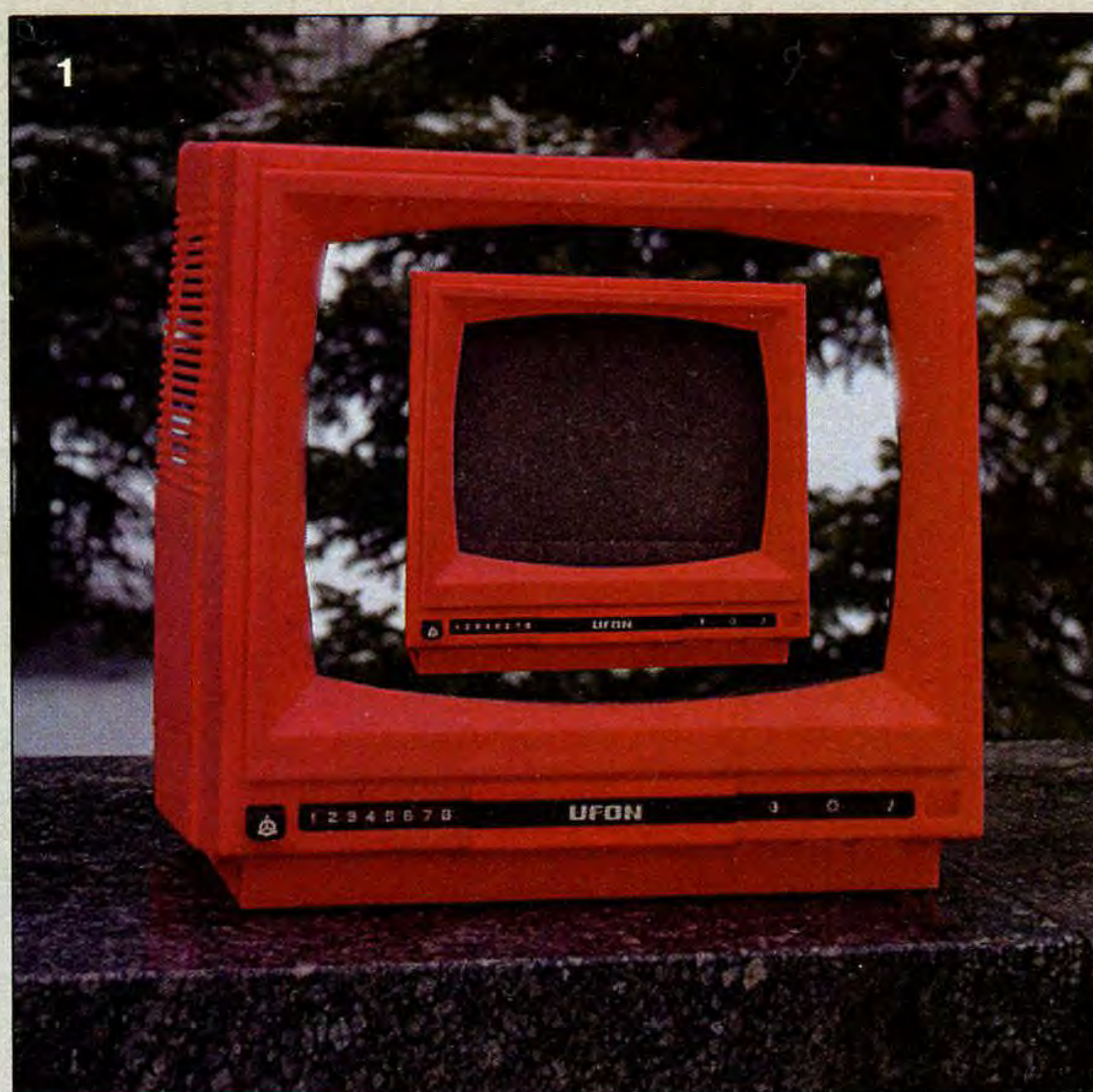
**ИГМА** — московская инновационная фирма (уже анонсированная в «ТМ» на титульном листе предыдущего номера),

**«Ноотехника»** — минское научно-производственное предприятие (анонс — в том же номере, в «Комиссионке»),

**Центр новых технологий и здоровья** при независимом фонде «Нефрит» (анонс в № 2 за 1997 г. на первой странице обложки). □

#### ИГМА: ВСЕМ ФИЛЬТРАМ ФИЛЬТР

Специалисты фирмы создали и запатентовали металлический материал с объемной пористостью 82 — 85%. Иными словами, в куске этого материала объемная доля самого металла составляет всего 18— 15%, остальное — пустоты. Полу-



чается удивительно легкая, на ощупь как бы пушистая и слегка пружинящая губка, по сути, — металлическая вата или войлок. Сочетание таких свойств, как электропроводность и способность пропускать воздух, позволяет использовать ее для создания фильтра нового типа. Он состоит из трех слоев: пористого поли-

уретана, углеволокна и «пушистого металла». На последнем создается высокий — до 40 кВ — электростатический потенциал (каким образом? тут и скрыто ноу-хау). Получается активный фильтр с уникальными возможностями. Воздух через него прокачивается вентилятором. Полиуретановый слой задерживает пыль, уг-





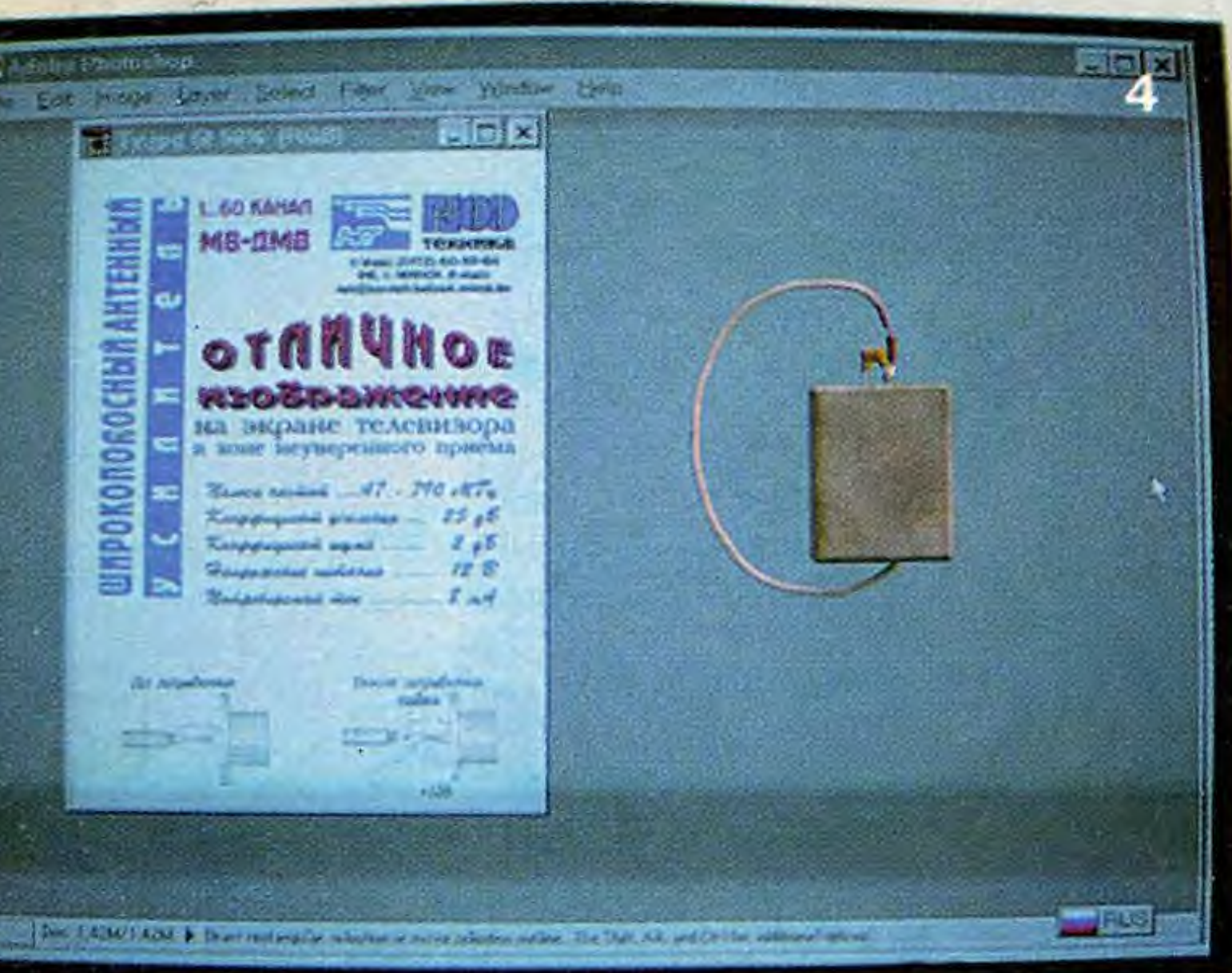
леволокно — аэрозоли, а через металлическую губку не проникают микроорганизмы — все они, вплоть до так называемых фильтрующихся вирусов (то есть проходящих через все обычные фильтры), гибнут, разрушаются под действием высокого напряжения.

Фильтр проверен на двадцати микробных культурах, в том числе на стафилококках и различных видах вирусов гриппа. Сквозь трехслойное загрязнение не проникает никто и ничто. Подобные стерилизаторы воздуха (фото 1) обеспечат идеальную атмосферу где угодно: в операционных и палатах тяжелобольных, в роддомах и яслях, детских садах и школах, в лабораториях и цехах (скажем, на производстве микродатчиков элементов), где технология требует абсолютной чистоты.

А на фото 2 — многофункциональный гигиенический и климатический комплекс, включающий суперфильтр, ионизатор, увлажнитель воздуха и керамический нагреватель. Агрегат обеспечивает все комбинации режима: очистка плюс ионизация воздуха, то и другое плюс нагрев или увлажнение, а можно — все вместе. Вот его ватнические характеристики:

энергопотребляемая мощность: без нагревателей — 65 Вт, с одноступенчатым нагревом — 750, с двухступенчатым — 1350;

производительность (три режима) — 150, 200 и 250 м<sup>3</sup>/час;



эффективность ионизации — 1 100 000 ионов/см<sup>3</sup>;  
твзес — 6 кг.

В небольшом количестве суперфильтры и климатические центры выпускает фирма «ИГМА». В нашем магазине на них принимаются оптовые заказы. Разработчики готовы поставить дело широко. Ищут инвесторов.

### НООТЕХНИКА: ВОКРУГ ТЕЛЕФОНА И ТЕЛЕВИЗОРА

Минская фирма, предложившая высочайшую (магнотриксционную!) технологию очистки водогрейных и паровых котлов от накипи (см. № 3 за 1997 г.), успешно создает и более массовые технические новинки — что называется, для дома, для семьи. Все, о чем сказано ниже, опять-таки оптом продается в нашем магазине.

**ТЕЛЕФОН** — штука удобная, но все-таки отнюдь не доведенная до совершенства. То нежданно-негаданно кто-нибудь вклинивается в разговор, то блокируют беседу с параллельного аппарата, или какой-то «халявщик» с помощью вашего телефона вступает в междугородные (а то и международные) связи, предоставляя оплату вам, либо вас подслушивают домашние, соседи, сослуживцы — словом, вариантов масса. Так вот: создана серия крохотных электронных устройств, которые обеспечивают идеальную связь

без каких бы то ни было посягательств (фото 3).

Ваш факс или модем дают сбои из-за параллельно подключенного телефона. Вам неприятно звяканье при наборе с подобного аппарата. Наконец, вы почему-то не любите, чтобы вас подслушивали. Эти проблемы решает блокиратор, избавляющий от всех «параллельных эффектов».

Вы не хотите, чтобы с вашего служебного телефона сотрудники разговаривали по «междугороду». Или сдали квартиру ненадолго и желаете избежать того же. Блокиратор БКМ-08 делает невозможным набор кодовой восьмерки и при этом не оказывает влияния на местную связь.

Ваш аппарат «подзванивает», когда вы им не пользуетесь, а иногда, сняв трубку, вы слышите чужой разговор. Значит, к вашей линии кто-то подключился. Блок СТЛ-01 защитит от подобного пиратства.

У вас спаренный телефон, и ваш импортный аппарат (Panasonic, Siemens и пр.) звонит очень тихо, либо вовсе молчит. Эту проблему решает адаптер АСП-2, формирующий мощный сигнал вызова, удовлетворяющий прихотливую заграничную технику.

А последняя новинка заставит восторгаться многих.

Миллионы страдающих годами ждут установки телефона, а между тем счастье доступно уже сегодня! Купив концентратор ТКА-2М, разработанный специально для отечественных телефонных сетей, вы сможете сами создать дополнительный телефонный номер, нисколько не утруждая АТС. Договорившись с родственниками, друзьями, соседями, живущими на расстоянии до 150 м, установите на их аппарате заветный концентратор. Дополнительный номер (точнее, «псевдономер», но это не важно) образуется двукратным набором основного, причем звонки раздаются только на вашем аппарате. Каково?

**ТЕЛЕВИЗОР** — штука приятная, но... по данную тему мы затронем пока что частично — лишь заявим ее. Изобретен и выпускается малыми сериями широкополосный антенный усилитель, обеспечивающий качественное изображение в зоне неуверенного приема. Высокий коэффициент усиления (до 20 дБ), сверхнизкий уровень собственных шумов (2 дБ) и полное перекрытие метровых и дециметровых диапазонов достигнуты благодаря использованию электронных компонентов, применяемых в космической и военной технике. Вся начинка умещается в небольшой герметичной коробочке (фото 4). Наибольший эффект усилитель дает при его установке вблизи антенны.

О других ТВ-новинках — в следующем номере.

### ЦЕНТР НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЗДОРОВЬЯ: ЛЕЧИМ МАГНИТАМИ

Исследования подтвердили, что иммунодефицит есть следствие «магнитодефицита». Дело в том, что большинство из нас живет и работает в железобетонных домах, а ездят в метро и на автомобилях, в стальных вагонах поездов и на судах, экранирующих естественное магнитное поле Земли. А ведь человек эволюционировал и окончательно сформировался под его постоянным воздействием. Неестественность техногенной среды обитания и порождает всевозможные расстройства здоровья: где слабость, там и недуг. Как быть? Поселиться в хижинах? Ездить на телегах и в пирогах? Но мы уже привыкли «красиво жить». Так почему не создать имитаторы?

Вот «Невотон» — абсолютно безвредное магнитотерапевтическое средство, помо-

гающее при ишемической болезни, стенокардии, головной боли и других болевых синдромах. Конечно, это не панацея от всех недугов, а помощь организму, лишенному естественного магнитного поля. Годится не только людям, но и братьям нашим меньшим.

Магнитно-массажные стельки мы рекламировали в «ТМ» № 2 за 1997 г. Полчаса ходьбы с ними дают тот же эффект, что прогулка босиком по росе. Регулярное пользование стельками способствует снятию предынфарктных состояний, излечению даже таких сложных заболеваний, как гипертония или диабет...



А вот новинка — браслет из янтарного сплава с вплавленными магнитами (фото 5). Он служит для профилактики болезней суставов, органов дыхания, неврозов, бессонницы.

Для предотвращения половой слабости созданы магнитные таблетки «Эрос» — носите в кармане (брючном) по полдня, и проблем не будет. Если же расстройство зашло далеко, пользуйтесь ректальным магнитотроном (фото 6). Он предназначен для стимуляции репродуктивных органов и профилактики простатита. Подробности — в специальных инструкциях. Все это продается оптом.



Андрей ЕФИМОВ  
E-mail: anri@aha.ru

# У МОИСЕЯ НЕ БЫЛО КОМПЬЮТЕРА...

Работа с компьютером — это всегда обработка информации. А ей угрожают самые разные напасти. Наиболее серьезны (с точки зрения наносимого ущерба) не стихийные бедствия, не действия злоумышленников, а непреднамеренные ошибки пользователей: операторов, системных администраторов и других лиц, обслуживающих компьютеры. Пожары и наводнения — сущие пустяки по сравнению с безграмотностью и расхлябанностью исполнителей.

На втором месте по размерам ущерба стоят кражи и подлоги. Причем в большинстве расследованных случаев их виновниками также оказывались штатные сотрудники организаций, отлично знакомые с режимом работы и защитными мерами. Весьма опасны так называемые обиженные сотрудники — нынешние и бывшие. Как правило, их действиями руководит желание нанести вред организации-обидчику, например: повредить оборудование, встроить так называемую логическую бомбу, которая со временем разрушит программы и/или данные, ввести неверную информацию, удалить или изменить ее и т.д. Много говорят и пишут о хакерах, но исходящая от них угроза зачастую преувеличивается. Верно, что почти каждый сервер Internet по нескольку раз в день подвергается попыткам проникновения; верно, что иногда они оказываются удачными; верно, что изредка подобные действия связаны со шпионажем. Однако в целом ущерб от деятельности хакеров (в сравнении с другими угрозами) представляется не столь уж значительным. Вероятно, больше всего пугает непредсказуемость действий людей такого сорта. Что же касается компьютерных вирусов, то, как показало исследование, несмотря на экспоненциальный рост их числа, аналогичный рост количества инцидентов, вызванных ими, не зарегистрирован.

Рассмотрение проблем защиты информации не является чем-то новым для «ТМ». Ее программные способы обсуждались еще в № 12 за 1992 г., в статье Сергея Расторгуева «О программах-отмычках, взломанных файлах и несанкционированном копировании». Некоторые из изложенных в ней методов потеряли свою актуальность, на смену другим пришли более эффективные. Например, явно прослеживается прогресс в деле шифрования.

Если мы хотим передать кому-либо конфиденциальные сведения по открытым каналам связи, то необходимо их зашифровать, то есть закодировать достаточно сложным образом, что обеспечит (в идеале) невозможность их прочтения кем-либо, кроме адресата. Это можно сделать, располагая особым ключом для шифровки и дешифровки сообщения. Стандартные криптографические системы имеют только один ключ, и требуется сначала передать его по секретным каналам, чтобы обе стороны могли иметь его до того, как зашифрованные сообщения будут посылаться по обычным каналам. Это далеко не всегда удобно.

Один из современных методов защиты от несанкционированного просмотра — кодирование информации с помощью программы Pretty Good Privacy (PGP), выпущенной фирмой Phil's Pretty Good Software. Это криптографическая система с высокой степенью секретности для операционных систем MS-DOS, Unix, VAX/VMS и ряда других. PGP использует метод шифрования с так называемым «открытым ключом» и разработана в первую очередь для использования в системах электронной почты, позволяя пользователям обмениваться файлами или сообщениями с использованием функций секретности и установлением подлинности. Секретность означает, что прочесть сообщение сможет только тот, кому оно адресовано. Установление подлинности позволяет удостовериться, что сообщение, полученное от отправителя, действительно посла-

но им, то есть программа реализует функцию электронной подписи.

В криптографической системе с открытым ключом каждая сторона имеет два взаимно связанных ключа: открытый и секретный. Каждый из них дешифрует код, сделанный с помощью другого. Знание открытого ключа не позволяет вычислить соответствующий ему секретный. Открытый ключ может публиковаться и широко распространяться через коммуникационные сети. Такой протокол обеспечивает секретность без необходимости использовать специальные каналы связи, требуемые для стандартных криптографических систем.

Кто угодно может применить открытый ключ получателя, чтобы зашифровать направляемое тому сообщение, получатель же использует собственный соответствующий секретный ключ для расшифровки. Никто, кроме получателя письма, не расшифрует его, потому что никто больше не имеет доступа к секретному ключу. Даже тот, кто зашифровал сообщение, не способен расшифровать его.

Аналогично обеспечивается и установление подлинности сообщения. Собственный секретный ключ отправителя может быть использован для шифровки сообщения, как бы «подписывая» его. Так создается электронная подпись, которую получатель может проверить, используя открытый ключ отправителя. Электронная подпись позволяет удостовериться, что отправителем был действительно автор сообщения и само письмо впоследствии не изменялось кем-либо. Подделка подписанного сообщения невозможна, и даже отправитель не может впоследствии изменить свою подпись. Эти два процесса могут быть объединены для обеспечения секретности и установления подлинности: сначала сообщение подписывается секретным ключом отправителя, затем подписанное сообщение шифруется открытым ключом получателя. Сам получатель поступает наоборот: расшифровывает сообщение, применяя собственный секретный ключ, а затем проверяет подпись, используя открытый ключ автора письма. Эти шаги могут выполняться автоматически с помощью программного обеспечения PGP.

На одной из выставок вниманию посетителей предлагались среди прочего и изделия «Криптон» для шифрования данных, файлов и проверки подлинности электронной подписи. Особенностью их является то, что при работе расшифрованная информация содержится только в ОЗУ и не копируется во временные файлы, что позволяет сохранить конфиденциальность при сбоях. Зашифрованные файлы монтируются в виде дополнительных сетевых дисков, и доступ к ним осуществляется прозрачно для пользователя.

Наряду с шифрованием данных часто возникает потребность защитить программы, пользующиеся этими или другими данными. Защита программ предполагает два направления. Одно из них — предотвращение доступа к программе посторонних лиц, другое — защита самой программы от несанкционированного копирования. На практике эти два направления постоянно пересекаются.

Многие производители программного обеспечения (ПО) считают незаконное копирование их продукции сущим бедствием. Вот мнение одного из них: «Разработка сложного программного обеспечения требует значительных затрат денег и времени. Многие пользователи не считают программное пиратство «настоящим» преступлением, но даже очень оптимистическое предположение о том, что на одну легальную копию приходится одна нелегальная, приносит разработчикам программного обеспечения огромные убытки. На некоторых рынках это отношение составляет один к десяти. Другими словами, производитель программных продуктов может те-

рять до 90% потенциальной прибыли. Надеждам на качественное сопровождение и хорошую поддержку не суждено было сбыться — тиражные продукты живут своей жизнью! Расползшиеся незащищенные копии работают и успешно конкурируют с новыми версиями продукта и сильно снижают объемы продаж. Настоящей бедой для многих обернулось победное шествие эпохи multimedia и CD-ROM: массовый выпуск и запись «на заказ» всего за \$6—15 всевозможных пиратских сборников на CD-ROM типа «Все для офиса» или «50 лучших бухгалтерских программ». При налаживании продаж незащищенного продукта посредством дилерской сети у многих фирм наблюдается всплеск активности дилеров и быстрое угасание интереса. При этом называют типичной такую ситуацию, когда дилер привозит в свой город новую программу и успевает продать только 2-3 экземпляра. Буквально через неделю все работоспособное население города уже имеет ее на своих компьютерах и с нетерпением ожидает «нового привоза». А у дилера на руках остается нераспроданная партия продукта».

Программисты, занимающиеся проблемами защиты информации, постоянно совершенствуют свои методы. Никого уже не остановит дискета, на которой «перемешаны» секторы или сделана царапина, — хакеры легко воспроизведут такую же. Ключевая дискета легко копируется, или обращение к ней просто «выкусывается» из кода. Провалились попытки привязывать программу к конкретному компьютеру, определяя его уникальные характеристики, — защита подобного типа крайне неустойчива. Вообще, в последнее время наметилась тенденция защищать программы и данные не чисто программными способами, а комбинацией программных и аппаратных средств. В простейшем случае — это особый ключ, вставляемый в параллельный порт (при этом сам порт остается прозрачным и может использоваться для подключения принтера либо другого периферийного устройства), или плата, устанавливаемая в свободный слот расширения.

Чем хороши электронные ключи? Они идеально совместимы с любым компьютером, так как используют только стандартное оборудование порта. Защита же, построенная с применением таких ключей, на порядок более надежна, нежели привязка программ к каким-либо характеристикам самого компьютера или ключевой дискеты. Дело в том, что в нашем случае привязка осуществляется к устройству, от которого в любой момент можно получить прогнозируемый ответ. Пользователи могут сделать любое количество резервных копий программы и запускать их с дискеты, винчестера или лазерного диска. Перенеся ключ с одного компьютера на другой, можно, например, продолжить дома работу, начатую в офисе. Многие типы ключей даже позволяют организовать защиту нескольких программ на одной «заглушке».

Из относительно простых и недорогих ключей назову изделия компании EliaShim microcomputers. Электронные ключи семейства MemoPlug, произведенные этой фирмой, построены на базе чипа EEPROM-памяти и содержат несколько полей данных, таких как код пользователя, серийный номер ключа, номер версии, счетчик и еще 120 байт пользовательской информации. Код пользователя закладывается при изготовлении ключа и является уникальным. Эти ключи позволяют работать каскадно (числом не более трех) и имеют «прозрачность» только для принтеров, работающих по стандартному протоколу.

Семейство ключей HardLock компании FAST Software Security AG позволяет с помощью специального оборудования изменять уникальный код пользователя и производить шифрование данных.

На отечественном же рынке компаний



Aladdin Software Security R.D. широко представлены электронные ключи семейства HASP. Одна из их особенностей — применение так называемой технологии remote-update, позволяющей пользователю самостоятельно перепрограммировать память ключа, что дает возможность производителям программ дистанционно гибко управлять функциями защищенной программы. При этом различные схемы и методы позволяют защищать как готовые программы, так и неисполняемые приложения и библиотеки. К дополнительным достоинствам таких ключей отнесем то, что они имеют небольшие габариты, не оказывают влияния на взаимодействие компьютера с принтером и другими устройствами, могут образовывать каскады ключей любой размерности.

В зависимости от моделей ключей появляется возможность устанавливать разные уровни проверки (до шести): от факта наличия ключа до его кода, типа, далее — линии и версии продукта, и наконец — специального идентификационного номера ключа.

Простейший в этом семействе — базовый ключ HASP-3 на ASIC-чипе без внутренней памяти. У более сложного HASP-1 — 496 байт внутренней энергонезависимой памяти, доступной мет чтением/записью. Каждый ключ имеет уникальный серийный номер, в его памяти может храниться идентификатор продукта, номер версии, счетчик запусков, различные другие параметры. Выпускаются и специальные ключи для сетевых приложений, например, NetHASP, позволяющий организовать процедуру лицензирования в сети. Ключ может устанавливаться на сервере или на любой рабочей станции. Выпускаются ключи с лимитом на 5, 10, 20, 50, 100 пользователей или без ограничения их числа. NetHASP поддерживает сетевые протоколы IPX, NetBIOS и TCP/IP.

В ряде случаев окажется полезной специальная плата AladdinCard, вставляемая в слот расширения компьютера. Функционирует как обычный параллельный порт и служит для присоеди-

*AladdinCard — плата, вставляемая в стандартный слот компьютера.*

альному контактному устройству осуществляет идентификацию пользователя до загрузки операционной системы. Предусмотрен дополнительный режим ввода пароля с клавиатуры, что не позволит постороннему использовать утраченный владельцем или похищенный у него идентификатор. Заблокирована также возможность загрузки с гибких дисков и несанкционированного прерывания контрольных процедур с помощью клавиатуры. Предусмотрена автоматическая перезагрузка системы при выходе пользователя из задачи, а сам доступ к задачам определяется системным администратором.

И все же ни один отдельно взятый метод не способен остановить опытного хакера, а чем более сложную защиту использует разработчик программ, тем труднее работать с ними обычным пользователям.

Напомним наиболее популярные методы взлома защиты. Если ключевая дискета не копируется обычными средствами, то создается особый драйвер дисководов, который перехватывает поступающую информацию и заменяет ее на выявленную предварительным тестом с ключевой дискеты. Для защиты от «заглушек», вставляемых в разъем порта, применяют метод эмуляции ключа, являющийся, пожалуй, наиболее трудоемким. С помощью определенных программно-аппаратных средств снимается протокол обмена программы и ключа и сохраняется в файле. Далее полученная информация анализируется и на ее основе создается эмулятор. В зависимости от способностей хакера он может быть программным или аппаратным.

Первый реализуется в виде драйвера защищенного режима, который перехватывает опе-

*Ключи семейства HASP, подсоединяемые к параллельному порту, — надежное средство защиты программного обеспечения.*

*Система ограничения доступа к компьютерной информации ASE включает в себя широкий спектр микропроцессорных, криптографических и простых смарткарт с памятью. Встроенные в ASECard защитные механизмы гарантируют сохранность и целостность данных.*

рации обращения к ключу и передает программе те данные, которые она должна была бы получить от него. Второй представляет собой электронное устройство с логикой работы, позволяющей генерировать такие же выходные значения, как и программный ключ. Для эмуляции сложных ключей приходится использовать схемы на однокристальных микропроцессорах с созданием и записью в память процессора соответствующих микропрограмм. И хотя такой способ взлома из-за своей сложности относится к разряду экзотических, все же существуют серийно выпускаемые платы-эмуляторы. Например, P-CARD — эмулятор ключа SentinelPro; C-CARD — эмулятор более простых ключей SentinelC и Sentinel Scribe. Обе платы-эмулятора выпускаются компанией Safesoft Systems и предназначены для установки в ISA-слот.

Более прост и распространен метод взлома с использованием отладчиков. Программист-хакер, используя отладчик, анализирует логику защищенной программы и в первую очередь защитных механизмов. Найдя места, где осуществляется проверка значений, полученных из ключа, и принятие решения о дальнейшем выполнении приложения, он изменяет код таким образом, что приложение выполняется вне зависимости от того, есть ключ или нет.

Правда, иногда в охранные модули включают защиту от отладчика. В таких случаях на помощь хакеру приходят эмуляторы процессора, то есть средства, эмулирующие аппаратную среду микропроцессоров 80x86 и периферийного оборудования. Кроме собственно эмулятора, в состав таких средств входят специальные подсистемы, реализующие все функции отладчиков. Эмуляторы процессора могут быть как программными, так и аппаратными. Программа получает полную иллюзию работы на стандартном процессоре и не может определить, что, кроме обычного окружения, существует еще подсистема отладки. Но такие средства достаточно сложны и применяются сравнительно редко.

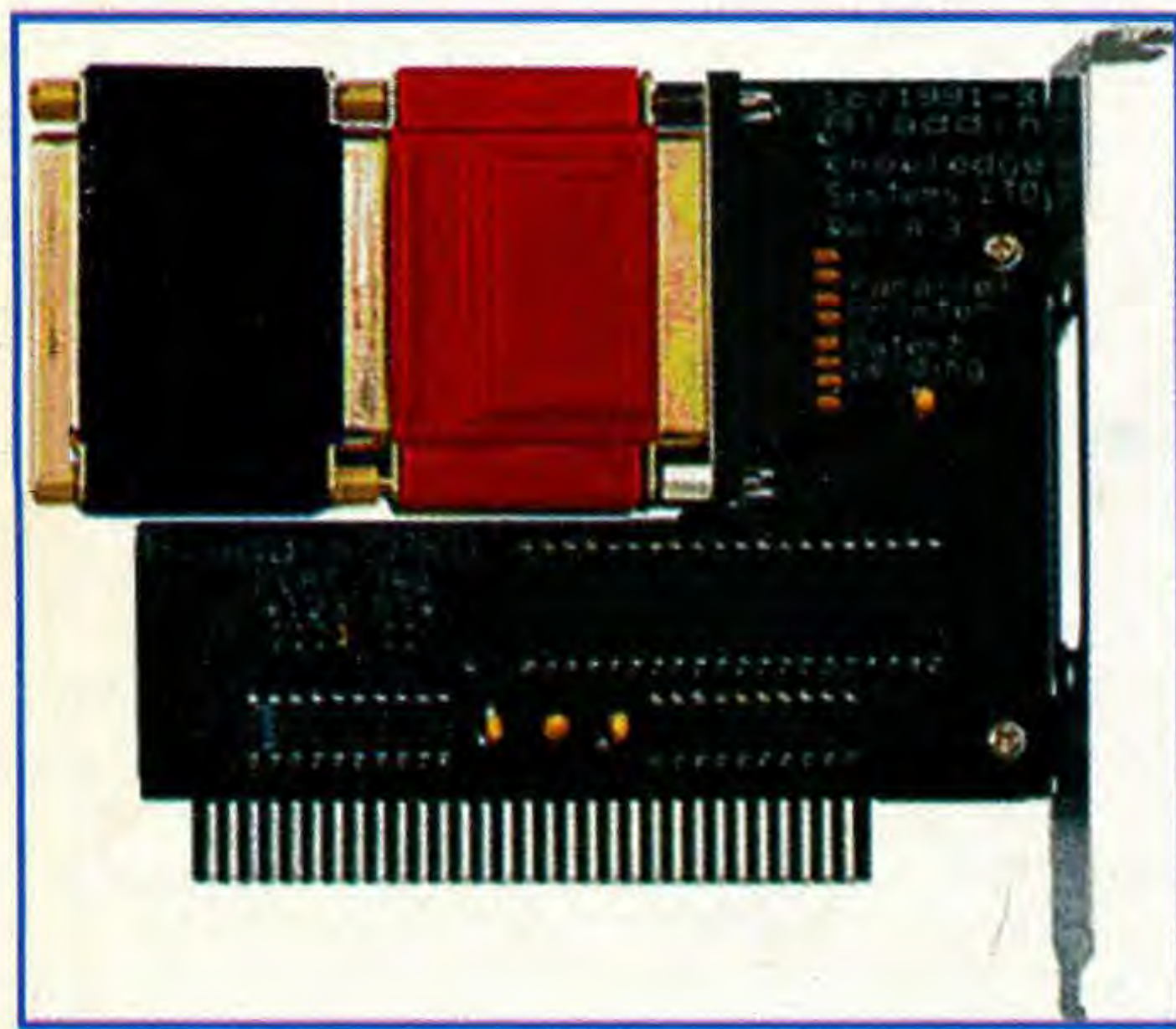
На завершающем этапе взлома защиты с использованием отладчика может быть снят дамп памяти. После того, как все защитные процедуры пройдены и программа находится в ОЗУ в открытом виде, ее можно сохранить на диске. Повторение подобной операции с загрузкой программы по другому адресу позволяет вычислить все элементы таблицы настройки EXE-файла (relocation table). После чего получение работающей незащищенной программы — дело техники.

Вывод неутешителен: если перед «квалифицированным» хакером поставить цель взломать защиту какой-либо программы, будьте уверены — он это сделает.

Самое пикантное в современных системах защиты от несанкционированного доступа состоит в том, что все высокотехнологичные системы вмиг могут оказаться бесполезными, если будет утерян или украден шифр либо пароль. Поэтому умы программистов уже давно занимает идея отказаться от использования паролей, а осуществлять привязку приложения к конкретному пользователю.

Что можно узнать о человеке с помощью клавиатуры, которой он пользуется? К примеру — посчитать временные интервалы между вводом символов. Но человек не робот: если сидящий за компьютером оператор при хорошем темпе набора вдруг начал ошибаться, то это еще не значит, что перед нами заgrimированный шпион — скорее всего наш коллега приболел или расстроен проигрышем любимой команды.

Понятно, что особенности рукописного почерка при работе на обычном (без возможности перьевого ввода) компьютере не определишь. Психологи предложили анализировать такие параметры набора, как зависимость скорости ввода слов от их смысла, относительное время нажатия клавиш различных полей клавиатуры и некоторые другие. Теоретически в данном случае появляется возможность отдельно анализиро-



нения одного или нескольких ключей любых производителей внутри компьютера. Небезынтересен и ключ TimeHASP, содержащий встроенные часы с автономным питанием для ограничения функций работы программ по времени.

Из более функциональных средств назову комплекс «Аккорд». Он призван предотвращать доступ к информации посторонних лиц, выявлять несанкционированные ее изменения (программные закладки, вирусы и пр.), повысить безопасность и конфиденциальность программных систем, использующих электронно-цифровую подпись. В состав комплекса входят плата контроллера, устанавливаемая в свободный слот компьютера, контактное устройство, размещаемое обычно на пустой заглушке для дисководов либо в другом подходящем месте, идентификаторы и ПО разграничения доступа. Характерная особенность комплекса: в нем используется электронный ключ. Его прикосновением к специ-



**Рубрику ведет Игорь ОБУХОВ, инженер-кибернетик**

Продолжаем обзор наиболее примечательных российских серверов и страниц.

<http://www.cs.msu.su/heraldry/>

**Корона Российской Империи (неофициальная страница)**

Если вам интересна российская дореволюционная геральдика или история царской семьи, то эта страница для вас. Прав-

ти вся информация дается на русском, часть ее дублируется на английском, некоторые странички — исключительно англоязычные.

<http://sgu.ssu.runnet.ru/>

**Саратовский государственный университет**

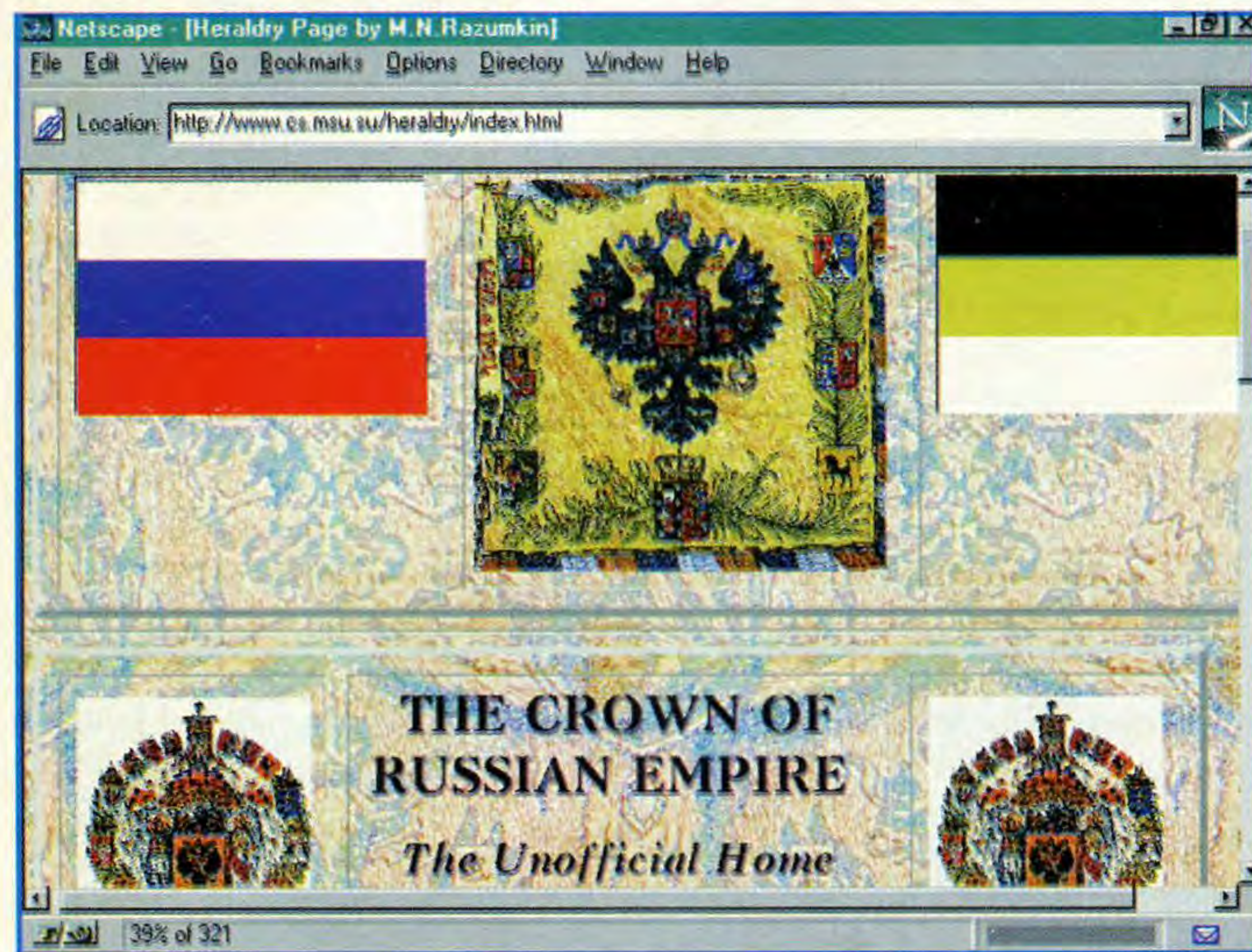
Сервер хорошо структурирован, на нем, наряду с рассказом о самом университете, посетители найдут ценные сведения для абитуриентов и аспирантов как этого, так и других вузов.

рассмотрении обнаружилось странные проблемы с русским языком, хотя есть надежда на их устранение к моменту выхода этих заметок.

В последнее время в России начали появляться школьные Web-серверы и Web-страницы.

<http://www.glasnet.ru/~sunkvg/>

Web-страница школы № 1078 Муниципального района «Гольяново» г.Москвы. На ней рассказывается о школе, методиках

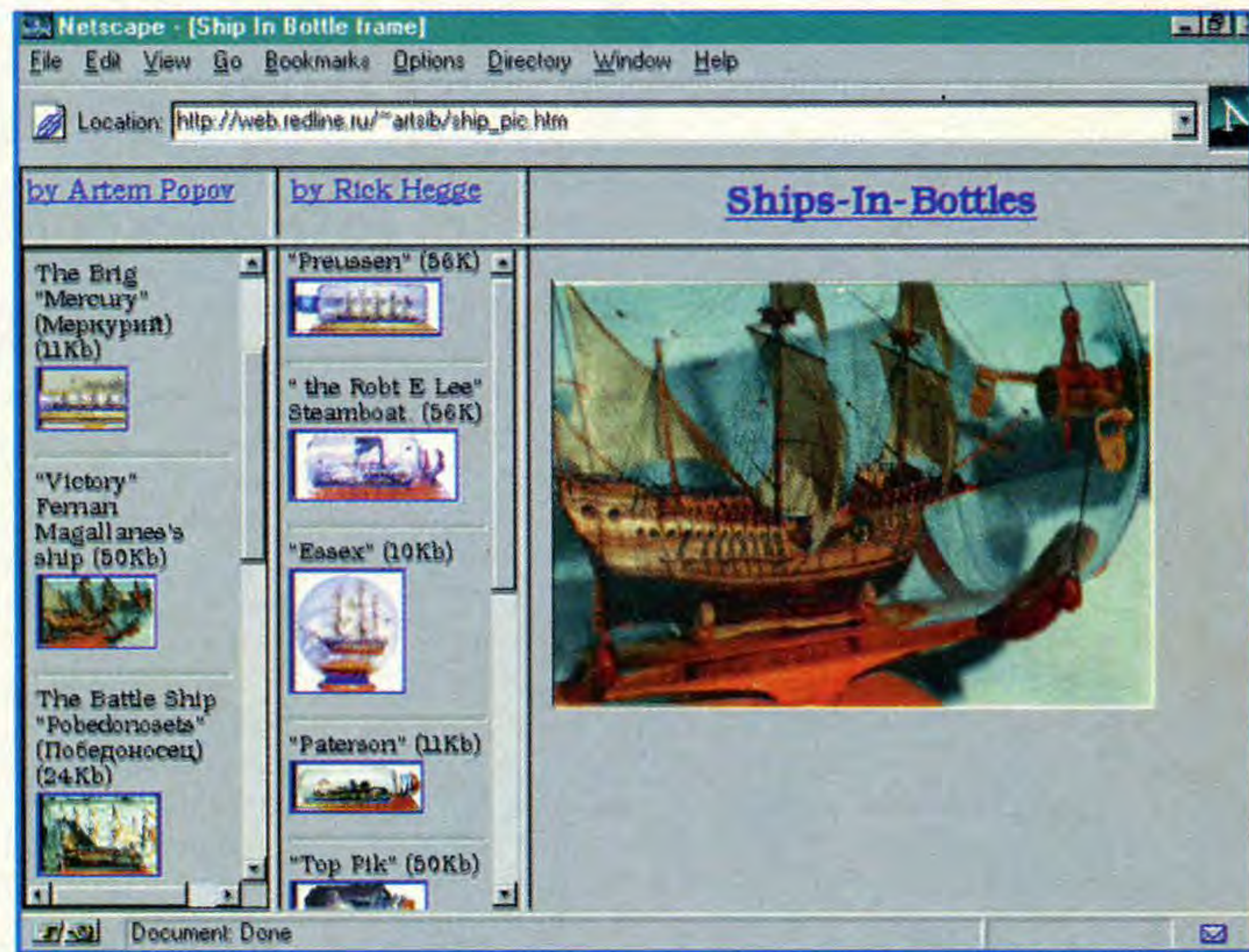


да, вся информация на английском, но есть надежда на появление русскоязычной версии.

[http://web.redline.ru/~artsib/ship\\_r.htm](http://web.redline.ru/~artsib/ship_r.htm)

**Корабли в бутылках**

Как следует из названия, страница посвящена моделям кораблей (и не только), собираемым в бутылках. Здесь немало полезных сведений для моделистов и просто любознательных, фотографии интересных моделей, адреса ассоциаций, в которые входят любители этого вида творчества, большое количество ссылок на Web-страницы, посвященные судомоделизму. Поч-



[http://www.ocean.ru/marine/ioran\\_r.htm](http://www.ocean.ru/marine/ioran_r.htm)

**Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской Академии наук**

Увлекательное повествование об истории института, кораблях научной флотилии, направлениях исследований. Очень красивые фотографии. Огромное количество ссылок на серверы океанологических организаций всего мира.

<http://www.search.ru/>

Еще одна отечественная поисковая система, предназначенная для поиска информации на серверах, имеющих отношение к России и бывшему СССР. При ближайшем

обучения, учителях и учениках, о школьной компьютерной сети и о многом другом.

[http://www.karelia.ru/Karelia/Education/school/kotk/kotkoz\\_a.tm](http://www.karelia.ru/Karelia/Education/school/kotk/kotkoz_a.tm)

Коткозерская экспериментальная школа-комплекс. Редкостный в российской практике случай: школа, находящаяся в 100 км от столицы Карелии и в 50 км от райцентра, ведет собственную Web-страницу, где вы можете познакомиться с методическими разработками школьных педагогов, узнать, насколько успешно ведет подготовку будущих земледельцев сельскохозяйственная школа, входящая в коткозерский комплекс.

вать левое и правое полушария мозга (отвечающие за образное и абстрактное мышление), поскольку они связаны с правой и левой руками человека.

Уникальные особенности клавиатурного почерка пытаются выявить двумя способами: по набору ключевой фразы или по «свободному» тексту. Каждый метод обязательно имеет режимы настройки и идентификации. При настройке определяются и запоминаются эталонные характеристики ввода пользователем ключевых фраз. А в режиме идентификации сопоставляются эталонное и полученное при тестировании множества. Второй метод имеет неоспоримое преимущество, позволяя получать требуемые характеристики незаметно, не акцентируя внимание пользователя на парольной фразе. Впрочем, на выбор схемы проверки влияет тематика защищаемого ПО.

В заключение — несколько слов о его правовой защите. «Не укради», — гласит библейская мудрость. У Моисея-законодателя не было компьютера, иначе бы он дополнил восьмую по счету заповедь одной оговоркой... Программное обеспечение как бы само напрашивается на то, чтобы его украли, ибо чем больше его своруют, тем больше его станет (копий, разумеется). По идее, производитель ПО должен гордиться тем, что его программы воруют — это своеобразный знак качества.

Но шутки в сторону. В создание программного продукта вложены значительные средства, и его продавцы — в законном желании не только оправдать расходы, но и получить прибыль, пытаются бороться с «пиратами». А их в нашем отечестве что звезд на небе...

Почему в России «не принято» покупать программы? Главная причина — экономическая. Кто будет платить за лицензию? Студент, на стипендию которого можно неделю питаться в столовой булочками с кефиром? Учитель, врач, экономист, военный, уже несколько месяцев подряд не получающие зарплату? Может быть, дедушка купит внуку новую компьютерную игру... на всю пенсию и пойдет по электричкам с протянутой рукой? Или лицензионно чистое ПО приобретет бюджетная организация? Скажем, школа, у которой нет денег даже на покупку необходимых учебников и краски для облупленных стен? Вуз, не способный отремонтировать пару аудиторий? Или — небольшая коммерческая фирма, задуренная непомерными налогами государства, поборами его коррумпированных чиновников и рэкетом бандитов?

Даже минимальный набор требуемого для работы ПО не по карману большинству наших сограждан. Прикинем, сколько необходимо выложить за то, чтобы считаться законопослушным гражданином. Без операционной системы компьютер попросту не работает. MS-DOS версии 6.22 обойдется вам в \$60, Windows 3.11 FWG — в

\$100. Для ДОС необходима оболочка Norton Commander — это еще \$75. Любому пользователю потребуется также текстовый редактор, самый популярный из них — Microsoft Word, стоящий \$180. Итого, за аналог пишущей машинки придется отдать \$415, не считая стоимости самого компьютера. За такую сумму можно приобрести еще один ПК, пусть не Пентиум, но простенький 486-й уж точно.

А если вам надо работать с графикой? У вас есть «выбор» — выложить \$695 за Corel Draw 6 или купить 17-дюймовый монитор.

Тот же, кто не может позволить себе приобрести лицензию на программный продукт, прямоком подпадает под действие статьи 146 нового Уголовного Кодекса РФ, предусматривающей лишение свободы на срок до 2 лет за нарушение авторских прав.

Кроме нее, в новом УК появились еще 3 статьи, прямо касающиеся пользователей компьютеров. Они даже вынесены в отдельный раздел: «Преступления в сфере компьютерной информации». Это ст.272 «Неправомерный доступ к компьютерной информации» (предусматривающая до 2 лет лишения свободы), ст.273 «Создание, использование и распространение вредоносных программ для ЭВМ» (лишение свободы до 3 лет) и ст. 274 «Нарушение правил эксплуатации ЭВМ, системы ЭВМ или их сети» (ограничение свободы на срок до 2 лет).

Воистину, «не укради...»



# самый массовый журнал О МИРЕ СВЯЗИ И ИНФОРМАЦИИ

## CONNECT!

• НАУКА • БИЗНЕС • УПРАВЛЕНИЕ •

**КРАСИВО  
И ПОНЯТНО  
О СЛОЖНОМ  
И ВАЖНОМ**

**50 000**  
ЭКЗЕМПЛЯРОВ



ОБЪЕМ ЖУРНАЛА  
**150**  
ИЛЛЮСТРИРОВАННЫХ  
СТРАНИЦ

**Главный приз  
КОМПЬЮТЕР**

Грандиозная лотерея  
для подписчиков

**более 2000 призов**

пейджеры, телефоны, фотоаппараты,  
30 СВ-радиостанций, 5 телевизоров



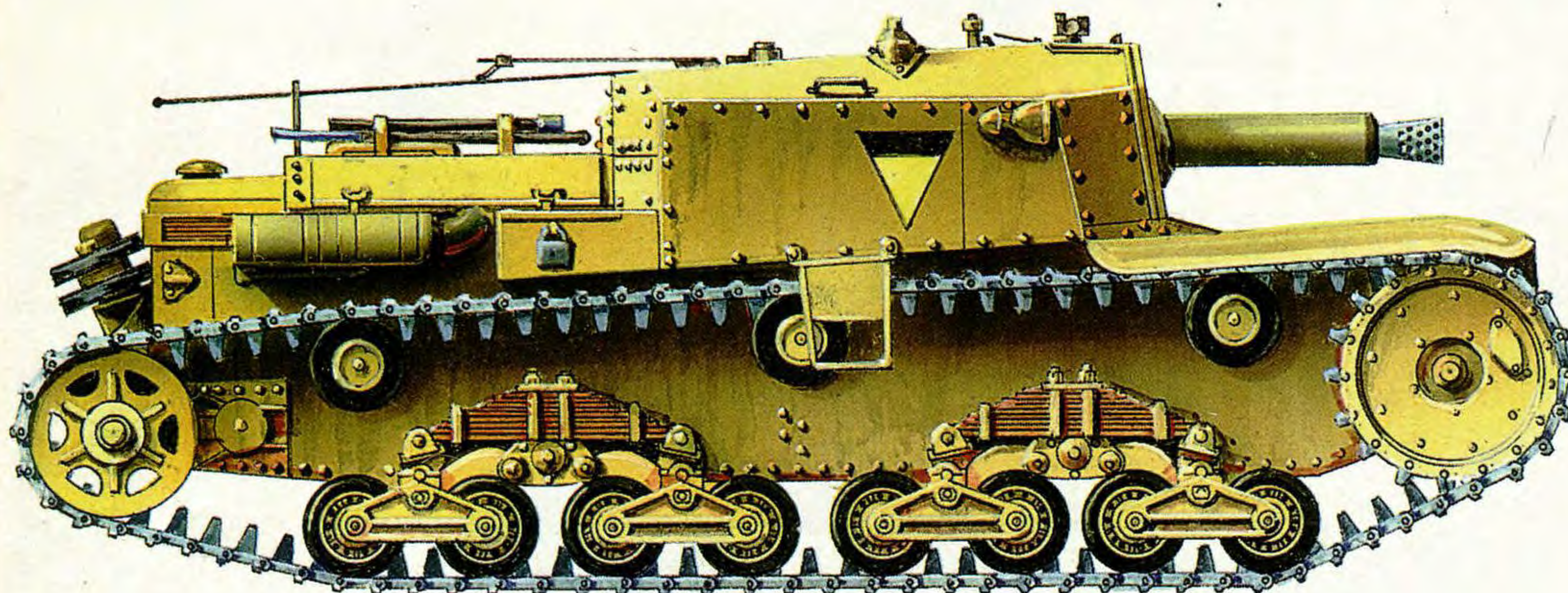
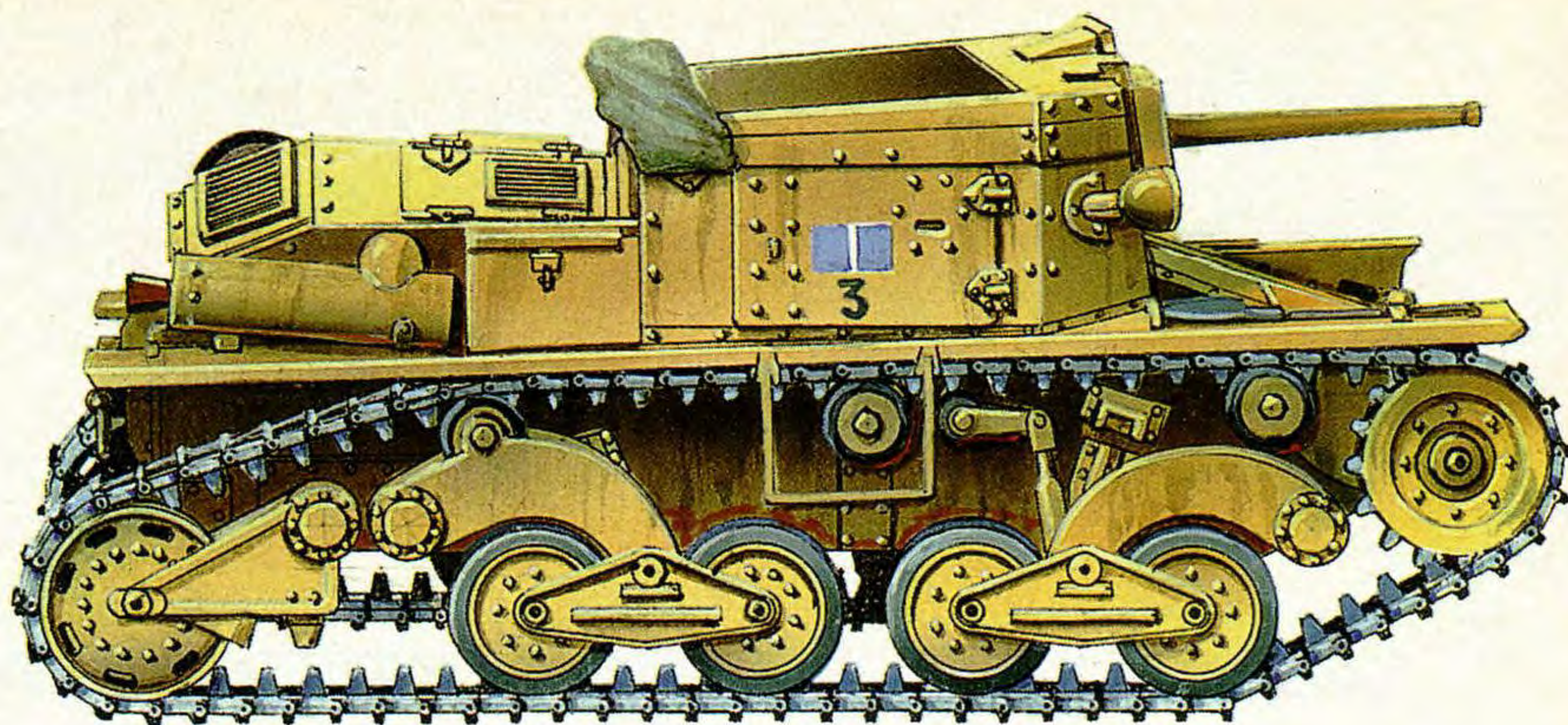
**Подписка по каталогу ФУПС**

**индексы 72008, 40927, 40905, 40912, 40999.**

Подписка в редакции, тел. (095)973-9052. Только для подписчиков бесплатно  
ежеквартальное рекламно-информационное приложение «Мир информации»



47-мм самоходная пушка DA 47/32: боевая масса — 6800 кг; скорость — 42 км/ч; вооружение — 47-мм противотанковая пушка; двигатель — дизель мощностью 68 л.с.; запас хода — 200 км; длина — 3800 мм, ширина — 1860 мм, высота — 1720 мм, клиренс — 350 мм; расчет — 3 человека. Показана машина, участвовавшая в африканской кампании 1940—1941 гг.



Самоходная гаубица DA 75/18: боевая масса — 13100 кг; скорость — 38 км/ч; вооружение — 75-мм гаубица, боекомплект — 38 выстрелов; двигатель — дизель мощностью 125 л.с.; запас хода — 200 км; длина — 4910 мм, ширина — 2200 мм, высота — 1850 мм, клиренс — 350 мм; расчет — 3 человека. Представлен образец, участвовавший в боях у Киренаики в начале 1942 г.



Зенитная установка на базе грузовика «Лянча» — R/03: боевая масса — 9800 кг; скорость — 40 км/ч; вооружение — 90-мм зенитная пушка; длина — 8390 мм, ширина — 4750 мм (по тарелям опор), высота — 1800 мм, клиренс — 400 мм; расчет — 8 человек. Машина дивизии «Кентавр», Алжир, 1943 г.

Рис. Михаила ДМИТРИЕВА



# «ЗЕМОВЕНТЕ» И ДРУГИЕ

Только в конце первой мировой войны, в которую Италия вступила лишь

в мае 1915 г., итальянские специалисты, используя опыт коллег из оказавшихся союзными России, Франции и Англии, разработали первую самоходную артиллерийскую установку. На платформе двухосного грузовика «Фиат», оснащенного 4-цилиндровым, 60-сильным двигателем, они разместили 76-мм зенитную пушку, способную вести огонь по аэропланам на дистанции до 6 тыс. м, углы вертикальной наводки достигали 80°. В боекомплект входили 6 — 6,8-килограммовые снаряды. По тактико-техническим характеристикам итальянская зенитка не уступала иностранным аналогам, но вышла несколько перетяжеленной, поэтому в дальнейшем при разработке САУ итальянцы стремились по возможности их облегчать, тем самым заодно улучшая их маневренность.

Именно так в 1921 г. постарались выполнить двухместную, пулеметную штурмовую машину «Фиат-3000А». Однако, когда спустя 5 лет ее проверили в колониальной войне в Ливии, армейцы потребовали основных улучшений. С этой целью в 19—1930 гг. провели модернизацию — в частности, усилили вооружение, установив 37-мм пушку. Эти машины «Фиат-3000В» итальянцы в 1936 г. применяли в Абиссинии, потом в Албании и Югославии. Кстати, до середины 30-х гг. Италия воевала с противниками, не обладавшими современным по тогдашним меркам вооружением, а также в гористых районах Албании и Греции, где для противодействия неприятелю было достаточно легких танков и танкеток, но никак не самоходок с сильной артиллерией.

Проектированием более совершенных моделей итальянцы занялись только после гражданской войны в Испании, куда глава фашистского правительства Б. Муссолини отправил войска и бронетанковую технику. Последняя, как оказалось, во всем уступала республиканской, главным образом, советского производства.

Потому в 1939—1940 гг. были созданы легкий 6-тонный танк L 6/40 и средний 13-тонный M13/40, а через некоторое время на их основе появились самоходные артиллерийские установки с орудиями калибра 47, 65, 75 и 149 мм, предназначавшиеся для непосредственной поддержки огнем механизированных и пехотных подразделений.

Так, в 1941 г. на базе L 6/40 была изготовлена противотанковая DA 47/32. Вместо обычной вращающейся башни кругового обстрела на ее корпусе установили рубку, лобовая часть которой была защищена броней толщиной 30 мм, борта — 15 мм. Внутри нее находилась 47-мм противотанковая пушка фирмы «Ансальдо» со стволом длиной 32 калибра и клиновым полуавтоматическим затвором. Скорострельность составляла 15 выстрелов в минуту, броневой снаряд весом 1,65 кг, содержащий 0,65-килограммовый заряд, обладал начальной скоростью 775 м/с. На дистанции 100 м такие боеприпасы пробивали броню толщиной 50 мм, а на расстоянии 1 тыс. м — 32 мм. Силовая установка — «фиатовский» дизель мощностью 68 л.с. — обеспечивала машине максимальную скорость 42 км/ч, запас топлива позволял преодолевать без дозаправки около 200 км. Ходовая часть состояла из обрезиненных, заблокированных попарно катков с торсионной подвеской, ведущее колесо располагалось впереди, ленивец опустили до земли, чтобы увеличить опорную поверхность гусениц. Однако боевой опыт показал, что DA 47/32 могла бороться

только с легкими танками, средние же были ей «не по зубам».

В следующем году компания «Фиат» изготовила двухосную самоходку на шасси грузовика «Лянча» R03, предназначавшуюся для противовоздушной обороны как войск, так и тыловых объектов. На его платформе, на тумбе, разместили качающуюся часть и верхний станок 90-мм зенитной пушки со скрепленным стволом длиной 53 калибра и клиновым затвором, позволявшим расчету делать до 15 выстрелов в минуту. Перед открытием огня по воздушным целям стволу придавали углы возвышения до 82°, применяли 9,6-килограммовые осколочные снаряды с зарядом в 3,1 кг, досягаемость по высоте достигала 9,2 тыс. м. Впрочем, эти самоходки использовали и для поражения живой силы, танков и полевых укреплений — не только осколочными, но и 10,6-килограммовыми бронебойными боеприпасами с 3,3-килограммовым зарядом. На расстоянии 100 м они пробивали бронелисты толщиной 126 мм, а на дистанции 1 тыс. м — 90 мм и годились даже для борьбы с тяжелой бронетехникой. Казенную часть орудия и расчет от пуль и осколков оберегал 8-мм щит, перед стрельбой с платформы спускали шесть опор-сошек регулируемой высоты. Таким образом, получилась неплохая универсальная артсистема, обладавшая, пожалуй, одним только недостатком — неполной защитой расчета, в чем пришлось убедиться при атаках американских истребителей-бомбардировщиков.

В 1943 г. итальянцы подготовили на основе той же артсистемы уже специализированную, противотанковую установку. DA 90/53 выполнили на шасси среднего танка M15/42, 90-мм пушку разместили в бронированной рубке, толщину лобовой части которой довели до 40 мм, бортов — 30 мм, кормы — 25 мм. Двигатель, трансмиссию и ходовую часть почти без перемен заимствовали у базовой машины. Максимальная скорость составляла 30 км/ч, запас хода — 290 км. Вот только воспользоваться этими самоходками итальянцы практически не успели — после того, как их страна в том же году капитулировала, они достались немцам, и те не упустили случая пустить довольно удачную технику в дело на Балканах и Западном фронте. Как выяснилось, снаряды DA 90/53 успешно поражали британские и американские средние танки, обладавшие недостаточной бронезащитой.

Кроме того, еще в 1942 г. на базе среднего танка M13/40 итальянские специалисты создали семейство самоходных установок под названием «Земовенте», в том числе гаубичную DA 75/18 и противотанковую DA 75/46. У обоих отделение управления разместили впереди, боевое — в центре корпуса, двигатель и трансмиссию — в его кормовой части. 8-цилиндровый дизель мощностью в 125 л.с. сообщал машинам скорость до 38 км/ч, запаса горючего хватало на 200 км. Ходовая часть состояла из 4 заблокированных по два катков на борт, оснащенных полуэллиптическими листовыми рессорами.

На DA 75/18 в полностью бронированной, низкой и угловатой рубке, уподобленной тем, что имелись на немецких штурмовых орудиях, располагалась 75-мм гаубица со стволом длиной 18 калибров и оснащенная пламегасителем. В ее боекомплект входили осколочно-фугасные снаряды весом 5,4 кг с зарядом 0,18 кг, обладавшие начальной скоростью 280 м/с, дальность

стрельбы составляла 5 тыс. м при темпе 12 выстрелов в минуту. Толщина

лобовой части корпуса достигала 40 мм, борта, как и тех же элементов рубки, — 30 мм. Эти машины итальянцы использовали в Северной Африке и на советско-германском фронте, куда Муссолини, на помощь Гитлеру, отправил так называемую 8-ю «экспедиционную» армию.

Обычно проектированием и производством танков и самоходных орудий занимались компании «Фиат», «Ансальдо», а также их филиалы. Они выпускали 47-, 65-, 75-мм пушки, 75-, 105-, 149-мм штурмовые системы и 40-, 90-мм зенитки. Работы над ними инициировали особенно после разгрома под Сталинградом «экспедиционной» армии, взаимодействовавшей с печально знаменитой 6-й немецкой. Именно тогда Красной Армии достались в числе трофеев и вполне исправные итальянские танки M13/40, M15/40, 47-мм противотанковые самоходные орудия, 75-, 149-мм штурмовые артсистемы и 105-мм гаубицы, выполненные на шасси среднего танка M15/42.

В 1943 г., после того, как войскам фашистской Италии довелось потерпеть ряд поражений от союзников по антигитлеровской коалиции, обладавших куда лучшей техникой, на базе M15/42 спроектировали более мощную самоходную установку DA 149/40. Ее 149-мм орудие имело ствол длиной 40 калибров (это почти 6 м!), в боекомплект входило 26 выстрелов, снаряды обладали начальной скоростью 750 м/с и могли поражать цели, находящиеся в 13,2 тыс. м от огневой позиции. Вот только из-за того, что вес каждого боеприпаса составлял 44 кг, пришлось применить раздельное зарядание, и по этой причине темп стрельбы не превышал 4 выстрелов в минуту, что оказалось существенным недостатком. Впрочем, он был свойственен и другим подобным артсистемам. Углы вертикальной наводки не превышали 22°. На этот раз артиллерийскую часть смонтировали открыто, ближе к корме машины. Благодаря такому компоновочному решению, конструкторам удалось уменьшить общую длину DA 149/40, по сравнению с самоходными пушками аналогичных калибров, и, следовательно, улучшить ее маневренность. Бронировали только корпус — лоб 40 мм, борт 30 мм, корма 20 мм, а то, что от хорошо защищенной рубки отказались, позволило выполнить машину низкой, менее заметной на местности, а значит, не столь уязвимой (в нее, к тому же, стало удобнее грузить снаряды). Перед открытием огня на землю опускали откидной сошник, силовая установка — 8-цилиндровый дизельный двигатель в 125 л.с. — обеспечивала максимальную скорость 36 км/ч.

...У итальянцев не было такого обилия моделей и модификаций самоходных артиллерийских установок, как у их союзников-немцев. Причиной тому послужили ограниченные возможности промышленности, больше направленной на производство автомобилей, недооценка мобильной артиллерии командованием, да и другие обстоятельства. Видимо, поэтому в 1940—1943 гг. они сумели изготовить лишь 2320 танков и самоходок, отчего им нередко приходилось использовать бронетехнику, захваченную у французов и предоставленную немцами. Зато в применении экономичных, надежных и неприхотливых танковых дизелей итальянцы намного опередили последних.

**Василий МАЛИКОВ,**  
академик Российской академии  
ракетных и артиллерийских наук



# ВОЕННЫЙ ПАРАД



**“Военный парад”** - единственный российский журнал, в котором можно получить самые последние сведения по проблемам военной политики России и других стран СНГ, по новым системам вооружения и военной техники, новейшим технологиям. Он рассчитан как на специалистов, так и на широкий круг читателей.

Это надежный и уникальный источник информации о деятельности предприятий ВПК и возможностях их продукции. Главная цель журнала - показ военно-технического потенциала России и других стран СНГ.

Его аудитория - правительственные структуры, военные, деловые и промышленные круги более 80 стран мира, читатели, интересующиеся оружием и военной техникой, военной политикой и экономикой.

Издается с 1994 года на английском и русском языках. С августа 1996 года выходит самостоятельная русская версия **“Военного парада”**.

#### Основные приоритеты журнала:

- ▲ показ возможностей российских систем вооружения и военной техники;
- ▲ раскрытие проблем военного строительства и реформ в армии, боевого использования оружия и военной техники и их модернизации;
- ▲ освещение вопросов конверсии, двойных технологий;
- ▲ исследование рынков вооружений;
- ▲ сравнительный анализ отечественного и зарубежного оружия;
- ▲ раскрытие различных аспектов международного военного и военно-технического сотрудничества.

Традиционные рубрики журнала: “Наш эксклюзив”, “Вооружение видов ВС”, “Боевая и оперативная подготовка”, “Вооруженные силы, ВПК и политика”, “Из кабинетов ученых”, “Опыт конверсии”, “Совершенно секретно”, “Люди ВПК”, “История”.

**Наш адрес:** Россия, 125178, Москва, Ленинградский проспект, 80, корп. 17.

Тел.: (095) 195-94-08, 158-99-40. Факс: (095) 195-94-07.

**Подписка на журнал** производится во всех почтовых отделениях РФ по каталогу агентства “Книга-Сервис”. Индекс 39353. Условия подписки - в подписном каталоге. Тел. для справок: (095) 129-29-09, 124-94-49, 129-72-12.

**Международная подписка** производится через агентства АО “Международная книга”. Индекс 39353.

Тел. для справок: (095) 238-46-00.

**В Санкт-Петербурге** можно подписаться на журнал по каталогу агентства “Петербург-Экспресс” во всех отделениях Сбербанка и отделениях “Петрознергосбыта”. Тел. для справок: (812) 223-52-00.

Менеджер выезжает бесплатно.

**В Москве** розничная продажа журнала производится в магазинах:

- “Дом Военной книги” - ул. Садово-Спаская, 3. Тел.: (095) 208-48-82, 208-26-85;  
- “Офис-клуб” - ул. Обручева, 34/63. Тел.: (095) 335-40-01;

- МКТП “Мир” - Ленинградский проспект, 78;

- “Библио-глобус” - ул. Мясницкая, 7.

А также в книжных киосках военных академий (через Военторг № 1340. Тел.: (095) 192-96-85).

Оптом журнал можно купить в Москве: В агентстве “Паспорт-Пресс”, Ленинградский проспект, д. 80/2, корп. 5а (м. Сокол).

Тел. справочной службы: (095) 158-73-36, 158-75-83 - с 10 до 18 час.

В магазинах ТОО “Логос-М” режим работы - круглосуточно.

Тел. справочной службы: (095) 200-21-22, 200-23-28 - с 8 до 22 час;

В магазине ТОО “Глобус” - ул. Студенческая, д. 33, корп. 7.

Тел.: (095) 240-74-05.

В магазине ООО “Маарт Медиа” - Старокалужское шоссе, д. 62.

Тел.: (095) 128-99-04, 128-99-80.

#### Внимание!!!

Стоимость годовой подписки (шесть номеров) на русскую версию журнала составляет 29,7 доллара США (оплата в рублях по курсу).



**Для того чтобы совершить прогулку по коридорам власти,  
не обязательно заказывать пропуск в Белый дом  
или в парламент — достаточно раскрыть  
свежий номер журнала “Новое время”.**

**В каждом номере:**

- эксклюзивные интервью с ведущими мировыми лидерами;
- политический обзор событий в России, ближнем и дальнем зарубежье;
- новости экономики;
- новости из мира бизнеса и культуры.



**“Новое время” -  
либеральный журнал,  
который читают  
противники либерализма,  
элитарный журнал,  
который читают и с  
которым считаются все!**

**Реклама в “Новом времени” - это связь со всем миром!**

**НОВОЕ  
ВРЕМЯ**

**Телефоны отдела рекламы:**

**(095) 209-01-21; 209-66-70**

**Факс:**

**(095) 209-01-21; 200-42-23**

**Мир ваших увлечений —**

**В ИЗДАНИЯХ РЕДАКЦИИ  
«МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР»**

**МОДЕЛИСТ-  
КОНСТРУКТОР**

**Подписной индекс 70558**

**в каталоге Роспечати.**



единственный  
ежемесячный журнал,  
публикующий описания,  
чертежи, схемы  
самодельных автомобилей  
и дачных домиков,  
мебели и бытовой  
радиоаппаратуры,  
механизмов  
для сада-огорода,  
спортивных  
и настольных  
моделей,  
а также материалы  
для любителей  
истории  
техники.

**МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ**

**Подписной индекс  
73474**

журнал для любителей истории  
флота и судомodelистов.

**БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ**

**Подписной индекс  
73160**

журнал для любителей истории  
бронетанковой техники,  
танкостроения и modelистов.

**ТехноХОББИ**

**Подписной индекс  
73161**

журнал для самостоятельных  
конструкторов транспортной,  
сельскохозяйственной и бытовой техники.

**МАСТЕР НА ВСЕ РУКИ**

**Подписной индекс  
72650**

библиотечка домашнего умельца:  
разнообразные самодельные  
конструкции для любителей мастерить.

**Периодичность этих изданий — 6 номеров в год.  
Тел.: 285-80-46, 285-27-57**



**ВЛАСТЬ ИЗРЯДНО ДЕЙСТВУЕТ НА НЕРВЫ...**

Американский зоолог Дональд Эдвардс, изучая речных раков, чьи сообщества строятся по иерархическому принципу, обнаружил, что у особей, занимающих подчиненное положение в своей группе, медиатор серотонин угнетает специфический брюшной нейрон, ведающий движениями хвоста, в то время как у доминирующих животных та же нервная клетка при тех же обстоятельствах приходит в возбужденное состояние. Тогда любознательный ученый, выловив парочку экземпляров низшего ранга, поселил их в одном аквариуме — и вскоре более крупный рак стал уверенно хозяйничать на всей территории, а его брюшной нейрон — бурно возбуждаться под воздействием серотонина... Выходит, с обретением высокого социального статуса биохимия нервных клеток новоиспеченного лидера резко меняется, а поскольку сие не очень-то полезно для организма, сердобольным избирателям, право же, следует позаботиться о здоровье наиболее возбудимых политиков, рьяно рвущихся к вершинам власти, из чисто гуманных соображений отказав им в своей поддержке. □

**...А СЕКС УКРАЧИВАЕТ ЖИЗНЬ.**

Не грех призадуматься над судьбой обитающих в почве круглых червей *Coenorhabditis* — слишком уж дорого платят эти создания природы за свою безоглядную любовь! Схема размножения крошечных (всего-то с миллиметр) нематод довольно необычна, ибо самок *Coenorhabditis* вообще не существует, а есть лишь самцы да гермафродиты. С мужиками все понятно — каждый стремится найти себе подружку, даром что гермафродитку, но вот зачем эти романчики «дамам» — большой вопрос: в конце концов, для продления рода двуполому существу достаточно самооплодотвориться... Многие особи так и поступают, но иные вовсе не прочь пасть жертвой страсти нежной, причем в буквальном смысле слова: их жизненный срок укорачивается вдвое по сравнению с самцами и теми гермафродитами, что благоразумно избегали опасных связей. Британский журнал *Nature* авторитетно утверждает, что виной тому сильнейший стресс, испытываемый бедняжками при каждом половом акте, а вот поди ж ты — любовь зла! □

**ПРОСТОЙ КАК МЫЧАНИЕ...**

Может ли летать полноразмерный самолет, движимый единственно энергией скрученного эластичного жгута? Спросите любого инженера — и тот рассмеется вам в лицо, а между тем... «Резиновый Бандит» с размахом крыльев



20,7 м уже совершил свой пробный полет! Почти два года понадобилось американцу Джорджу Хевену, эксперту по аэродинамике гоночных планеров, чтобы взломать сей «авиационный барьер», о существовании коего никто даже не задумывался. Сначала конструктор отшлифовал свой замысел с помощью действующей модели в 1/4 натуральной величины (1), а уж потом, с по-

форму, похоронных дел мастера тщательно набили и обвязали их тела древней макулатурой, то бишь исписанными папирусами! Специалисты уже потирали руки, но увы, развернуть крокодилячью упаковку так и не удалось — слишком уж плотно слиплись отдельные листки по причине сильного



мощью нескольких добровольцев, собственноручно построил сверхлегкий 10-метровый планер, снабдив его «резиновым мотором» в виде 8 сотен собранных в пучок и щедро смазанных касторовым маслом плоских лент (около 6 мм в ширину и более 7,5 м в длину каждая). Дабы «завести» столь необычный двигатель, долженствующий вращать 5,5-метровый пропеллер, упругие ленты сперва растянули втрое (прицепив свободный конец пучка к тяжелому грузовику), а затем скрутили в плотный жгут первоначальной длины (см. на врезке). Согласно расчетам, резинолет Хевена способен пролететь около полумили, однако в первый раз транспортировал своего творца лишь на несколько десятков метров. В конечном счете сие изысканное удовольствие обошлось в \$70000, но Джордж безмерно счастлив и ни о чем не жалеет. □

**СВЯЩЕННЫЙ КРОКОДИЛ СПАС СОФОКЛА.**

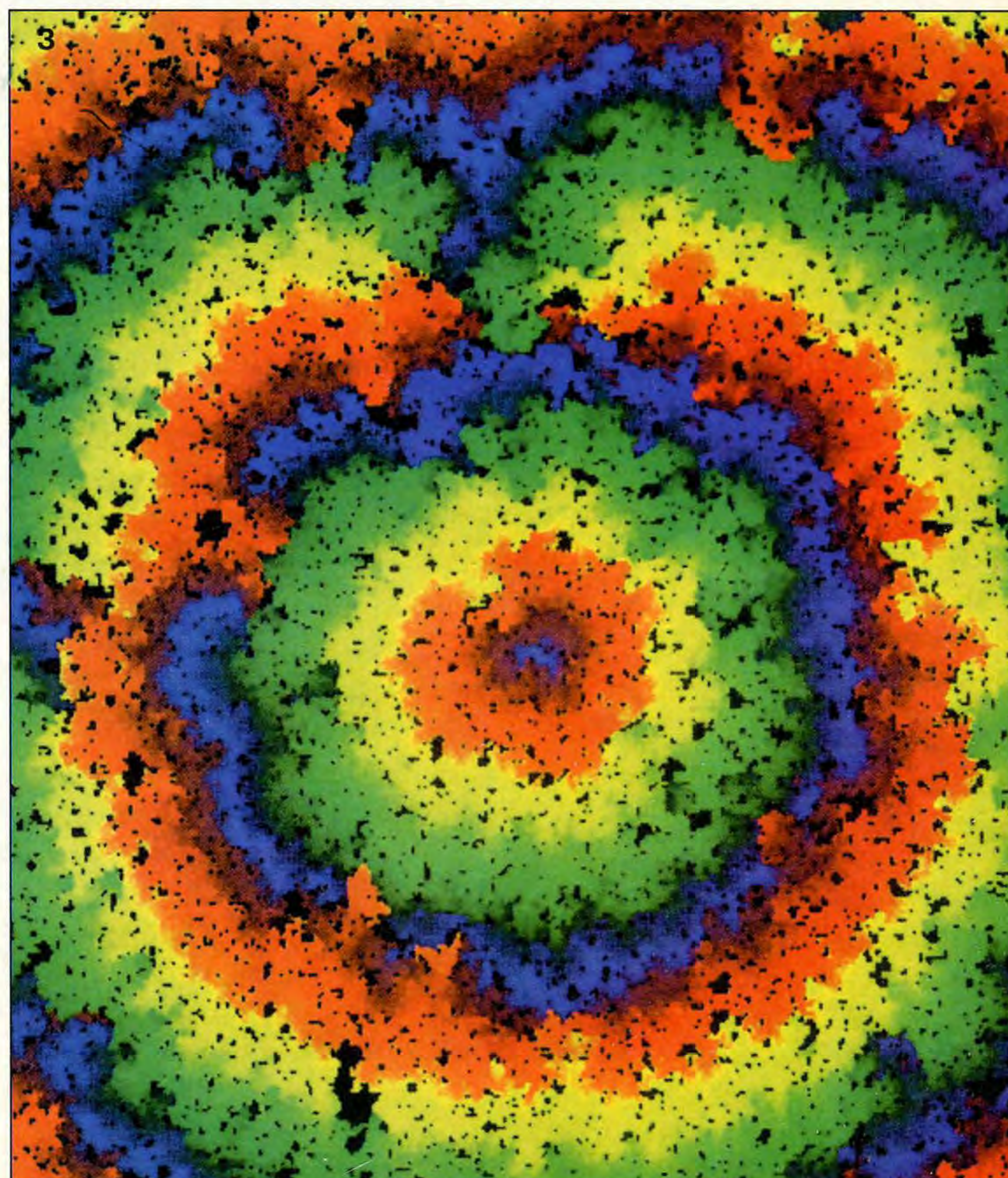
Еще в 1899 г. в Египте были найдены трехтысячелетние мумии этих пресмыкающихся, которые изрядно обрадовали археологов: дабы придать глубоко почитаемым животным достойную

электростатического заряда... И лишь столетие спустя, американские ученые разрешили эту проблему, воспользовавшись оригинальной антистатической системой, применяемой при производстве чипов.

Итак, какие же документы выбрасывали за полной ненадобностью древние египтяне? Да так, сущие пустяки: многочисленные указы фараонов, брачные контракты и завещания, долговые расписки, договоры о купле-продаже земли... и, разумеется, сочинения классиков литературы! Среди этих текстов изумленные исследователи обнаружили фрагменты неизвестной доселе трагедии Софокла, ну а конкретный крокодил, возвративший человечеству утраченные строки великого грека, представлен на снимке (2). □

**МНОГООБЕЩАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ ПОЗНАНИЯ?**

В-но: в сердцевину пористого камня помещена определенная порция воды. Вопрос: за какое время эта вода растечется по всему камню? Ответ дали немецкие физики из Бильфельдского университета! Построив на основании предварительных расчетов непростую компьютерную модель, они получили в итоге так называемый перколяционный узор, окрашенный в условные цвета (3). Теория перколяции (от лат. *percolatio* — процеживание, фильтрация), чтоб вы знали, занимается сложными системами, имеющими одно общее свойство: при превы-





шении определенного порогового значения в них могут происходить качественные переходы — и в этом смысле процессы распространения воды в куске пемзы и инфекционных заболеваний в человеческой популяции совершенно равноправны... Теперь с помощью бильфельдской модели медики смогут, к примеру, установить, какой же процент населения должен быть инфицирован ВИЧ-вирусом, чтобы СПИД начал распространяться со стремительностью эпидемии. □

**ДЖЕЙМС БОНД В РОЛИ НАСТАВНИКА КГБ.** Представьте, всемирно известный агент 007 был заклятым врагом СССР не только на киноэкране! «Наши доблестные чекисты весьма серьезно относились к авантюрам этого вымышленного героя и даже готовились к возможному явлению вбонда во плоти», — поведал неманскому журналу Focus бывший двойной агент Олег Гордиевский, работавший одновременно на КГБ и британскую разведку. А поскольку в Советском Союзе эти фильмы были запрещены, то сотрудников госбезопасности приходилось специально засылать в западные кинотеатры, уверяет он: бдительные командировочные тщательно всматривались в происходящее на экране, а после, вернувшись в Москву, подробно докладывали высокому начальству, что же там опять наизобретали проклятые британцы по части нового секретного оружия.



«Как! — пугались высокопоставленные гэбисты. — Неужто на Западе уже существуют мини-вертолеты с реактивными двигателями (4)? И взрывающиеся камеры-поляроиды? А в шариковую ручку вмонтирован кислородный дыхательный прибор?» После чего спецработникам немедленно спускалось очередное задание, ибо в КГБ полагали, что в каждой выдумке непременно скрывается зерно истины — и посему куда лучше перебить, чем недождать! Таковы откровения многоопытного агента-перевертыша, а уж верить им или нет... □

**ПЫЛКИМ ЛЮБИТЕЛЯМ ОСТРЫХ ОЩУЩЕНИЙ** рекомендуем срочно вылететь в Новую Зеландию — только там можно приобщиться новейшему суперзабойному виду спорта, именуемому зорбингом! Сперва вам придется залезть внутрь прозрачного пластикового шара диаметром 3 м, ну а затем, сами понимаете, скатиться вниз с солидной горы (5). Бывалые зорбингисты из местных уверяют, что ощущение далеко не из слабых: летишь, как в пропасть и целую вечность, и



швыряет тебя в разные стороны точь-в-точь как с трамплина на трамплин, а если ты еще и преодолеешь настоящую потребность покрепче зажмурить глаза, то узришь воистину незабываемое — смутное, головокружительное, сине-зеленое месиво из неба, деревьев, солнца и травы... □

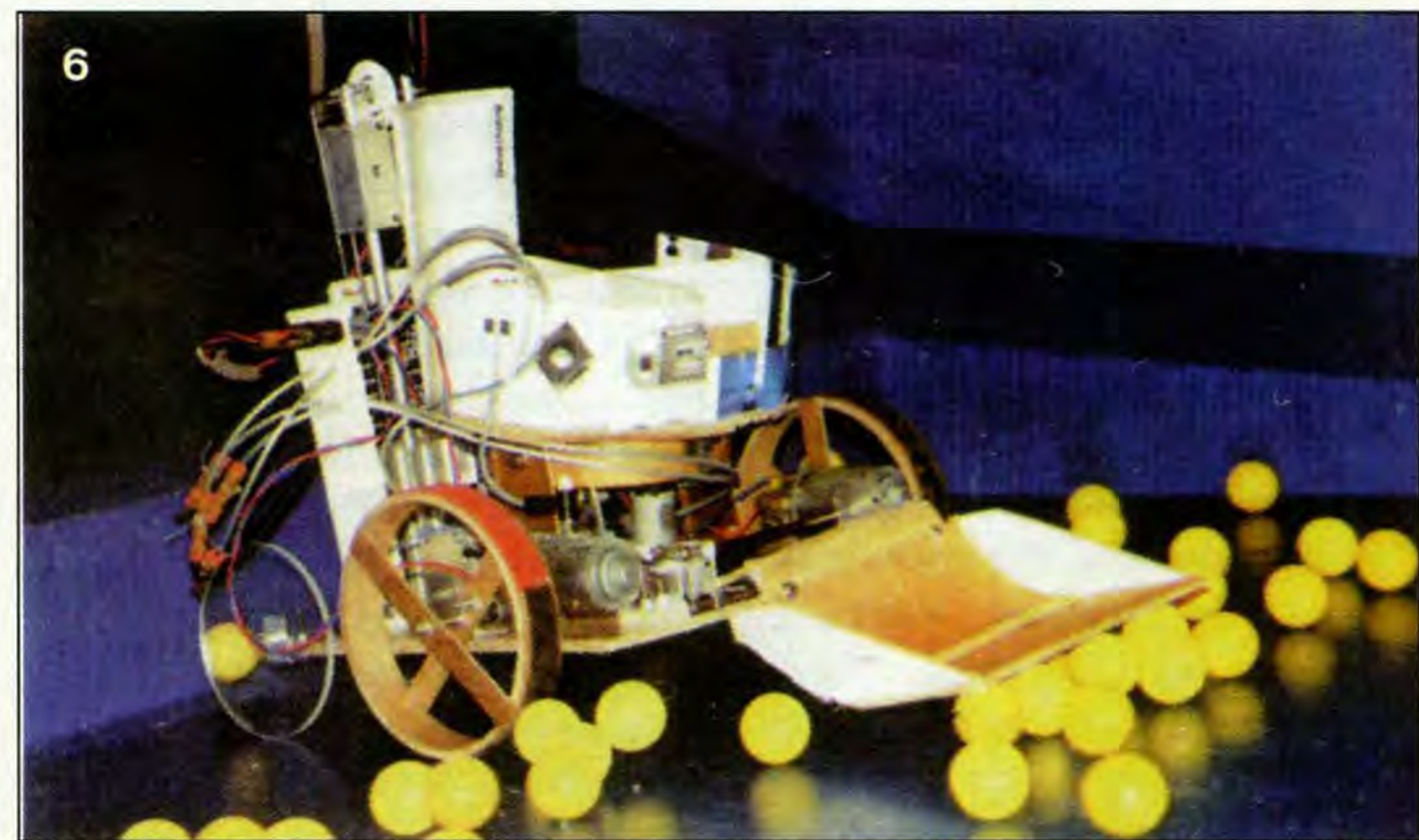
**ДА НЕ ВОЗГРЕШИТЕ, КОСНУВШИСЬ БУМАГИ!** Афганские талибы строго-настрога запретили правоверным пользоваться бумажными пакетами и кульками, поелику те... злостным образом оскорбляют Коран. Суровая логика постановления совершенно неотразима: ведь нехитрую упаковку делают из макулатуры, в которую может попасть все что угодно, и вдруг да на той бумаге, из которой изготовили пакет, прежде были начертаны священные строки Корана?! Интересно, что история эта незамедлительно получила пикантное продолжение: побывавшие в Кабуле бизнесмены рассказывают, что в разрушенном городе настоящий ажиотаж — все дружно запасаются туалетной бумагой... А то ведь и ее, глядишь, запросто запретят рьяные ревнители веры, наставительно цитируя: «О сыны Адама! Пусть сатана не искусит вас, как он извел ваших родителей из рая!» (Сура «Преграды»). — Ред.) □

**ЯРОСТНАЯ СХВАТКА ЗА МЯЧИ ДЛЯ ПИНГ-ПОНГА.** Что общего между пластиковым стаканом из-под йогурта, слабосильным моторчиком для электрофена, розовой резиновой перчаткой без пары... и еще полутора сотнями предметов аналогичной ценности? А вот что: все они послужили строительным материалом для оригинальных конструкций, придуманных 36 участниками

студенческого конкурса Robocon-96, проходившего в немецком городе Дармштадте!

Будущие инженеры из Бразилии, Великобритании, Японии, Южной Кореи, США и, разумеется, Германии потрудились на славу, всего за несколько дней слепив из сего бытового хлама целый десяток уникальных роботов, обладающих поразительными способностями! Согласно условиям соревнования, студенты разбились на тройки, объединяющие представителей разных стран, и им на все про все — проектирование, подбор стройматериалов, сборку, отладку — было отпущено ровным счетом 100 рабочих часов. А в качестве менторов, кураторов и технических помощников выступили профессор Херберт Биркхофер и его коллеги из дармштадтской Политехнической школы. И вот, наконец, настал тот миг, когда на полигон самой большой аудитории школы, до отказа забитой зрителями, выкатились причудливые ящики с четырьмя колесами (с дистанционным управлением, приводами электрическими и гидравлическими, нежданно прибабасами и диковинными наворотами!), чтобы вступить в бескомпромиссную борьбу за пару сотен скромных целлулоидных шариков (6)... Итак, кто больше и быстрее соберет?

На первом этапе (все роботы трудятся одновременно) сердца публики и жюри завоевал Takeda Slammer, блеснувший на фоне прочего «думающего хлама» своим подкупающим



профессионализмом. «Мы все пунктуально продумали, распределили обязанности и заранее договорились, как состыкуем наши усилия. Вот почему наш робот был готов на день раньше, чем все остальные», — пояснил один из его творцов. Впрочем, одной лишь слаженной работы команды для победы оказалось мало: в четвертьфинале второго этапа (парные состязания) хваленый Takeda Slammer встретился с довольно неуклюжим, но зато обладающим «деструктивной стратегией» Fishy Flaps — и проиграл! Менее поворотливый соперник обошел его за

счет обманных и мешающих маневров, — уступив, в свою очередь, в финале украшенному стеклодувной трубкой и черпальным ковшом с откидным днищем желтому ящику U-Boot («подводная лодка»), сконструированному студентами из Великобритании, Южной Кореи и Германии. И, разумеется, пришедшая в полный восторг аудитория не преминула громогласно исполнить вечнозеленый хит «We all live in the yellow submarine»!

Все участники конкурса отметили, что общение с коллегами по команде дает просто бесценный опыт, поскольку наглядно демонстрирует значительные различия в менталитете и подходе к проблеме. Возьмем, к примеру, команду победителей... Немец Йорг Бауэр: «Я полагал, что следует немедленно отправиться в мастерскую и конструировать робота методом проб и ошибок». Англичанин Дэниел Коэн: «Я же, напротив, считал, что вначале необходимо разработать план». В итоге корейцу Сун Хун Киму пришлось сыграть в этой тройке роль своеобразного интерфейса: «Что привело нас к успеху? Наполовину — везение, наполовину — правильная стратегия!»

Для организаторов Robocon — в их числе, наряду с дармштадтским политехом, знаменитый Массачусеттский технологический (MIT) и его японский аналог, Токийский институт технологии (TITech) — сей конкурс, который прошел уже в шестой раз, является своего

рода опытным полигоном международного сотрудничества. К примеру, профессор Масашити Шимицу рассуждает так: «В Европе существует культура научных споров и дискуссий, в Японии же принято, чтобы каждый сперва молча обдумал задачу. На конкурсе Robocon все решает слаженность команды, а значит, успех приносит прежде всего удачный синтез различных традиций».

В заключение — вопрос на засыпку... Глубокоуважаемые ректоры многочисленных вузов России! У вас что, не найдется никому не нужного технического хлама?! ■



# МОРСКОЙ МЕТЕОР «ФОРМУЛЫ-1»

Атлантическое побережье Франции, бухта Киберон, мягкое апрельское солнце. Скорость ветра, точнее, ветерка — едва 3 узла. Вяло маневрируют несколько яхт, неудачно попавших в это затишье. А невдалеке — тримаран с изящными очертаниями, распустив полупрозрачные паруса, несется по воде, как большая белая птица. Завистники с тихоходных суденышек следят в бинокли за неудержимым полетом. Но что это? Романтическое впечатление грубо испорчено гигантскими буквами на поплавках: PRIMAGAZ. Ну, спонсор — он и во Франции спонсор...

К тому же «Примагаз» и не предназначен для романтических прогулок с дамами или без оных. Он создан побеждать. И он побеждает: вот уже шестой год бороздит моря и океаны, выигрывая гонки за гонками, — сначала под простой аббревиатурой RMO, а с 1992-го под нынешним «фирменным» именем. Высокотехнологичная конструкция, плод творчества ведущих инженеров и дизайнеров, ставшая своего рода судном «Формулы-1». Великолепная скульптура из углепластика и кевлара, шедевр легкости и точности.

На борту все это чувствуется сразу. В самую тихую погоду, едва наполнятся паруса, дрожь пробегает по такелажу и тримаран делает рывок, казалось бы, совершенно невозможный при столь слабом ветре. Он напоминает концертную скрипку — чуткий, звеняще-напряженный, словно готовый разбиться вдребезги при малейшем толчке (нет, видно, от романтических излияний тут все равно не уйти!). И тем не менее судно с честью выдержало встречу даже с «ревушими сороковыми», самыми ужасными водами Земного шара.

**СДЕЛАНО ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ**  
Капитан «Примагаза» — 30-летний Лоран Бурнен, механик по образованию, моряк с детства, а ныне — уже победитель многих трансатлантических регат.

— Парусные гонки в открытом море — больше не удел мечтателей-одиночек, как четверть века назад, — говорит он. — Сегодня это занятие исключительно профессиональное, более того, это область высоких технологий, привлекающая многих специалистов и обещающая, пусть пока небольшие, но реальные прибыли.

Годовые ассигнования фирмы PRIMAGAZ для участия в соревнованиях и модернизации тримарана — 5,5 млн франков. Бюджет, конечно, несопоставимый с сотнями миллионов в автомобильных гонках, но для парусника сумма значительная.

На этом судне не оставлена без внимания ни одна мелочь. Все компьютеризировано, радиофицировано и автоматизировано. Пожалуй, достаточно будет сухого перечня основных элементов бортового оборудования: радиотелефон; система спутниковой навигации GPS; система автоматического управления рулями по данным от компаса и радара, отмечающего непредвиденные препятствия (айсберги, корабли); компью-

тер, координирующий работу всех систем, а также с помощью плоттера вычерчивающий метеокарты на основе данных о погоде, принятых по специальному радиоканалу.

Мало того: электроника помогла... снизить вес судна. Десятки датчиков контролируют величины напряжений и деформаций конструктивных элементов, а также старение материалов. В итоге удалось, не жертвуя безопасностью, снизить запас прочности до 1,5-1,8, а это в 4-5 раз меньше, чем требуют традиционные нормы яхтостроения. Таким образом, вес, худший враг гонщика, ограничен практически до предела.

Но изначально заложенная в конструкцию легкость — далеко не единственная причина многочисленных побед в состязаниях. Каждый год на судне вводятся новые технические усовершенствования, которые обеспечивают ему уверенное лидерство в своей категории.

## РЫВОК В ШИРИНУ

Первая и, может быть, самая эффективная модификация восходит еще к 1993 г.: мощные трубчатые кронштейны, несущие боковые поплавки, нарастили, увеличив расстояние между последними на 2 м (более чем на 13%). Такое повышение остойчивости позволило увеличить площадь парусов на 50 м<sup>2</sup> (почти на 10%), за счет чего значительно выросла скорость. Заметим, что это решение отнюдь не было очевидным, так как область соединения кронштейна с удлиняющей его надставкой по первоначальным расчетам оказывалась слишком ослабленной.

Технологию прочной «стыковки» подсказали инженеры авиакосмической промышленности. Оттуда были заимствованы и соответствующие материалы, тем более, что высокие «авиационные» требования к ним (сопротивление перепадам давления и температур) для парусников заведомо ниже.

Кронштейны обрезали и нарастили цилиндрами из композитного материала с сотовой структурой, армированного углеродной нитью. Крепить эти надставки решили клеем; вот только решить-то оказалось легко, а исполнить... Пришлось поломать голову над самым выбором клеевого состава (ни одна марка для подобного случая не предусмотрена), внести некоторые изменения в рецептуру, да к тому же разработать методику тщательного контроля за его приготовлением (в вакууме, при 120° С). Все это потребовало и расчетов, и научно-исследовательских работ, и долгих экспериментов.

Смелое техническое решение в том же сезоне принесло капитану «Примагаза» победу на мировом чемпионате по гонкам в открытом море.

## УПРАВЛЯЕМАЯ МАЧТА

Однако конкуренция жестока, и усовершенствования требуются непрерывно. В следующем году Бурнен за-

нялся мачтой. У новой, благодаря более широкому профилированному сечению, значительно повысилась прочность. А это позволило не только удлинить ее до 29 м, но и отказаться от краспиц (коротких перекладин) с растяжками, придающими дополнительную жесткость. Для судна такой величины — решение тоже весьма смелое. И опять-таки оправдавшее себя: без краспиц и растяжек новая мачта (весащая 650 кг и выдерживающая ветровое давление 30 т) даже при увеличенных габа-

ритах легче предыдущей. Крепится она вантами из кевлара, а для штага использован трос из кобальтсодержащей стали — материала, конечно, более тяжелого, но имеющего нужную прочность.

Явилось и другое важное новшество: мачту установили на шаровой опоре, позволяющей регулировать ее наклон. Теперь задний парус (грот) может

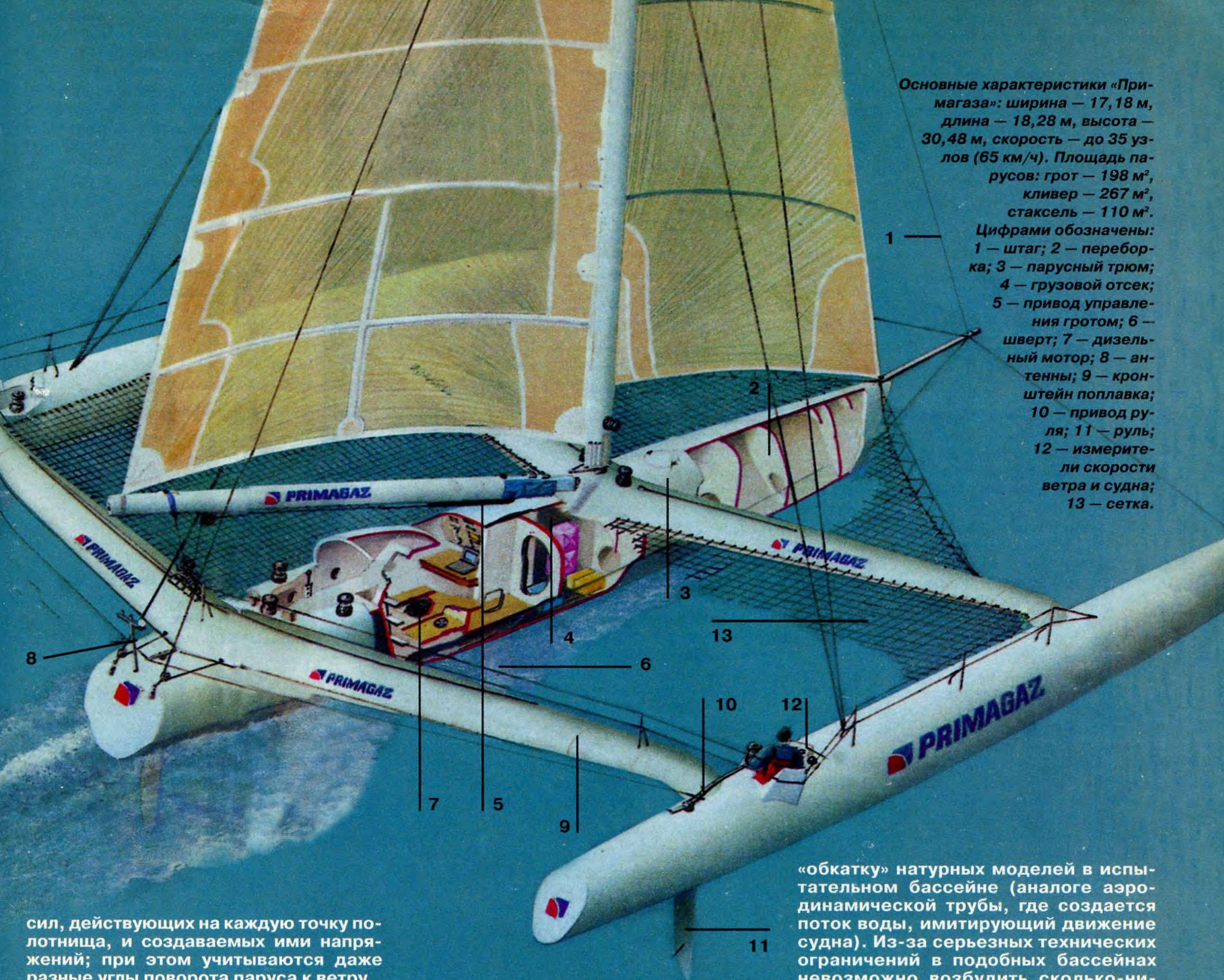
ловить ветер всегда под оптимальным углом — при наилучших условиях его обтекания воздушным потоком. Результат налицо: в том году Бурнен побил мировой рекорд, покрыв за 24 ч расстояние, чуть-чуть не дотянувшее до 1000 км, то есть поддерживая среднюю скорость 41,6 км/ч (более 22 узлов)!

## ПАРУСНЫЙ «СЭНДВИЧ»

Едва обновив мачту, неутомимый капитан увлекся революционной концепцией паруса, которую впервые предложила американская фирма «Норт». Суть идеи — использование нетканого материала. «Нормальные» современные паруса из таких синтетических тканей, как дакрон, кевлар или «Спектра», имеют немалые достоинства, например, почти не деформируются. Но по нынешним меркам их уже считают тяжеловатыми, и, кроме того, они сшиты из отдельных полос материи, а шов — всегда слабое место.

Паруса нового типа, названные 3DL, изготавливаются как единое целое методом горячего формования. Технология их производства (разработанная, кстати, представителем совсем не морской державы — швейцарцем Жан-Пьером Боде) базируется на анализе





Основные характеристики «Примагаза»: ширина — 17,18 м, длина — 18,28 м, высота — 30,48 м, скорость — до 35 узлов (65 км/ч). Площадь парусов: грот — 198 м<sup>2</sup>, кливер — 267 м<sup>2</sup>, стаксель — 110 м<sup>2</sup>.

Цифрами обозначены: 1 — штаг; 2 — переборка; 3 — парусный трюм; 4 — грузовой отсек; 5 — привод управления гротом; 6 — шверт; 7 — дизельный мотор; 8 — антенны; 9 — кронштейн поплавка; 10 — привод руля; 11 — руль; 12 — измерители скорости ветра и судна; 13 — сетка.

сил, действующих на каждую точку полотнища, и создаваемых ими напряжений; при этом учитываются даже разные углы поворота паруса к ветру.

Тонкая пленка из прозрачного пластика — милара — расстилается на матрице пресс-формы. Сверху накладываются кевларовые волокна в камно рассчитанной конфигурации, а буденно — с учетом векторов сил и концентрации напряжений, которые будет испытывать полотнище. Волоконная структура накрывается второй миларовой пленкой — и под действием давления и температуры образуется материал с очень большим сопротивлением деформации.

Вес такого «сэндвича» — всего 0,65 кг/м<sup>2</sup> (против 0,9 у «Спектры»), а натяжение он выдерживает свыше 15 т. В последнее время кевлар стали заменять более прочным волокном. Сообщить о нем какие-либо подробности трудно — разве только, что производится оно в Японии, а секрет технологии строго охраняется...

По признанию капитана «Примагаза», впервые решившись испытать 3DL в 1995 г., он поначалу просто испугался: паруса выглядели такими тонкими, непрочными, что, казалось, порвутся от первого хорошего дуновения. Однако новый материал не только выдержал, но и принес новые победы. Теперь и другие экипажи переходят на 3DL. «Похоже, этот тип парусов скоро станет стандартом для морских гонок», считает Бурнен. Во всяком случае, их производство осваивают все новые фирмы.

#### КАК РЕЗАТЬ ВОЛНУ

Почти одновременно с парусами началась модификация боковых поплавков и центрального корпуса. Плаваая в самых бурных морях, опытный гонщик понял, что изначально выбранные их формы отнюдь не идеальны: нижняя, подводная часть слишком плоская. Точнее — ее обводы прекрасны для спокойного моря, но когда в плоское днище бьет большая волна, сотрясения судна слишком велики. В итоге не только снижается скорость, но и создаются повышенные напряжения в конструкциях, быстрее стареют материалы; да и для экипажа лишние толчки и качка — не подарок. Кроме того, при сильном боковом ветре плоские днища не обеспечивают достаточного сопротивления дрейфу.

Итак, стало ясно, что поплавкам и корпусу нужна форма, позволяющая лучше рассекаать волны. Ее поиск был поручен небольшой, но квалифицированной группе инженеров во главе с Винсентом Лорио-Прево. Тасуя свои номограммы, они без особых затруднений выдали несколько возможных конфигураций подводной части. Однако окончательный выбор оказался опять-таки весьма нетривиальной задачей.

Дело в том, что для сравнительной оценки вариантов не удалось использовать один из основных методов —

«обкатку» натурных моделей в испытательном бассейне (аналоге аэродинамической трубы, где создается поток воды, имитирующий движение судна). Из-за серьезных технических ограничений в подобных бассейнах невозможно возбудить сколько-нибудь сильное волнение.

Пришлось идти более сложным путем. За основу брались формы, испытанные все-таки в бассейне, затем их модифицировали теоретически, а результаты корректировались по компьютерной модели, созданной с учетом данных о поведении «Примагаза» со старыми обводами. Для моделирования инженеры разработали специальный программный пакет, а для этого, в свою очередь, им пришлось долгие часы провисеть в вертолете над тримараном в бурном море, фиксируя все нюансы его борьбы с волнами.

...Одну за другой «проиграли» и отклонили пять конфигураций. На шестой остановились. Выяснилось, что оптимальное сечение как для поплавков, так и для корпуса — узкий эллипс, несколько расширенный ближе к передней части, дабы уменьшить рыскание.

Новые поплавки изготовили ведущие мастера по части композитных материалов из фирмы «В&В». Результат — победа в гонках 1995 г. Сейчас завершается аналогичная переделка корпуса. В данном случае, чтобы избежать полной перестройки судна, решили разрезать корпус по всей длине над ватерлинией и приклеить снизу модифицированную часть. В такой конфигурации тримаран должен был выйти на соревнования 1996 г.



## СЛАГАЕМЫЕ «ФОРМУЛЫ-1»

В эпоху модификаций «Примагаза» четко обозначились последние тенденции в создании уникальных гоночных судов.

— Еще несколько лет назад инженеру излагался только общий замысел и задавались бюджетные рамки, он целиком самостоятельно рассчитывал и проектировал новый образец, а на верфи его так же целиком строили, — рассказывает Бурнен. — Но буквально на наших глазах все изменилось.

Прежде всего, стало ясно, что инженер уже не может работать без постоянного и тесного контакта с капитаном будущего судна, ибо должен максимально использовать его практические знания, опыт, «чувство моря». Зачастую это сотрудничество дает больший эффект, чем любые испытательные бассейны и суперкомпьютеры. А реализуется проект по частям: заказы идут самым разным верфям и фирмам, в зависимости от их специализации.

Вот, например, и новую мачту «Примагаза» проектировали совсем не те инженеры, что разрабатывали корпус, а изготовила ее уже упомянутая фирма «B&B». Таким образом, на первый план выходит умение найти для решения каждой конкретной проблемы наилучших специалистов, четко поставить им задачи и скоординировать их работу.

В итоге высокотехнологичные суда становятся в своей области, по сути, тем же, чем давно стали машины «Формулы-1» для автопромышленности. Немалое число технологических находок, изобретений и ноу-хау, впервые внедренных в этих уникальных образцах, находят затем применения в серийном производстве. Так, в яхтостроении уже утвердились новые волокна для снастей, паруса из кевлара, лазерная резка композитных материалов. Теперь, видимо, на очереди стоят улучшенные клеевые композиции и технология 3DL...

А капитан Бурнен уже мечтает о будущем катамаране — с габаритами 36х20 м, оснащенный 54-метровой мачтой. Морское чудовище задумано для победы в кругосветных гонках без захода в порт, которые стартуют 1 января 2001 года. Попутного ветра!

Знакомьтесь: технология 3DL. На матрице, задающей форму паруса, расстилают миларовую пленку. Подвешенный в специальной люльке оператор располагает на ней кевларовые волокна (2) с учетом направления сил и концентрации напряжений (3), действующих на парус. Сеть волокон накрывают второй пленкой из милара и подвергают горячему прессованию (1).

## МАССА «ФОТОНА» — ВСЕГО 45 КГ

Рядом с изящным и стремительным «Примагазом» этот простенький тримаранчик с набором из обыкновенных алюминиевых труб разного профиля выглядит даже не младшим братом, а каким-то совсем уж бедным провинциальным родственником. В самом деле, о сравнительной эффективности двух конструкций говорят хотя бы такие цифры: если по длине «морской метеор» превышает скромное суденышко всего в 4 раза, а по весу — менее чем в 10 раз, то по площади парусов — почти в 74 раза. Вот что значат высокие технологии и ультрасовременные материалы!

И все же детище англичанина Джона Доулинга имеет свои неоспоримые достоинства. Более того, даже претендует на кое-какие рекордные показатели. Ведь недаром, в конце концов, создатель окрестил его «Фотоном»! Оказывается, этим он желал подчеркнуть легкость судна, его компактность и быстроту... сборки.

До мини-тримарана Доулинг уже накопил немалый опыт создания разного рода сборных судов-малюток — прогулочных и спасательных, гребных и парусных, корпусных и надувных. И каждый раз стремился прежде всего к тому, чтобы очередная конструкция собиралась-разбиралась как можно быстрее и проще, причем паковалась бы в мешок пре-

дельно малых габаритов. Уж очень ему нравилось решать подобные задачи на минимизацию.

Вот и у «Фотона» процедура сборки занимает от силы 40 мин. Добиваясь предельной компактности и удобства, Доулинг немало поломал голову над конфигурацией деталей и способами их соединения. В итоге ни одна не весит более 6 кг и не превышает по длине 2 м, а весь корпус монтируется с помощью четырех винтов, затягиваемых вручную.

На разборку уходит и вовсе меньше получаса. Общий вес конструкции в упаковке (два мешка) — 45 кг.

Проектируя тримаран, как сугубо одноместный, Доулинг снизил диаметры боковых поплавков всего до 30 см (у центрального — немногим больше). Длина судна — 4,5 м, алюминиевая мачта высотой 5,7 м состоит из трех секций, площадь паруса — 7,8 м<sup>2</sup>.

Что касается скорости «Фотона», то до световой ей, конечно, далеко. Но во всяком случае, считает Доулинг, она вполне достаточна, чтобы доставить удовольствие. Правда, при этом весьма желательно, чтобы море было спокойным...

По материалам  
журнала  
«Сьянс э Ви»  
подготовил  
Борис  
ПОНКРАТОВ





Алексей  
ГАРГАШЬЯН,  
корреспондент  
журнала «Мото»,  
специально  
для «ТМ»

# РЫЦАРИ

В сентябре прошлого года из Мурманска стартовала и в Мурманске же финишировала рейд-экспедиция «Арктик Трофи-96». Несколько дней транспортные средства разных весовых категорий — мотоциклы, джипы, грузовики — состязались в проходимости на заведомо непроходимой трассе. Впечатлениями от этого беспримерного автопробега делится его участник — победитель рейда среди мотоциклистов.

## УВЕРТЮРА

Исполненный решимости развалиться в любой момент, грохоча и трясясь, мой «ИЖ» с коляской продвигался на север. За рулем гордо восседал я, а сбоку, привязанный к коляске, ехал легкий внедорожный мотоцикл «Барс» и ждал, когда же кончится асфальт и начнутся приключения, ралли которых его везут за Полярный круг...

## ВМЕСТО

В мурманской спортивно-технической школе «Норд Лада спорт» собрались участники предстоящего рейда: экипажи семи джипов, двух грузовиков и пятеро мотоциклистов. Один из последних — Йорн Скогвиг — прибыл на своем «BMW R100 GS» из Северной Норвегии.

Утром 7 сентября на центральной площади Мурманска в торжественной обстановке был дан старт рейду «Арктик Трофи». Наша транспортная колонна направилась к первому спецучастку — обычной лесной дороге среди сопков, местами труднопроходимой. Согласно жеребьевке, главный судья выпускал на препятствия сперва мотоциклы, затем джипы и грузовики. Система пенализации была весьма простая: главное — самостоятельно преодолеть болотистый участок, брод и т.п. Упал мотоцикл, заглох мотор, пришлось толкать машину вручную — не считается. А вот если вынужден прибегнуть к помощи товарищей — начисляются штрафные очки. То же для джипов и грузовиков, только их экипажу случалось пускать в ход лебедки, трамсибуксирные канаты, а не только физическую силу — свою и соперников. Для нас, мотоциклистов, очень скоро единственным соперником осталась дорога — либо ее отсутствие.

Все шло гладко, пока полноприводной шестиколесный «КамаЗ» — техника — не завяз наглухо в торфянике, упершись мостами в остатки гати, по которой без особых проблем проехали мотоциклы и кое-как проползли джипы. Решили оставить «КамаЗ» в болоте до завтра: податься к нему, чтобы вытащить, удалось бы только кружным путем.

Вечером первого дня, плавно перешедшим в ночь, при свете фар переправились по «мощенному» валунами броду через бурную и широкую реку Печу, чтобы разбить лагерь на другом ее берегу. Машины буквально на ощупь отыскивали проходы между камнями, вода перекачивалась через капоты, сильное течение стаскивало в ямы, откуда приходилось выбираться с помощью лебедок или «ГАЗа-66», окрещенного «Паромом»...

Тяжелее всех — в прямом и переносном смысле — было Йорну. Дома, в Норвегии, друзья говорили ему: «Ты сумасшедший, ехать в Россию, да еще в одиночку!» Но он не унывал — и когда выбивался из сил, стараясь вытащить из ямы или удержать от

падения свой 220-килограммовый «BMW» с растопыренными цилиндрами, и когда выливал ледяную воду из сапог.

— В путешествии по России есть своя прелесть, — оживленно говорил он, обсушиваясь ночью у костра. — Нигде в Европе такая авантюра невозможна. Только здесь направление движения ограничивают лишь фантазия и квалификация водителя, а не наличие автобана. Это просто здорово!

На другом полюсе по проходимости оказался мой «Барс». Легкий, массой всего 80 кг, с резвым 200-кубовым мотором, да еще обутый сзади в пятидюймовую кроссовую шину Санкт-Петербургского шинного завода, он не имел конкурентов. Скакал по камням, шутя перемахивал через лесные завалы, уверенно форсировал броды и даже заболоченности, причем, казалось, вовсе не нуждался в топливе — так мало его расходовал.

Зато два кроссовых 500-кубовых «Чезета» сразу удостоились звания «машинок для сжигания бензина». Эти пилорамы на колесах признавали лишь два режима: вперед напролом и полный стоп. В результате каждый брод превращался в освежающий душ для водителя и захватывающее зрелище для остальных. А любая попытка двигаться в неспешном режиме «Арктик

щей волны, заглушил вентиляцию карбюратора — и вперед. Река явно хотела уложить нас с «Барсом» на свое жесткое ложе. Вода доходила до седла, колеса нехотя отыскивали проходы среди крупных камней, скользили по ним... К середине брода руки так устали, будто я тащил мотоцикл волоком вверх по лестнице. Но электрооборудование, залитое герметиком, не подвело: без единого перебоя «Барс» пересек Куну и вылез на крутой каменистый берег.

## ДВУХСЕРИЙНАЯ НОЧЕВКА

После обеда мотоциклисты опять оторвались от джипов, легко преодолев несколько бродов и болот. Впереди ждала более-менее приличная лесная дорога, и мы решили дождаться остальных.

Незаметно опустилась темнота. В молодом лесу негде было взять хороших дров для костра, а наши теплые вещи, спальники и палатки ехали в грузовике, отставшем вместе с джипами. Провиант — тоже. Конечно, ничто не мешало вернуться назад к автомобилистам, но Йорн уже настолько устал, что повторный штурм бездорожья мог оказаться для него опасным. По словам Константина Кушнера, хорошо знавшего маршрут, неподалеку располагалась маленькая железнодорожная станция Имантра. Решили ехать туда — ибо вернее искать ночлега на вокзале, нежели надеяться на чудесную встречу со своими спальниками...

# БЕЗДОРОЖЬЯ



Трофи» приводила к замасливанию свечей и перегреву сцепления.

Наполовину самодельный «ИЖ-эндуро» Константина Кушнера смело можно назвать мотоциклом для настоящих мужчин. Высокий, на длинноходовых подвесках, с тяговитым «Планетовским» мотором, он вполне прилично шел по каменистым дорогам Кольского полуострова.

Невзирая на конструктивные различия, мотоциклисты держались вместе, вовремя помогали друг другу... и все чаще отрывались от автомобилистов. Мы поджидали их на развилках, а иногда просто обозначали направление поворота следом заноса с хорошей пробуксовкой и ехали дальше.

## ВЕЗДЕСУЩАЯ ВОДА

Наутро Йорн, шедший сперва крайне осторожно, вошел во вкус и принялся с ходу штурмовать преграды, в том числе водные. Кончилось тем, что после восьми полноценных бродов в окрестностях Гольцового озера мотор «BMW» зачихал и, наконец, замолк — хорошо хоть на пляже, а не в реке. Всюду была вода: на разъемах электропроводки, в свечных колпачках, катушках зажигания, фильтре, карбюраторах и, естественно, в сапогах. Ее вылили, вытерли тряпкой, выдули насосом, высоковольтные провода посадили в катушки на герметик — и породистый немецкий мотор вновь ожил. Кто-то предложил Йорну сухие сапоги и носки... Но не судила судьба ему и «BMW» долго оставаться сухими. Брод через реку Куну оказался глубок, течение — сильно, дно — выложено камнями с футбольный мяч...

До сих пор я обходился без посторонней помощи и на сей раз тоже решил взять препятствие сам. Надев резиновые штаны от легкого водолазного костюма, исследовал дно, нащупал путь, заклеил скотчем воздухозаборники со стороны набегаю-

На видном месте оставили записку, потушили костер и погрузились в полутьму: три фары на четверых — вот и все освещение. Один «Чезет» к тому времени уже плелся на буксире за грузовиком, у второго фара вышла из строя. Но его водитель, Василий, был неукротим. Мы ехали рядом, я подсвечивал ему путь; его мотоцикл так ревел и грохотал, что я не слышал собственного двигателя и время от времени попадал в забавные ситуации, пытаясь тронуться с холостых оборотов или с высокой передачи — мотор, естественно, тут же глох. Еще «смешнее» получилось во время объезда одной из бесчисленных луж: я не заметил крупную ветку, а она взяла да и сорвала мою правую руку с руля, одновременно поддав газку (мотоциклисты меня поймут). Пришлось отпустить вторую руку и зависнуть в мягких кустах, что росли на обочине. Вася обомлел от изумления, когда узрел обгоняющий его «Барс» без водителя! Мой мотоцикл промчался метров 30, после чего из-за отсутствия руководящей и направляющей силы упал на ровном месте.

Наконец показались огни поселка. Мы остановились у вокзала, договорились по телефону о ночевке в школьном спортзале.

...Там было лишь немногим теплее, чем на улице, зато сухо и безветренно. Улеглись на гимнастических матах, ими же укрылись — и моментально уснули. Но и во сне куда-то ехали, тащили мотоциклы, промеряли броды... Вот и руководитель рейда Евгений Ведерников — кому-то что-то доказывает, кто-то возражает... Ах, ну да, это уже наяву — джипы прибыли. Все, кроме одной «Тойоты», — у нее в болоте оторвало задний мост вместе с куском рамы.

Наш покой длился не более 40 минут. И опять побежала под колесами лесная



дорога, замелькали в свете фар кусты, валуны, водяные брызги...

Под утро добрались до базового лагеря, разбитого экипажами шедших в обход «КамАЗа» и автомобиля обеспечения. С ходу пересекли речушку, отделявшую нас от привала. Йорн на минуту задумался, брать ее вброд или переехать по хлипкому подвесному мостику. Когда он включил стартер, от проводки запахло паленым, погасли контрольные лампы, «BMV» задымился, как подбитый танк... Отключив аккумулятор, норвежец пошел к костру.

### СОЛЕННЫЙ ВЕТЕР

Вскрытие показало: у «BMV» перетерся, замкнул и перегорел основной жгут проводов, идущий под рулевой колонкой. Его полностью заменили, «настреляв» проводов у запасливых водителей джипов. «BMV» вернул к жизни один из них, петербуржец Борис — между прочим, уже во второй раз. Впервые баварский мотоцикл отказал на асфальте под Мурманском, когда вдруг прекратилась зарядка аккумулятора; вооружившись тестером, Борис быстро и точно нашел неисправный узел и на прямую шунтировал его проводом.

...Мы снова на трассе. Гравийка плавно перешла в лесную дорогу, теряющуюся среди холмов и болот. Неожиданно мы выскочили на широченную асфальтированную взлетно-посадочную полосу заброшенного военного аэродрома. После пары

километров халювы снова пришлось трудиться, объезжать камни и лужи.

В нескольких километрах от Умбы встали лагерем на берегу Белого моря. На сотни метров простиралась отмель, обозначенная над водой редкими крупными камнями. Захватив фотоаппарат и видеокамеру, Борис отправился на своем «Рэндж-Ровере» покатайся по мелководью. Брызги вздымались веером, перелетали через крышу. Съемка удалась, но соленая водица не пошла впрок английскому мотору, и он заглох.

Между тем начался прилив. Джип сиротливо торчал вдали от берега, погружаясь в песок. Среди зрителей воцарилось оживление. Кто-то удачно сострил, что можно переждать высокую воду на крыше в резиновых сапогах... Нашутившись, стали думать, как спасти машину. Выдернуть «шестьдесят шестым»? Но, если он сам завязнет на мягкой отмели, его уж ничем не выдернешь. Поступили так: привязали «Рэндж-Ровер» капроновыми веревками к «УАЗику», тот разогнался и, выехав на твердое место, сильно натянул связку — после чего шофер нажал на тормоза, не дожидаясь, пока «УАЗ» начнет буксовать. Энергия, накопленная упругим буксиром, не пропала даром: под радостные возгласы товарищей джип, в котором вода поднялась уже до сидений, как бы нехотя выбрался из песчаного плена...

От Умбы до устья Варзуги ехали по морскому берегу. Свежий ветер изорвал в ломотья надвинувшиеся было тучи, швырял соленые волны под колеса. После устья выскочили на огромный песчаный мыс, местами поросший чахлой травкой. Дороги нет, есть лишь направление. Мой «Барс» порхал по барханам, будто не касаясь песка: сказывались малая масса и широкие покрышки. А Йорну приходилось постоянно бороться за равновесие: тяжелый «BMV» резал рыхлый песок передним колесом и зарывался в него задним. Видя мучения норвежца, я предложил ему на время поменяться транспортом, но тот отказался, решив, очевидно, самостоятельно испытать все превратности «Арктик Трофи»...

### ЛИРИЧЕСКОЕ ОТСТУПЛЕНИЕ

Вообще-то такую роскошь, как отдых, наша программа не предусматривала. Но надо было спасти брошенную в болоте «Тойоту». Друзья ее незадачливого экипажа привезли из Питера нужные для ремонта детали. Мы вместе доехали до базы контрольно-спасательной службы в Хибинских горах, откуда ремонтная бригада отправилась на грузовике и одном джипе, вызывая «Тойоту». А у остальных обринулся выходной.

*Это удовольствие, разумеется, только для мотоциклистов.*

За рулем «Тойоты» — ветеран, участник рейда «Кэмел Трофи-94» Юрий Овчинников.



Алле-е-гоп! На Гольцовом озере «Барс», как обычно, показал себя послушным и легким в управлении.



Солнечная погода звала в горы. Вдвоем с Константином мы выехали со стоянки и свернули в первую же долину, которая привела в цирк, обрамленный заснеженными вершинами. Еле заметная пешеходная тропа вела на перевал, постепенно теряясь в каменной осыпи. Я попробовал по ней подняться. Камни выворачивались из-под колес, угрожая пробить шины и повредить мотор... Пришлось спускаться.

### НОЧНОЙ ШТУРМ НА ДЕСЕРТ

Ловозерских гор наша автомотоколонна достигла лишь к вечеру. Дорога становилась все круче; к наступлению темноты вообще приходилось всей своей тяжестью налегать на руль, когда трогаешься с места, — чтобы не перевернуться. На высоте 800 м начал попадаться снег, а на 900 дорога совсем



пропала под снежными переметами. Километра через три ожидалась нормальная трасса. Мы с Константином отправились в разведку. Около часа прочесывали склон горы, застревая в снегу и натываясь на камни. Особенно трудно было в лабиринте валунов, занесенных снегом, нащупать путь, по которому смогли бы подняться джипы.

...Когда на спуске снег миновал, стало ясно, что по существу «Арктик Трофи» завершен, хотя до парадного финиша в Мурманске оставалось еще долго. Последнее препятствие, несмотря на кажущуюся не-

приступность, покорилося нашему дружному коллективу даже ночью.

### ПРОЩАНИЕ С СЕВЕРОМ

После финиша Константин предложил мне при свете дня подняться на гору с красивым названием Аллуйв, которую мы накануне штурмовали в темноте.

За четверть часа переместились из осени в зиму. По мере подъема березы превратились в низенькие кусты, потом и вовсе сравнялись со мхом, а тот уступил место голым камням, постепенно скрыв-

шимся под плотным снегом... Ехать по нему оказалось даже проще, чем по россыпям. Можно держать довольно высокую скорость, объезжая лишь торчащие из белого покрывала каменные клыки. Далеко внизу раскинулся необъятный желто-зеленый лес; поселок, откуда мы выехали, виднелся маленьким светлым пятнышком.

...На следующий день окончательно убитый «ИЖ», истекая маслом и теряя на ходу детали, тащил нас с «Барсом» домой в Санкт-Петербург. Серая асфальтовая полоса стелилась под колеса и пропадала сзади в дыму доживающего свой век двухтактного мотора. Плыли по сторонам холмы и болота, осенний лес отражался в озерах. Одинокие машины ехали навстречу, возвращаясь с юга, а моя память возвращалась к соленому прибою Белого моря, заснеженным вершинам, бурным бродам, друзьям, собравшимся у костра... До следующего «Арктик Трофи»!

### ВМЕСТО ПОСЛЕСЛОВИЯ, или АПРЕЛЬСКИЕ ТЕЗИСЫ

1. Для путешествий по России оптимальны мотоциклы «эндуро».

2. На бездорожье низкая масса и хорошая кроссовая резина важнее сильного мотора.

3. Наличие техники в «Арктик Трофи» позволяет мотоциклистам ехать налегке и притом иметь под рукой все необходимое снаряжение.



**Заснеженная дорога на вершину Аллуйв. Внизу еще осень...**

**Друзья и коллеги: слева, в шлеме, Йорн Скогвиг, справа — Константин Кушнир.**

**Глубоких бродов на трассе хватало с избытком.**

**Соленый ветер Белого моря.**

4. Иностранцам, приехавшим в Россию, лучше путешествовать с группой наших мототуристов или хотя бы с гидом-переводчиком.

5. Собираясь в поход по российскому бездорожью, свяжитесь заранее с редакцией журнала «Мото» — тел. (095) 261-1355, факс (095) 269-5798. Вы получите информацию о многочисленных рейдах разной сложности и протяженности, проводимых на территории страны.

6. Одним из главных событий текущего года станет мотофестиваль «Белые ночи-97», в рамках которого пройдет открытый чемпионат России по спортивному туризму. Участники фестиваля, стартовав в Санкт-Петербурге, пройдут полным приключений маршрутом через всю Карелию.

**Фото автора**



Владимир Александрович Егоров родился в 1969 году в Москве. Учился в Московском институте точной химической технологии, работает в одной из финансовых компаний. Предлагаемый рассказ — первая публикация молодого автора.

Владимир ЕГОРОВ

# СЛУЧАЙНИК И ГАВ

Посвящается  
памяти Анатолия  
Гостюшина

*Жизнь в своих крайних проявлениях бывает именно противоречива и разнообразно нелогична.*

Анатолий Гостюшин.

«Энциклопедия экстремальных ситуаций»

Телефонный звонок оторвал хозяина квартиры от телеэкрана. Убедившись, что жена снимать трубку не собирается, он нехотя покинул диван и вышел в холл.

— Слушаю вас!

(На самом деле он слушал телевизор.)

— Андрей, это ты?

— Что? Говорите громче!

(Блин, самое интересное пропускаю!)

— Андрей, ты меня слышишь? Мне нужна твоя помощь. Ко мне только что приходил такой человек... случайник, и он сказал...

— Какой еще чайник? Да кто это говорит, в конце концов?! Перезвоните!

Повесил трубку, вернулся в комнату. Ожидание повторного звонка раздражало, не давая «включиться» в сюжет кинобоевика. Через минуту забыл о телефоне, увлекся действием.

Кутаясь в халат, пришла из ванной жена. Спросила между делом, поглядывая на экран:

— Кто звонил-то?

— Мм-м?

— Да оторвись ты от своего ящика! Кто звонил, спрашиваю?

— Не знаю. Ошиблись, наверное, номером.

Шевельнулся, устраиваясь поудобнее, продолжил рассеянно:

— Голос вроде Гава был, но далекий — не разобрать.

— Так перезвони ему.

— Сам перезвонит.

(Вот это да! Умеют, сволочи, снимать эффектно, не жалеют денег...)

— Давно бы трубку починил.

— Слушай, не зуди над ухом, а?! Кому надо, тот дозвонится. Днем все прекрасно работало. Я у Гава не первый кореш на деревне... Короче, закрыли тему!

(Молодая же еще баба, а ворчит, как столетняя старуха!)

— Давай тогда вообще телефон отключим.

— Зачем?

Она заслонила от него телевизор и скинула халат.

\*\*\*

«— ...Ключ, который подходит ко всем замкам, называется отмычкой. А как называется затычка, которая подходит ко всем бочкам?»

— Серега, ты лучше анекдот про нового русского и Змея Горыныча расскажи!

— Олененок, помолчи, я серьезно! Что, действительно, никто не знает? Гав!..

— Голос, песик, молодец!

— ...«гав» она называется! Ты лучше, Андрей, смотри, шампанским не захлебнись! Изобрел ее один англичанин. Ему знакомый из России привел эту поговорку, вот он идеей и загорелся. Обратился к своим коллегам-изобретателям, те его на смех подняли — треп, сказали, все это, болтовня пустая. Бросай свою дурацкую затею, не дело Англичу смеяться. Ну а он не бросил. Пять лет, говорят, промучился, однако придумал-таки свою затычку. И назвал ее в честь того разговора «гав», то есть «треп» по-английски. Удивительная штука получилась, скажу я вам...

— О, кто пришел!

— Всем привет!

— Салют!

— Здорово!

— Просила же несколько раз — строго до восьми!

— Сейчас только четыре минуты.

— Все равно!

— Штрафную ему, штрафную за опоздание!

— Я в коридоре долго разувался, у меня ботинки с высокой шнуровкой.

— И вообще, ты пришел в глубоководном скафандре, чтобы ноги не промочить. Постой: твои инициалы гэ-а-вэ?

— Ну да.

— Гав! Ребята, он — Гав!

— Ха-ха-ха!

— Очень смешно.

— Гы-гы, не будь занудой! Инициалы — знамение свыше. Гав — так называется пробка ко всем бутылкам...

— Представляю, как ты ее должен ненавидеть.

— ...тьфу, затычка ко всякой бочке! И болтовня, по-английски. Ну один в один про тебя! Вон, у Сереги спроси, он нам только что рассказывал.

— Уточняю. Болтовня — по английски «gab», затычка — «gag»; ни то, ни другое с моими инициалами, как видишь, не совпадает.

— Ты что, обиделся?

— Я же говорил — зануда!

— Давайте тогда уж всем прозвища придумаем...

Он оторвался от воспоминаний. (В метро думается легко, хотя и не для этого оно предназначено.) Быстро сориентировался. До его станции было еще несколько остановок, и он снова прикрыл глаза...

«— Пап, а пап?»

— Что тебе, малыш?

— Почему все дяди с работы зовут тебя Гав?

— Это у меня такое дружеское прозвище.

— А тебе не обидно?

— Ну, дочка, почему же мне должно быть обидно?

— Потому что у тебя есть свое собственное имя. Мама говорит, что прозвище — это нехорошо.

— Если человеку оно не нравится, то действительно нехорошо.

— А тебе твое прозвище нравится?

— Как бы сказать... Есть такой мультфильм, про котенка, которого тоже звали Гав. Только у него это было не прозвище, а самое настоящее имя...

Он вышел из вагона и направился к эскалатору. День выдался трудным, но результативным. Жаль, похвастаться не перед кем — дома ждала пустая темная квартира, жена с дочуркой гостили у тещи. Звали с собой, он обещал приехать, как только закончит с рукописью. Как всегда, работа затянулась, а завтра-послезавтра поездка потеряет смысл, проще будет их дожидаться. Когда вернутся, жена только вздохнет понимающе, а вот дочь обязательно надует: «Ты же слово дал!»

К его удивлению, автобус подошел сразу. Обычно Гав даже не приближался к остановке, больше доверяя собственным ногам, и почти всегда оказывался прав. На этот раз искушение было слишком велико, и он побежал к автобусу, мысленно ругая себя за допущенную слабость и настроившись уткнуться в двери, которые закроются перед самым носом. Но не бывало предупредительный водитель покорно дождался, пока Гав преодолеет полсотни метров от выхода из метро. В салоне выяснилось, что автобус относится к той редкой разновидности себе подобных, что подвозят к самому дому.

Чудеса продолжились в подъезде, где таинственные доброжелатели назло РЭУ починили лифт и вкрутили новые лампочки. «Что-то везет мне сегодня не на шутку», — обеспокоенно отметил он. Случаи необыкновенного везения бывали в его жизни — пару раз, в тех самых чрезвычайных ситуациях, когда только на чудо и можно рассчитывать. Но чтобы так, ни с того ни с сего... Не к добру это... Выйдя на своем этаже с ключами наготове, он, по давней привычке, посмотрел сначала в сторону окна, и только потом к двери.

Остановился.

Развернулся.

Подошел к окну вплотную.

Напротив стояла точно такая же семнадцатизэтажная «китайская стена», заселенная два года назад. Зимой темнеет рано, поэтому жилой дом уже всю пестрел огоньками зажженных окон. Впрочем, сказать «пестрел» было бы не совсем точно.

Светлые пятнышки на фасаде соседнего здания на глазах выстраивались во вполне однозначно прочитаемые слова:

ГАВ НЕ ПРАВ

Буквы были сформированы плохо — то там, то здесь окна выпадали из навязанного им невероятного порядка. Однако с каждой секундой этих выпадающих прямоугольников становилось все меньше и меньше, как будто некий сверхъестественный разум, фантастический дирижер каким-то непонятным образом диктовал свою волю сотням обитателей противоположного дома, и они постепенно уступали, подчинялись ему, зажигая или гася свет в квартирах по его приказанию.

Гав оцепенело наблюдал за тем, как пропали последние «шалые» окна и вся обращенная к нему сторона заколдованной семнадцатизэтажки превратилась в идеально отлаженное световое табло циклопических размеров, не содержащее ничего, кроме чудовищно нелепой обвинительной надписи. Обрывки мыслей вихрем проносились в его голове.

«Кто мог сделать это? Зачем? Ведь целую прорву народа надо заставить! Убедить жильцов, платить им деньги, угрожать, упрямить. И ради чего? А люди-то все разные, к каждому, небось, свой подход понадобился... Да еще меня пришлось выследить, предугадать, когда именно я в окно посмотрю... А если надпись не для меня? Да не галлюцинация ли это?! Может, спуститься вниз,



найти других свидетелей феномена? Сколько же времени они на подготовку потратили? И кто — эти ОНИ?»

Вдруг стройная картина начала распадаться. Вот зажглось окно рядом с буквой «Г», превратив ее в незаконченную «С», вот сразу несколько окон вспыхнули на темном ранее пространстве, мгновенно смазав все заключительное слово, вот кто-то погасил у себя свет, разрушив переκладину «Н»... Уже через несколько секунд надпись едва читалась, существуя теперь скорее в памяти Гава, нежели в действительности. Некто, задумавший и осуществивший столь поразительную акцию, счел ее законченной и потерял интерес к своей гигантской игрушке.

«Да, история... — Гав еще какое-то время смотрел на окна напротив, затем повернулся к двери, вставил ключ в замочную скважину. — И рассказать-то толком никому нельзя. Друзья не поверят, зубоскалить начнут — дескать, не иначе, совесть в твои мозги ломится, все методы перепробовала, бедняжка, вот и мерещатся тебе после выпивки обвинения на стенах а-ля Валтасар, но по-расейски прямые, безо всяких там околичностей и древних иносказаний... Жена потребует, чтобы взял несколько дней за свой счет и вообще сходил к невропатологу... Ну загадка — нарочно не придумаешь! Соседей, что ли, осторожненько опросить? Наверняка кто-нибудь еще видел это диво, существуй оно наяву...»

Он включил свет в прихожей, захлопнул дверь и замер — на вешалке висело незнакомое мужское пальто.

— Да не стойте вы там, проходите сюда! — окликнул его из большой комнаты надтреснутый баритон. — Я только-только чай по чашкам разлил, а нам, насколько я вас понимаю (он интонацией вычленил эти слова), разговор предстоит долгий...

\* \* \*

— Алло?... Диспетчерская? У нас телефон не работает!  
— Сколько раз повторять — выехала уже бригада, вы-е-ха-ла! Вместо того, чтобы названивать, повесили бы замок на щит!  
— Это ваше дело, вы за это деньги получаете!  
— А ваше дело — воспитывать свою шпану, чтобы не сбивала замки и не лазила, куда не надо! Всего хорошего!  
Гроыхнула трубкой, нехорошо ругнулась вполголоса.  
— Что, Тань, звонят?  
— Звонят! Ну приведите вы этот щит в порядок, Бога ради! Тоже мне, мужики...  
— Пусть его сначала телефонщики посмотрят.  
— Они посмотрят! Там же льдом все заросло, как в Антарктиде.  
— Ну и чего — нам его что ль скалывать?  
— А кому?  
— Тому, кто по району арматуру распределяет! Лед, по крайней мере, воду держит...  
— Да ты что — рехнулся совсем?! Ото льда же вообще все полотаться может!  
— Шутю! Но до телефонщиков лезть туда не имею права, не наша это территория. Вот посмотрят, придут к нам, тогда и...

\* \* \*

Противнику стараются навязать те правила игры, по которым хорошо играют сами. Поэтому не стоит соглашаться с ними, не имея хой веской причины. У Гава ее не было. Он отжал щеколду замка и ie ул входную дверь на себя. Безрезультатно.

— Да не пытайтесь вы убежать! Вам абсолютно нечего бояться! — продолжал убеждать голос из комнаты. — И потом... все равно уйти не удастся. Снимайте обувь, и прошу к столу.

Гав глянул вниз, на запоры. Так и есть. Сработал сторожевой язычок второго замка. Быстро вытащив нужный ключ, он ловко воткнул его в замочную скважину и повернул. Раздался тихий металлический хруст, и личинка крутанулась в гнезде с неприятной легкостью. Что ж, первый раунд за ними...

— Я только хотел убедиться, — громко сказал он. — Сейчас вымою руки и подойду.

Медленно расстегнув куртку, Гав повесил ее вместе с шапкой на вешалку. Неторопливо расшнуровал ботинки. Нашарил под шкафом тапочки, а в кармане куртки — «тройник». За невинным «электробытовым» названием скрывалось простое, но довольно грозное оружие: нож с небольшим лезвием, газовый баллончик и охотничья ракетница-авторучка, намертво стянутые изолентой. Работоспособность всех элементов в связке сохранялась и была неоднократно проверена. С точки зрения Гава, «тройник» представлял собой идеальное средство самообороны; своим знакомым он говорил, что там, где не поможет такая штука, тебя вряд ли спасет и автомат Калашникова.

Переложил оружие в брюки, сунул туда же носовой платок. Прошел в ванную, закрыл дверь, включил воду. Извлек из-за стиральной машины кнопочный телефон-трубку, присел на край ванны и набрал «02».

— Центральный телеграф. Служба «ноль-шесть». Ждите подключения оператора, — услышал он спустя вечность. — Ждите подключения оператора. Ждите подключения...

Набрал номер заново — с тем же результатом. Затем еще раз, и еще.... Попробовал «01» и «03». Позвонил в службу газа и в справоч-

ное. Но где-то там, в электрических извилинах АТС, осталась лишь одна навязчивая фраза: «Центральный телеграф, служба «ноль-шесть»...

«Чудовищная рекламная акция, — устало подумал он, прислушиваясь к шагам в прихожей. — Тема для сенсационного репортажа...»

В дверь постучали.

— Я знаю, что у вас там аппарат, — прозвучал прямо над ухом Гава недовольный баритон. — Ну как, дозвонились? Или телеграммку отправили? Увы вам, это невозможно, оператор даже не ответит без моего на то позволения. Или вы не заметили надпись на противоположном доме? Даю еще пять минут. Не ребячьтесь, вы же взрослый человек!

Шаги удалились.

Упоминание о надписи было сильным ходом. За несколько прошедших минут он успел забыть о ней. Противник явно располагал могучими средствами воздействия — или очень хотел таковым казаться. Но ради чего?

Вздохнув, Гав убрал телефон на место и засучил рукава. По крайней мере, чистые руки еще никому не навредили. Можно ли сказать, что незваный гость торопится? Можно ли это использовать? Что вообще можно уверенно (или не очень уверенно) сказать о ситуации?

Он вошел в комнату с полотенцем в руках — пусть противник видит, как он спешил уложиться в отведенные пять минут. Кроме того, полотенце вполне способно стать грозным оружием ближнего боя. С каковой целью Гав слегка намочил его для тяжести, но так, чтобы не вызвать подозрений.

Незнакомец сидел в любимом кресле жены перед высоким журнальным столиком, сервированным чайным набором. Он вполне подходил для роли Чичикова — ничего запоминающегося, внешность предельно заурядная. На вид — чуть за сорок. Средний рост, темно-русые волосы, глаза тусклые, неопределенного зеленовато-коричневого цвета. Шерстяной свитер грубой вязки прикрывает обозначившееся брюшко, светло-голубые джинсы в меру потерты, на ногах теплые, по сезону, ботинки. Кисти рук, ушные раковины, морщинки в уголках глаз — все как у всех.

Незнакомец сделал приглашающий жест рукой, в котором, однако, не чувствовалось издевки победителя.

— Садитесь. Простите, я воспользовался вашей праздничной посудой. Но поверьте, случай того стоит.

На слове «случай» он сделал ударение и многозначительно посмотрел на Гава. Тот устроился на стуле (с дивана дольше вставать), бросил полотенце (неподалеку, чтобы в случае чего схватить сразу) и приготовился слушать.

— Гав, — начал гость, взяв со стола чашку, — вы позволите так себя называть? Обожаю прозвища! Они, в отличие от дурацких стандартных имен, придают человеку столь необходимую ему в наш век индивидуальность... Да не сидите вы как каменный, пейте чай! Нет там никакой отравы, и снотворного тоже нет, и наркотиков. Я же сам его пью. Ну хотите — налейте свежего...

С этими словами он смачно отхлебнул из чашки, удовлетворенно крякнул, поставил ее обратно. Откинулся на спинку кресла, глянул выжидающе.

— Нет, спасибо, мне как-то неудобно, — криво улыбнувшись, ответил Гав. Он искренне пытался расслабиться: закрепощенное сознание легко допускает ошибки.

— Иронизируете? Ну-ну. Неужели вам больше бы понравилось беседовать в застрявшем лифте? Там даже присесть негде. Да, за-был представиться. Для вас я случайник. Имя нарицательное, пишется со строчной буквы.

— Слу... — что?

— Слу — чайник. Это старая шутка. Некоторые предпочитают слово «хаотик» — от «хаос», но мне оно не нравится. Какое-то серьезное слишком, я бы даже сказал — космогоническое. «Случайник» — и точнее, и проще. Сегодня вы будете иметь дело только со мной, но вообще нас довольно много.

— Сколько?

— Без понятия. Честно, никогда этим не интересовался.

— Но вы же не рядовой исполнитель, — закинул удочку Гав.

— В некотором смысле — да. Особенно сейчас. Давайте, попытайтесь меня убить.

— Убить? Зачем?

— Не знаю. Но вижу, что вы нечто такое задумали. Чем раньше бесплодность сопротивления станет для вас очевидной, тем лучше.

— Почему?

— Потому что это позволит нам не отвлекаться от разговора.

«...И еще потому, что я не смогу отразить внезапную атаку», — мысленно продолжил за гостя Гав; вслух же сказал:

— Каюсь, приходила такая мыслишка. Но ушла. Ужасно любопытно, ради чего все это представление. Ведь я не банкир, не министр, к золоту партии отношения не имел и сверхсекретное оружие не разрабатывал.

— Не приbedняйтесь. Вы популярный тележурналист и автор бестселлера.

— Ну и что?



— А вот что. Сходите-ка в прихожую за монеткой.  
— Какой-такой монеткой? — опешил Гав.  
— Да любой! Найдите что-нибудь в своем кошельке и возвращайтесь сюда.

Гав пожал плечами и нарочито медленно вышел в прихожую. Быстро распахнул дверь в маленькую комнату, бесшумно зажег свет. Убедившись, что один, опустил правую руку в карман своей куртки, а левой принялся прощупывать пальто случайника. Вытащив свой кошелек, он расстегнул его, уронил на тумбочку для обуви и чертыхнулся так, чтобы было слышно в комнате.

Результат осмотра удручил его: похоже, карманы пальто были пусты — ни документов, ни бумажника, ни даже ключей. Лезть туда непосредственно Гав побоялся — в духе противника было заправить карманы какой-нибудь гадостью, а потом глумливо попросить показать руку. Поэтому он собрал несколько монет, выпавших из кошелька, и вернулся за стол к гостю. Тот как раз управлялся с печеньем, добытым, по всей видимости, из кухонного шкафа хозяина.

— Что-то вы долго, — сказал случайник, запивая лакомство чаем. — Или монетку на встроенную аппаратуру проверяли?

— Это еще зачем?  
— Зачем, почему... Вы теорию вероятностей проходили?  
— Я гуманитарий.  
— Хм... Ну да ладно. Вот я подбрасываю монетку. Чему равна вероятность выпадения орла?

— Одной второй.  
— А двух орлов после двух бросаний?  
Гав ненадолго задумался.  
— Одной четвертой... если я правильно понимаю.  
— Правильно понимаете, правильно. А десяти орлов в десяти бросаниях?

— Одной... Единице, деленной на двойку в десятой степени.  
— Вот-вот. Много это или мало?  
— Так. Ну... что-то около одной тысячной.  
— А говорили — гуманитарий! Знаете ли вы, что означает это число?

— Нет.  
— Если очень грубо — в первом приближении, то следующее: вам надо провести не менее тысячи испытаний — по десять выбрасываний монеты в каждом, — чтобы более-менее уверенно дождаться хотя бы одного, в котором выпадут десять орлов подряд. Соображаете?

— Допустим. И что?  
— Попробуйте со своей монеткой.  
Гав выбрал десятирублевку. Придирчиво осмотрел ее со всех сторон, подбросил в воздух, поймал. Выпал орел.

Он подбросил опять. Снова выпал орел.  
Опять. Снова орел.  
Еще. Орел.

Орлы продолжали выпадать и после десятого выбрасывания, и после двадцатого. Гав уронил монетку на стол. Она легла орлом. Он подхватил ее не глядя, потряс в ладонях, открыл их. Тот же результат.

Разыгрывая совершенное изумление (хотя и впрямь был удивлен — безо всякого притворства), он перевернул упрямый металлический кружок, словно желая убедиться, что у него все-таки есть и другая сторона. Искоса, незаметно, посмотрел на случайника.

Напряженная поза, отрешенный взгляд.  
Занят.  
Гипнотизирует десятирублевку.  
Самый подходящий момент.

Монета застучала по столу. Гав мгновенно накрыл ее рукой и демонстративно сбросил на пол. Неуклюже сполз со стула, украдкой вытащив из кармана «тройник». Сел на корточки, пригнул голову, быстро взвел пружину и тут же отпустил ее, направив мортирку с ракетой прямо в пах незваному гостю.

Мортирка ракетницы поднимала горящую таблетку из пироставы на высоту около сорока метров. Вести из подобного устройства прицельный огонь было невозможно, но выстрелить по намеченной Гавом мишени и промахнуться с полуметра — тоже.

Однако выстрела попросту не последовало.  
Раздался лишь сухой щелчок, и тотчас голос случайника жестко приказал сверху:

— Немедленно вылезайте оттуда!  
Гав глянул на ракетницу, затем на монетку.  
Десятирублевка лежала сверху решкой.  
Тогда он резко упал на колени, синхронно вытолкнув вперед правую руку с зажатым в ней «тройником».

Удар ногой в лицо выбросил его из под стола. Падая на спину, он попытался за что-нибудь ухватиться, но не нашел опоры и сильно стукнулся затылком об пол. Перед глазами поплыли цветные пятна...

Очнувшись он в кресле. Случайник сидел на стуле, заложив ногу за ногу.

— Если вы хотели поменяться со мной местами, то выбрали для этого не самый удачный способ, — сказал он, вертя в руках «тройник». — Сами небось делали?

— Что вам нужно?  
— Вы мне нужны, уважаемый, вы и весь ваш творческий потенциал, так сказать...

— Ты... Дьявол?  
Случайник усмехнулся.  
— Бывает, принимают за оного. Иногда не удерживаюсь от соблазна подыграть. Но не с вами. Нет, я не дьявол. Я обыкновенный волшебник. Колдун, чародей, маг наконец.

— Черный, надо полагать?  
— Вы начинаете понемногу оживать, это хорошо. Честно говоря, я несколько недооценил вас... Ладно. Вы уже убедились в моей власти над случаем. Если не хотите в самое ближайшее время, так сказать, повстречаться со случаем несчастным, то прекращайте работу над книгой и поступайте ко мне в ученики.

— Зачем это вам?  
— В своем нынешнем амплуа вы мне мешаете. И не только мне. Открою страшную тайну: то, что я вам показал — там, на улице, есть результат работы нескольких, мм-м... человек. Никто из нас не смог бы в одиночку превратить фасад здания в световое табло. Мы умеем управлять случайными событиями, но до определенного предела. Я, например, могу заставить монетку лечь вверх орлом не более тридцати раз подряд, дальше мне приходится отдыхать. Два в тридцатой степени — гигантское число, но все же этого недостаточно, чтобы, скажем, ежедневно находить на улице стодолларовую бумажку.

— Вы могли бы разорить любое казино...  
— ...но никогда не стану этого делать. Слишком все очевидно. Рано или поздно обратят внимание, соберут статистику, начнут расследование... Так и на костер попасть недолго.

— А есть за что?  
— Есть, милейший, есть, как же иначе! Если мародерство изобрели наемники, то рэкет — колдуны. Тот, кто может уложить монетку на одну сторону хотя бы раз десять подряд, в принципе способен тысячекратно уменьшить или увеличить вероятность любого знакомого ему события. Вероятность урагана, например. Так что у тех же крестьян было над чем задуматься. Вот и вы подумайте, время для этого я вам дам.

— Простите, но я опять ничего не понял. Над чем именно я должен подумать?

Случайник всплеснул руками в наигранном гневе:

— Над моим предложением, естественно! Для начала прекратите работу над книгой. Расторгните договор с издательством, или как там у вас это делается?

— Вы хотите сказать, что... колдуну может помешать какая-то публицистика?

— Нет, зря я вас все-таки ударил так сильно, вы совсем соображать перестали; с другой стороны, обидно было, да. Или вы снова ломаете комедию, чтобы заморочить голову дорогому гостю и еще раз покуситься на его мужское достоинство? Я ведь объяснял вам: наша власть распространяется только на случайную составляющую события. В одних событиях эта составляющая велика, в других — мала. Когда-то очень давно человечество из двух путей — магии и науки — выбрало второй, отдав предпочтение убогому детерминизму. С той поры люди не управляют случаем, а всячески стремятся убрать его из своей жизни. Собственно, винить их за сделанный выбор трудно, ибо вертеть на заводе гайки или даже изобретать могут почти все, а вот стать волшебником... Магия, уважаемый гав, есть удел избранных. Таких, как я. Таких, как вы. Да, да, не удивляйтесь!

Лицо случайника покраснелось, он подался вперед и принялся размахивать руками.

— Вы даже представить себе не можете, какие горизонты перед вами откроются! Буквально через неделю обучения вы превратитесь в отчаянного везунчика. В любом неформальном конкурсе вас заведомо выберут фаворитом, будь то назначение на интересную работу, распределение материальных поощрений, престижная командировка за рубеж или просто отпуск в удобное время. Среди ваших покупок никогда не окажется бракованных вещей, и вы никогда не попадете ни в какую катастрофу. Банк, в который вы положите свои сбережения, разорится последним — но и тогда вы сумеете вернуть их. Вам легко будут одалживать деньги малознакомые люди, и даже в самую зверскую эпидемию гриппа вы останетесь вполне здоровы. Все женщины будут спать с вами на вторые сутки знакомства, причем ни одна из них не забеременеет без вашего на то желания и уж точно ничем таким не заразит. Вас никогда не возьмут в заложники и никогда не оштрафуют в транспорте. Вы никогда не подвернете ногу в гололед и не столкнете со стола посуду. Попробовав себя в деле, которое вам ранее не было знакомо, вы непременно обнаружите в себе недюжинные к нему способности, дремлющий, так сказать, талант. Займетесь коммерцией — и разбогатеете с минимальными усилиями, причем вашу компанию будут равно обходить налоговая инспекция и криминальные структуры. Начальный капитал, кстати, вы легко соберете в процессе обучения, поскольку ученикам разрешается играть в азартные игры...

— Но какое отношение ко всему этому имеет моя книга?!



— А такое! Вы учите людей избегать случайностей, вот в чем дело! Благодаря вам, в обществе становится меньше тех, кто готов вслепую довериться судьбе. Неудачники, начитавшись ваших советов, принимают за тем, чему ранее не уделяли никакого внимания. Они кладут кошельки во внутренние карманы, ходят по хорошо освещенным улицам, устанавливают в своих квартирах железные двери и даже становятся вежливее. Они едят больше овощей и меньше сладостей, бросают курить и ограничивают себя в спиртном. Их уже не прельстишь яркой этикеткой или крикливой рекламой, и они прекрасно осведомлены о своих правах. Те из них, кто водит машину, избавляются от лихачества и начинают регулярно проверять тормоза... Кошмар! Под вашим разлагающим влиянием милые и беззащитные разини и растяпы превращаются в сущих педантов! Прежде чем выйти из дому, они тщательно проверяют, все ли необходимое с собой взяли, отключают электроприборы и перекрывают газ. Но что самое отвратительное, даже попав в какую-либо неприятную ситуацию, эти ваши... последователи сохраняют хладнокровие и присутствие духа...

Слушая пространную речь случайника, Гав мысленно отметил, что как раз присутствия-то духа в себе и не ощущает. Фантастические события сегодняшнего вечера заставили его усомниться в реальности происходящего, и он трусливо пытался найти им объяснение попроще — типа просочившегося откуда-нибудь галлюциногенного газа.

— Вы это всерьез? — спросил он, когда его невероятный гость сделал паузу. — Вы хотите сказать, что моя работа может каким-то образом ограничить ваши способности?

— Ограничить — нет. Скорее, обесценить. Ведь везунчики могут сражаться лишь там, где есть неудачники, если понимать под таковыми и тех, кому везет не чаще, чем в среднем и должно. Прежде, чем я найду на улице банкноту, ее должен кто-то потерять. Вы же учите этого «кого-то», как избежать потери, сокращая тем самым мои шансы на находку. Аналогичный пример: втянуть в автокатастрофу подлежащего устранению человека, который регулярно проверяет тормоза, становится заметно труднее. Ну и так далее.

Гав скептически пожал плечами, чтобы узнать, как на это безобидное движение отреагирует травмированная голова. Отреагировала нормально, но он на всякий случай все равно слегка поморщился.

— Девяносто процентов того, что я обычно излагаю, — азбучные истины, — начал он, осторожно ощупывая скулу и затылок. — Просто я подаю их в несколько необычной форме. Демонстрация ваших возможностей впечатляет, но неужели вы собираетесь бороться

с таблицей умножения или с правилами дорожного движения? Прогресс есть прогресс, его не остановить. Автомобили год от года становятся безопаснее, лекарства — эффективнее, а замки — надежнее. Чего ради вы пришли именно ко мне, а не к тому же изобретателю нового замка?

Случайник удивленно посмотрел на него.

— А кто вам сказал, что мы против прогресса? Да, новые автомобили безопаснее старых — при тех же скоростях. Но ведь ездят-то они быстрее! Новые лекарства эффективнее, но и дороже, а значит, не всем доступны; потом, они дают всякие побочные эффекты, иногда очень долговременные. А тот же СПИД? Да мало ли еще болезней возникнет! Ну, исчезнут квартирные кражи, зато разовьется компьютерное мошенничество. Возьмите хоть эту страну — за последние несколько лет здесь такой прогресс обнаружился, что только держись! Компьютеров — навалом, хороших автомобилей — тоже, джакузи всякие появились, двери пуленепробиваемые, телефоны сотовые. Медики аппаратурой умнейшей обзавелись, пломбы светом отверж... отверд... Ну, в общем, понятно. Да и демократии прибавилось, верно? Но вот прибавилось ли порядка? Нет, прогресс вещь прекрасная, он создал для человека массу удобств, и в своем нынешнем виде нам совершенно не мешает. Мешаете вы, точнее, такие, как вы. И не надо скромничать, пожалуйста. Согласен, ваша идея культуры безопасности пока еще не овладела массами, но уже сейчас есть люди, находящие ее даже в чем-то романтической.

— Вот уж не думал...

— А вы полагали, что никому не мешаете, что всем только помогаете, да? Ошибаетесь. Впрочем, я вас за это не виню. Вы просто ничего не знали об альтернативе. Подмечено: самыми способными магами оказываются те, кто эффективней всех утверждает детерминизм. Особенно хорошо это заметно на примере некоторых политиков...

Неожиданно случайник лукаво подмигнул Гаву и расплылся в широкой улыбке.

— Ага, вижу-вижу, заблестели глазки! Журналист, он и после нокаута остается журналистом. Знаю, что сейчас пришло вам в голову, знаю! Дескать, что не власть это по несправедливой природе своей изначально честных политиков разлагает, а колдуны подлые все их прекрасные замыслы еще в зародыше пресекают, и вдобавок самих этих бедняг в свои ряды низким шантажом затягивают... Угадал? Да не смотрите вы на меня, как на исчадие ада! В любом человеке дерьма до-ста-точно, а в человеке политическом — за-двести-навняка... Шутка такая, не слышали?



Рис. Натальи Марковой



«Нет, — ошарашенно подумал Гав, — никакой это не сон, и галлюциногены здесь тоже ни при чем! Моя фантазия такое измыслить не способна, я не Стивен Кинг!». Случайник тем временем поднялся со стула.

— Вот, в общем, и все. Даю вам на размышление остаток вечера, ночь, и весь завтрашний день. Из дому выходить не пытайтесь, ничем хорошим это не закончится. Советоваться с кем-либо тоже не рекомендую; в издательство дозвонитесь без проблем, а в остальные места — извините. За работу не беспокойтесь: если вы примете мое предложение, вам за прогул только премию выпишут, а если откажетесь, то... Ладно, не будем о грустном. Еды, кстати, у вас в холодильнике полно, так что голод вам тоже не грозит.

С этими словами он покинул комнату. Гав медленно встал на ноги и двинулся следом, приготовившись к головокружению или тошноте, однако ни того ни другого не ощутил.

В прихожей случайника не оказалось. Через секунду его местонахождение выдал звук спускаемой воды. Выключив свет в туалете, он снял с вешалки пальто, одел, застегнул пуговицы. Шапку надевать не стал, сунул ее за пазуху. Буркнул с деланной застенчивостью:

— Люблю дешевые эффекты, понимаешь...

Вернулся обратно в комнату, открыл балконную дверь и вышел наружу. Гав машинально последовал за ним.

— Ну, — сказал случайник, ловко перекидывая ногу через перила, — надеюсь на ваше здравомыслие. До скорой встречи!

Перекинул вторую ногу и бросился вниз. Резко пахнуло ветром. Восходящий поток воздуха подхватил незнакомца, раздув полы его пальто и заметно замедлив падение.

«Он сказал — за неделю... Как летит... Не был бы уверен, не прыгал. Кроме того, коллеги прикрывают — ветер-то откуда взялся, да еще такой редкостный — вертикальный... — размышлял Гав, наблюдая за неспешным падением гостя. — Но ведь у меня способности, не так ли. И если чего-то очень сильно захотеть...»

Случайник летел прямо в здоровенный сугроб. Сугроб выглядел впечатляюще даже отсюда, с четырнадцатого этажа. Гав знал, что высотой он в человеческий рост и навален недавно, почему и состоит преимущественно из мягкого свежего снега.

Но преимущественно — не значит полностью.

В силу специфики профессии Гав повидал немало смертей. Он

видел застреленных в подъездах, замерзших на улице, разбившихся в авариях. Наблюдал, как вытаскивают людей из под развалин, вместе со спасателями отчаянно надеясь, что очередной извлеченный еще жив. По долгу службы приходилось ему сталкиваться и с теми, благодаря кому раздавались все эти выстрелы, переворачивались машины и рушились здания. Некоторым из них он, положив руку на сердце, не мог пожелать ничего, кроме смерти — и желал. Не был Гав трусом, и, зная цену жизни, не боялся оказаться сильнее в схватке за нее. Но полностью сосредоточиться на одном лишь пожелании смерти другому... Было в этом что-то темное, запредельное, то, что отличает палача по призванию от солдата по необходимости. (Впрочем, свои чувства Гав проанализировал после. Сейчас он действовал скорее инстинктивно, нежели осознанно).

Случайник пролетел уже половину пути. Он развел руки в стороны и, похоже, получал от полета удовольствие.

Гав представил себе скребок.

Обыкновенный дворницкий скребок, из полотна двуручной пилы. Сломанный — иначе он не попал бы в сугроб. Гав очень хорошо вообразил этот нехитрый инструмент для борьбы со льдом, его треснувшее занозистое древко и собственно полотно, ржавое и обломанное, так что на древке остался лишь острый треугольный осколок. Естественно, скребок был упрятан под снег вертикально, железной насадкой вверх.

Случайник с громким уханьем воткнулся в сугроб, погрузившись в него полностью. Снежная пыль взлетела до самых фонарей, на мгновение выхватив из небытия призрачные световые конусы.

Прошла секунда, затем другая.

Пошатываясь, случайник выбрался из сугроба. Его бурое пальто стало белым от снега и сидело на нем как-то странно. Он сдвинул шапку, второй, третий...

«Не получилось...».

На четвертом шаге случайник упал.

Он рухнул навзничь всей поверхностью тела, как падает поставленное на торец бревно. И сразу же у припаркованной на углу «Нивы» зажглись фары. Машина тронулась с места и быстро поехала в сторону лежащего.

«Ну, хотя бы слегка?!...»

Из «Нивы» выскочили двое, подбежали к поделнику, приподняли

## Иван КАЛАШНИКОВ **АВТОМАТ** (отрывок из романа)

История любит причудливые совпадения. Представим себе, что, оседлав Машину Времени, мы попадаем в середину прошлого столетия и в разговоре со случайным собеседником слышим ненароком: «О, автомат Калашникова! Автомат Калашникова! Его хвалил Крылов и ругал Белинский!» И только после некоторого замешательства станет ясно, что речь идет не о прославленном скорострельном оружии XX в., а о романе «Автомат» Ивана Тимофеевича Калашникова (1797 — 1863), автора и других модных в ту пору сочинений: «Камчадалка», «Дочь купца Жолобова», «Изгнанники».

Напечатанный в 1841 г. «Автомат» — роман вполне реалистический. Но есть в нем видения больного героя, которые как бы предопределили фантазмагии «Мастера и Маргариты» М.А. Булгакова. В чем и сможет убедиться читатель. А заодно и в правоте наших предков, которые любили говаривать: «Россия-матушка загадочна: в одном веке аукнется, в другом — откликнется...»

Юрий М. МЕДВЕДЕВ

Евгений видел себя посреди огромного зала, которого стены и высокие своды были сильно разогреты. Духота и жар нестерпимые, Евгений с трудом пробирался сквозь толпы. Вдали, на кафедре, высокий и сухощавый профессор читал лекцию. Фигура его была столько же отвратительная, сколько ужасна. Глаза его сверкали, как угли. Евгений затрепетал, встретившись с его взорами. В них было что-то страшное, нечеловеческое. С губ его не сходила насмешливая и злая улыбка. Казалось, у него было два лица. Одно неподвижное, наружное. Другое внутреннее, движимое непонятной злорадостью. Из уст его лилось развращение и богохульство под фирмой философии. Главная тема его учения состояла в том, что жизнь дана на время, что могила есть предел существования и что надобно пользоваться жизнью и жить только для себя. В руках его была мертвая человеческая голова. Разбирая ее нервы, профессор доказывал материальность душевных явлений, скотоподобность человека, мечту нравственности и добродетели. Судорожный трепет проникал Евгения при каждом богохульном слове развратителя, но окружавшие кафедру молодые люди слушали его с восторгом.

— Итак, — говорил профессор, — нет более сомнения, что человек есть автомат. Великие учителя Германии наконец открыли глаза слепому человечеству. Отныне обязанностью человека должно быть наслаждение, целью его действий земное блаженство, его собственное «я». Прочь добродетель, любовь к ближнему, великодушие. Нам нечего думать о других: жизнь нам дана для нас. Поспешим ею воспользоваться вполне.

— Злодей, — вскричал с гневом Евгений. — Это ли ты называешь философией? В том ли состоит премудрость, чтобы отвергать все то, что возвышает человека над материальным миром и приближает его к богу?

— Друг мой, — отвечал профессор с ужасным равнодушием. — Ты горячишься

потому, что еще я не показал тебе истину лицом к лицу. Подойди ближе. Укажи мне на любого из этой толпы — и ты увидишь своими глазами справедливость моих слов. — После того профессор подозвал одного из слушателей, снял с него волосы, и нагнувши его к Евгению, сказал ему:

— Смотри!

Евгений с ужасом увидел, что голова слушателя была алебастровая. Он решил постучать в нее рукою. Звук подтвердил видимое глазами. Профессор молча надел опять волосы на голову слушателя и с адским самохвальством сказал трепещущему Евгению:

— Вот плоды исследований девятнадцатого века!

— Боже милосердный, ужели так созданы все люди?

— Все, — с торжественным видом подтвердил философ. — Все и ты сам. — Он поднес к Евгению зеркало, и Евгений увидел с трепетом, что и его голова была также алебастровая.

— Благодарю, что я открыл тебе глаза!

— О, будь проклят ты с твоими адскими открытиями! — вскричал Евгений. — Злодей, ты лишил меня навсегда единственного утешения, веры в бессмертие. Горе мне, горе!

— Кто смеет поносить нашего великого наставника! — воскликнула толпа, бросившись на Евгения. — Смерть дерзкому!

Евгений чувствовал, что ему давило грудь и сжимало горло. Дыхание останавливалось, болезненные стоны вырывались из запекшихся уст...

Между тем новые грезы окружили Евгения.

Он видел себя посреди шумного пира. Та же толпа автоматов его окружала. Мужчины и женщины, полупьяные и полунагие, сидели за столом, уставленным бутылками. Вино лилось рекою. Раздавались развратные и безумные крики и песни. Профессор был председателем праздника и примером развращения. Обняв одною рукою сидевшую подле него прелестницу, а другою поднимая вверх бокал, он возгласил зловещим голосом:

— Да здравствует ничтожество!

В это мгновение Евгению показалось, что в глазах профессора сверкнул синий пламень, и сквозь наружность веселящегося лица выглядывал злобный образ демона. Пирующие, казалось, этого не видели и на возглас профессора, опорожнивая стаканы, запели с неистовыми воплями:

*Слава веку просвещения!*

*Чужды мы предрассуденья,*

*Чужды веры мы оков,*

*Нам не страшен гнев богов.*

*Стрелы их для нас бессильны,*

*Нам защита — мрак могильный*

*От громов, от казней их.*

*Вечен гроба сон и тих.*

*Чада праха, чада тленья,*  
*В вихре сладкого забвенья,*

*Средь забав, в пылу страстей*  
*Позабудем краткость дней.*

*Жизни быстрые мгновенья*  
*Посвятим для наслажденья.*



ли. На запорошенном поземкой тротуаре осталось большое темное пятно.

«Шапка? Не похоже...»

Эти двое уложили коллегу в машину. Один сел за руль, а другой, прежде чем устроиться рядом, задрал голову вверх и несколько секунд смотрел в сторону Гава.

Разглядеть его лицо с такого расстояния было невозможно, но Гав почему-то проникся уверенностью, что ничего хорошего на нем не написано.

«Почувствовали?...»

Он с силой вцепился в балконные перила и даже чуть перегнулся через них, демонстрируя изумление и напряженно ожидая удара по голове сорвавшейся сверху сосулькой или цветочным ящиком.

Однако возмездия не последовало. «Нива» резко набрала скорость и скрылась за поворотом.

«Комедия? А кровь? — если это кровь...»

Он вернулся в комнату, закрыл балкон и задернул шторы. Сходил на кухню, добыл из холодильника лед, сделал компрессы на скулу и затылок.

«Обратятся в милицию — дескать, выкинул человека из окна? Маловероятно. Что же делать?...»

Подошел к телефону, набрал «02». Все та же реклама Центрального телеграфа и предложение ждать оператора. Стал звонить друзьям, родным, знакомым: у первых трех никто не подошел, причем у одного сработал чокнутый автоответчик, который никакого сообщения записывать не стал, а просто дал отбой. Дальше — ряд неправильных соединений и... занято, занято, занято. Наконец удалось дозвониться до Андрея:

— Слушаю вас!

— Андрей, это ты?

— Что? Говорите громче!..

\* \* \*

«...отжал стамеской нижний замок и ушел. Конечно, я предпочел бы просто проснуться, но, к сожалению, все произошло наяву.

Пойми, я не могу остаться, ведь тогда опасность будет грозить и вам. Как ни горько, но я вынужден полностью забыть о вас, чтобы меня нельзя было шантажировать вашим благополучием. С этой целью я навсегда лишаю себя всех мыслимых возможностей выяс-

нить, как обстоят ваши дела, — так что теперь случайникам нет никакого резона вас трогать, до меня информация об этом все равно не дойдет. Лишаю честно, ибо любая попытка контакта, телефонный звонок или, не дай Бог, какая-нибудь записка о вас в газете, репортаж в новостях — и весь «карантин» становится напрасным. Естественно, я позабочусь, чтобы они узнали об этом моем решении, но не дам им никакой возможности что-нибудь мне ответить.

Знаешь, я ни за что не влез бы в это дело сам. И даже, подозреваю, покорился бы обстоятельствам, развивайся эта история чуть помедленнее. Действуй случайник осторожней, дай он мне больше времени, чтобы осознать последствия того или иного шага, напомни в соответствующих тонах о вас... Но теперь, наверное, отступать уже поздно.

Впрочем, вру. Поздно — наверняка, поскольку какое-то количество моих писем они обязательно перехватят (искренне надеюсь, что не все: посылаю их много и разными путями, так что не удивляйся, если получишь несколько экземпляров). Потому и не пишу о своих планах. Буду бороться, это точно. Ведь если в шутке случайника о политиках есть хотя бы доля истины... Ты никогда не задумывалась о странных особенностях нашей страны? И народ вроде неглупый, и ресурсов достаточно, а словно проклятье какое-то над ней. То война, то самодур на троне, то революция... Идеальная среда для случайников. Не они ли сами ее культивируют? Я, конечно, высокого мнения о своих работах, но «в мировом масштабе» их значение все-таки ничтожно. Выходит, эти паразиты заранее подстраховываются, а значит, им есть чего бояться.

Ради Бога, ты только сама ничего не предпринимай и уж тем более не говори дочери. Все письма сожги и никогда о них не упоминай нигде. Вообще, веди себя так, как будто их не получала. Можешь продолжить за меня мои работы, но если что — бросай сразу же. Счет у нас общий, я к нему больше не притронусь, поэтому распоряжайся деньгами, как знаешь. При первой же возможности начну помогать — строго без обратной связи.

За меня не волнуйся, мне должно везти. Случайник был совершенно прав относительно моих способностей. Понимаешь, я не выдержал, залез сразу после всего случившегося в тот сугроб.

Там действительно оказался сломанный дворницкий скребок. И кровь на нем еще не успела замерзнуть...»

*Среди игр, среди пиров  
Пусть бежит поток годов.*

*Ближних нет для автомата,  
Нет ни друга, нет ни брата.*

*Пусть весь мир в огне пылает,  
Ближний плачет и страдает:*

*Веселиться, пить, любить,  
В счастье плавать, —  
в неге жить —*

*Вопль напрасный, —  
тщетный стон —  
Нас не в силах тронуть он.*

*Вот цель нашего явления  
В этом мире разрушенья.*

*Слишком время скоро льется,  
Слишком быстро жизнь несется,*

*Нам не страшен гнев богов:  
Чужды веры мы оков.*

*Сты тробы тратить для других  
оя нятия неверный миг.*

*Чужды мы предрассужденья!  
Слава веку просвещения!*

По мере того как продолжалось пение, лица пирующих вытягивались, тела их становились длиннее, наконец начали принимать фигуры змей, и пение постепенно превращалось в визг и шипенье. Комната стала наполняться дымом. Свечи тускли. Все предметы более и более тонули в тумане. Пирующая толпа, сливаясь с туманом, выходила в окно и двери. Пение постепенно отдалялось, наконец, только чуть-чуть слышные звуки доходили до ушей Евгения. Он остался один в глубоком мраке. Ужас проникал в его кости, голова смертельно болела. Страшная мысль овладела его составом.

«Итак, — думал он, — для меня погибли теперь все человеческие утешения: бог, вера, добродетель, будущее блаженство, бессмертие: я автомат». Тяжкие рыдания прервали его думу.

Между тем мрак стал освещаться красноватым светом. Евгений видел знакомые места на берегу Селенги. Тяжкое чувство овладело его душой. Воспоминание превращалось в действительное событие, и прошедшее сливалось с настоящим. Вдали начал образовываться воздушный призрак. Ближе и ближе, черты становились определеннее и знакомее, наконец, явление приблизилось. Евгений узнал Надежду. Момент, когда он прогуливался с нею на берегу Селенги, возвратился с полною живостью: минувшего как бы не было. Евгений опять обнял ее с восторгом, но ее объятия пожигали его пламенем и захватывали дыхание. Огонь разливался по всем членам, и нестерпимый жар проникал весь его состав. Все вокруг него пламенело: земля и небо, леса, горы, поля. Вдруг раздался голос в чаще леса:

— Ловите, бейте злодея!

Судорожная дрожь пробежала по членам Евгения. Муж Надежды стоял над ним с ножом. Евгений мгновенно опрокинул соперника, вырвал нож и занес его над ним самим.

— Что ты делаешь? — говорила в ужасе Надежда. — Ты хочешь сделаться убийцей. Ты губишь свою душу!

— Душу? — вскричал с отчаянным бешенством Евгений. — Во мне нет души: я автомат! — и вонзил нож в грудь противника.

Кровь полилась ручьем. Чем дальше, тем более, наконец, потекли кровавые реки, и с шумом затопили поля и долины. Адский хохот раздавался по лесу. Толпа автоматов с алебастровыми лицами плясала с демонской радостью вокруг Евгения и напевала ему в уши:

— Убийца! Убийца!

Евгений, увидев вблизи пещеру, хотел в ней скрыться, автоматы бросились за ним. Глазам Евгения представилась бесконечная перспектива. Он бежал из комнаты в комнату. Ход делался все уже и уже. Наконец, нужно было ползти — и вдруг вся масса земли обрушилась и подавила его своею тяжестью. Глухие стоны вырвались из его груди...

Толпа алебастровых автоматов опять окружила его и скакала вокруг его с хохотом. Снег хрустел под ногами. Мороз проникал до костей. Была ночь звездная, но темная. Евгений видит великолепный дом, роскошно освещенный. Евгений вбежал в него. Комнаты были пусты. Бесконечная анфилада комнат открылась перед его глазами. Чем далее пробежал Евгений, тем более в комнатах становилось жарче. Наконец, сделалась несносная духота. Последняя из комнат походила на огромную печь, жарко натопленную. В отдаленном углу сидела княгиня Сутягина, раскладывая по огромному столу пуки ассигнаций. Евгению живо представилась его беднота. Алчность к деньгам поглотила все его воображение. Он судорожно затрепетал.

— Чего ты хочешь от меня? — спросила княгиня, бледная от страха.

— Ты не знаешь счета в деньгах. Я умираю от голода.

— Злодей, ты хочешь меня ограбить?

— Да, я переносил бедность, лишения, нищету, пока я был человек, но теперь я автомат. Смотри! Видишь ли, голова моя алебастровая?

— Что ты хочешь сказать этим?

— Вот что! — вскричал с отчаянием Евгений, задушая ее. — Вот что! Полно мне мучиться! Вы плаваете в довольстве и роскоши, а я буду терпеть голод! О нет! Теперь мне бояться нечего. Человеческое правосудие не всевидяще, а божеское для меня не страшно!

Но в это мгновение ужасный гром разразился над головою убийцы. Земля распахнулась, и он полетел стремглав в бездну. Глубочайшая тьма окружила его. Он чувствовал, что находится посреди беспредельной пустоты. Долго летел он, наконец, внизу начало мерцать зарево. Чем глубже летел он, тем зарево делалось явственнее. Наконец, видно было, что ужасное пламя выходило из бездны на бесконечном пространстве. Евгений падал прямо в геенну. Уже жар сделался нестерпим, и пламя едва не касалось его ног. Черные, страшные демоны вылетали из бездны вместе с клубами огня. Еще мгновение — и он упал бы в вечное пламя. Душа его замерла. Дыхание остановилось. Но вдруг светлый ангел слетел к нему на помощь.

— Ты спасен, — сказал он Евгению. — Возвращайся на землю и раскайся в своем заблуждении. Еще есть время загладить твои вины. Надеемся на милосердие творца. К нему единому прибегай в своих скорбях. Терпи в смирении. Претерпевший до конца спасен будет...





# Студия «КРЫЛЬЯ РОССИИ» представляет коллекцию видеофильмов «Мир Авиации»

Стоимость одной видеокассеты  
50 000 руб.

Для частных лиц: оплата почтовым перево-  
дом в сумме 35 000 руб. на адрес:

140160, г. Жуковский, Московско-  
обл., Главпочтамт, а/я 88.

Остальная сумма наложенным платеж-к-  
15 000 руб. оплачивается при получении видео-  
кассеты на почте. Заказ с названием и индек-  
сом видеофильма, а также количество указыва-  
ются на почтовом переводе.

Для организаций: платежным поручением.

Получатель: ИНН 5013029493, ООО «Кры-  
лья России», г. Жуковский, р/с 3467306 в  
филиале «Томилино» ПСБ РФ, к/с 890445.

Банк получателя: ОПУ Промстройбанка  
России, г. Москва, БИК 044583468 к/с  
468161500.

Тел.: (095) 556-51-12, 556-51-30.

Факс.: (095) 556-54-11, 556-51-30

Индекс	Название
КРА 01	«АВИАСАЛОНЫ МИРА»
КРА 02	«МАКС'95, г. ЖУКОВСКИЙ»
КРА 03	«ДУБАЙ'95, СИНГАПУР'96»
КРА 04	«БЕРЛИН'96, ФАРНБОРО'96»
КРА 05	«НА ГРАНИ ДВУХ СТИХИЙ, ИЗ ИСТОРИИ РОССИЙСКОЙ ГИДРОАВИАЦИИ», «ГИДРО- АВИАСАЛОН ГЕЛЕНДЖИК 96»

Индекс	Название
КРЛ 01	«ЛЮДИ ЗЕМЛИ И НЕБА (ЮРИЙ ГАРНАЕВ)»
КРС 01	«СУ-27 FLANKER»
КРС 02	«JAGUAR GRIA»
КРС 03	«ЛЕТАЮЩИЕ ЛЕГЕНДЫ: P38 LIGHTNING, HURRICANE, F8 BEARCAT, SKYRAIDER, P-40 KITTYHAWK, SPITFIRE, F4U CORSAIR, F6F HELLCAT, B-25 MITCHELL, P-47 THUNDERBOLT»

Индекс	Название
КРС 04	«МИГ-29 FULCRUM»
КРС 05	«HARRIER GR7»
КРС 06	«TORNADO F3»
КРВ 01	«МУЗЫКА НЕБА-1»
КРВ 02	«МУЗЫКА НЕБА-2»
КРВ 03	«ЛУЧШИЕ ПИЛОТАЖНЫЕ ГРУППЫ МИРА»

## Крупнейшая в России дистрибьюция компакт-дисков предлагает полный комплекс услуг для Вашего магазина.



**6000 наименований**

**компакт-дисков российских**

**и зарубежных фирм грамзаписи.**

**CD-ROM, торговое оборудование**

**и аксессуары для CD.**

**музыкальные журналы.**

**низкие оптовые цены.**

**служба доставки (наличный и безналичный расчет)**

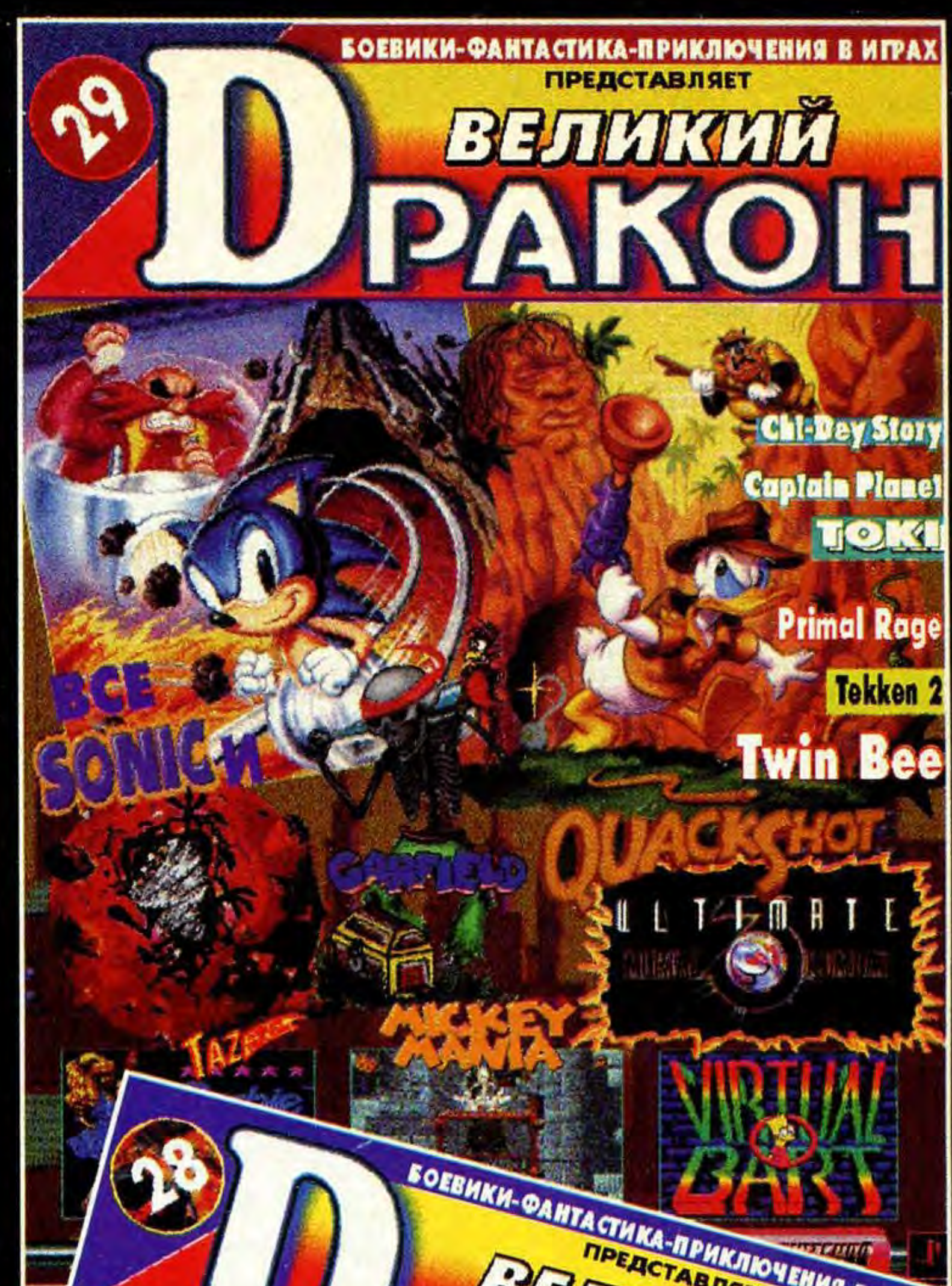
РОЗНИЧНАЯ  
ТОРГОВЛЯ  
ЗАРУБЕЖНЫМИ  
КОМПАКТ-  
ДИСКАМИ

(095) 318-33-44  
Москва, Азовская, 15





# ВЕЛИКИЙ



## Уважаемые коллеги!

“Великий Дракон” - самый популярный журнал по видеоиграм на приставках Dendy, Sega, Super Nintendo, Sony Playstation. Основная направленность: боевики, фантастика, приключения, обучающие игры.

Редакция “Великого Дракона” выпускает уже три года журнал по видеоиграм. Видео-Асс-Денди - выпускали тоже мы! Авторами многих публикаций (статей, рисунков, комиксов) являются сами читатели. Сотни из них уже увидели свои имена на страницах тнрнала и получили замечательные призы от фирм “Филипс”, “Нестле”, “Бука”, “Стиморол”.



Многие читатели добились, что в их городе стали продавать наш журнал регулярно. Так что упорно спрашивайте “Великий Дракон” в киосках и на лотках города.

На журнал можно подписаться по Дополнению N1 к каталогу “Роспечать” индекс 72285 - Журнал “D” (Великий Дракон).

Письма присылайте по адресу: 117454, Москва а/я 21, “Великий Дракон”

Телефон для справок о журнале (095)-209-93-47



# ВОСКОВЫЕ ПРИЗРАКИ ГРЕБЕНЮКА

Андрей ДЯТЛОВ

Напросился я сам, никто за язык не тянул: «Можно провести ночь в вашем музее?». Евгений Николаевич Гребенюк, директор Санкт-Петербургского музея восковых фигур, возражать не стал, но как-то странно заметил: «Вообще на вашем месте не рискнул бы». — «Почему?» — «Там поймете».

Человек я не суеверный, да и не робкого десятка, поэтому пропустил замечание Гребенюка мимо ушей.

Смотрители закрыли за мной дверь, сторож на всякий случай показал, где включается свет и куда бежать, «если что». А что «что»? Ничего не объяснили.

Веселая здесь публика, думал я, снисходительно усмехаясь и бродя по залам. И вдруг... Кто-то явно смотрел мне в спину. Заставил себя обернуться. В упор уставился граф Пален, возглавлявший заговорщиков, которые убили императора Павла I. В глазах — насмешка. И явно хочет что-то сказать. Мне стало не по себе.

Еще раз, но уже почему-то на цыпочках, прошел по полутемным залам. С каждой минутой усиливалось ощущение: я здесь не один. Хотя, кроме застывших фигур, никого не было. И тем не менее не мог успокоиться.

Зажег весь свет. Смотрят! А оттого их молчание становилось все тягостней. Чтобы разрушить гнетущую тишину, начал разговаривать сам с собою, мурлыкать песенки, шутить с императорами и цареубийцами и даже насмехаться над ними. Смотрят! И как-будто посмеиваются надо мной, словно знают, что я испугался. А тут еще в памяти стали всплывать исторические факты об этих персонажах, о крови, пролитой Иваном Грозным и Сталиным, о крутом нраве Петра I, о жестокости Пугачева, сумасбродстве Павла I, непримиримости террористов Савинкова и Каракозова. И призраки стали оживать...

Ну это уже слишком, решил я и, разозлившись на свои страхи, достал фотоаппарат. Перелез через веревочку ограждения и нагло направился к Дантесу, собирающемуся сделать выстрел. Кавалергард сидел, чуть развалившись в кресле, и никак не желал «влезать» в кадр. Выбирая ракурс, случайно дотронулся до руки злодея. Она была теплой!

Констатирую свой позор: бежал, избегая взгляда сторожа. И хотя Гребенюку ни в чем не признался, он почему-то усмехнулся: «Они там по ночам живут своей жизнью и прекрасно себя чувствуют. Играют в карты, обсуждают государственные проблемы, волочатся за красавицами, отливают золото и даже выясняют отношения...»

Работники музея к этому так привыкли, что по утрам уже ничему не удивляются. Скажем, канцлера Бирона пару раз по утрам заставляли со спущенными до колен штанами, что в присутствии дам, согласитесь, несколько неловко.

Вообще зал, где расположились Бирон, Анна Ивановна, Елизавета Петровна, самый беспокойный. Вот на столике, где императрица играет в карты со своими фаворитами, стоит незажженная свеча. Сколько

бы раз ее ни меняли на новую, наутро фитилек оказывался опален. Долго грешили на саму императрицу, но потом кто-то посоветовал пригласить в музей экстрасенса. Смелая дама осталась на ночь, а наутро вынесла вердикт — государыня ни при чем. Со свечкой шалит Наталья Петровна Голицына. Та самая «Пиковая дама», что владе-

...Как-то две студентки Академии художеств устанавливали свет для фигуры Ивана Грозного. И вдруг заметили, что он вперился в них цепким взглядом. А потом стал медленно отводить глаза. Девушки в ужасе выскочили из зала.

А с другой стороны... Когда я привел на выставку жену, она поежилась и сказала: «Толстой и Достоевский какие-то неживые». — «Естественно, они же восковые». — «Дело в чем-то другом». Мы поинтересовались у экскурсовода. Та замялась, потом пояснила, что эти фигуры сделаны с посмертных масок великих писателей. Вот так-то.

Вообще в истории музея насчитывается



Иван Грозный.

Федор Иванович — последний русский царь из династии Рюриковичей.

Лжедмитрий I и Марина Мнишек.

ла секретом игры в карты, дарованным ей графом Сен-Жерменом.

А однажды утром Гребенюк (клянется в этом, а человек он деловой и серьезный), войдя в зал, где рядышком сидели Екатерина II и несчастный Петр III, увидел такое... У опального императора не оказалось головы! Она лежала на соседнем столике. Как очутилась там, до сих пор — тайна.

И все же самое сильное впечатление производят взгляды восковых персон. Говорят, они смотрят, как живые потому, что в головы вставлены настоящие глазные протезы. Но такое объяснение довольно легковесно.



немало любопытных случаев. Причем они почему-то чаще происходят со «злодеями», чем с «нормальными» персонажами. Да и скульпторы, создававшие фигуры тиранов и цареубийц, почему-то начинали много болеть во время работы. Пастижер Оля Шумилова вспоминает, как несколько часов «сооружала» бороду Чингисхану. А ког-



да взглянула на лицо великого завоевателя, похолодела — на восковом лбу выступили капельки пота.

Многих после таких потрясений отпаивали валерьянкой. И не помогают умные беседы о вреде суеверий. Теория — дело хорошее, но как быть с теплом руки, потом на лбу, осязаемостью стеклянного взгляда?

И я уже не удивляюсь, что одна из опыт-

нейших работников музея Ирина Щербина на полном серьезе читает новичкам-экскурсоводам своеобразную лекцию по технике безопасности: «Если вы боковым зрением вдруг заметите, как фигуры вокруг вас начинают сжимать кольцо, двигаясь в бесшумном хороводе, не рискуйте! Сразу выходите за ограждение к экскурсантам, встаньте так, чтобы видеть людей. Только людей и никого, кроме людей, и быстренько переходите в другой зал!»

И еще одно обязательное правило: у зрителей залов и билетерш всегда припрятана бутылочка с нашатырем и валерьянкой. Дело в том, что экскурсанты нередко падают в обморок, особенно почему-то

исходит биополе. Оно может «впитаться» от любого мастера — будь то скульптор или костюмер, которые невольно передали свою энергию творениям. А может, это потусторонние силы как бы возвращают ее от давно умерших людей?

Интересно, что у тех фигур, кто и при жизни слыл человеком необычным и таинственным, скажем, графа Калиостро или



**Михаил Федорович — первый русский царь из династии Романовых.**

**Теперь понятна удивительная привязанность Петра I к супруге: Екатерина действительно прелестна.**

**Императрица Анна Ивановна и ее фаворит Бирон.**

**Григорий Потемкин.**

мужчины. Некоторые, едва взглянув на первые же фигуры, наотрез отказываются идти дальше.

В чем здесь дело? Откуда вся эта чертовщина? Экстрасенсы, посещавшие музей, заявили, что от каждой фигуры

Григория Распутина, — более мощное биополе.

Великолепно оно и у семьи Николая II. Особенно у младшей из дочерей — Анастасии. Дети очень любят смотреть на нее, словно заряжаясь чем-то добрым. Хотя и Анастасия умудрилась однажды напугать посетителей так, что некоторых едва не выносили из зала. Во время рассказа о судьбе царской семьи ее высочество вдруг повернулась и, прямо на глазах онемевшего экскурсовода и группы, рухнула на пол, разбившись вдребезги. Мало кто способен выдержать подобное зрелище.

И разбивалась не одна Анастасия. Однажды Гребенюку заказали выставку для Казахстана, с фигурами первого казахского космонавта, бывшего партийного секретаря Кунаева, президента Назарбаева и много еще кого. Так вот, ночью сам по себе разбился Назарбаев. На мой вопрос о причине Гребенюк многозначительно заметил: «Восток — дело тонкое». Есть и такая версия: мол, вмешался Аллах, поскольку Коран запрещает изображать людей. Как бы то ни было, пришлось срочно делать новую фигуру Нурсултана Абишевича.

И еще странности. Тело для фигуры Сталина решили подобрать из уже готовых полуфабрикатов. Нашли подходящий, стали монтировать и только потом увидели на бирке надпись: «Фанни Каплан». Не правда ли, почти мистическое переплетение. Такие вот «шуточки» в буднях музея.



Хотя сам Гребенюк в своем деле старается никаких шуток не допускать. Ни одна фигура не появится в экспозиции, пока самые авторитетные специалисты не скажут: «Похож». За этим вердиктом — огромная работа. Для каждого героя подбирается всевозможный изобразительный материал. Но добиться чисто зрительного сходства — мало. Надо, чтобы оно было на подсознательном уровне. Только тогда человек поверит: перед ним действительно, скажем, убийца Столыпина Богров или авантюрист Калиостро.

Уже несколько лет Гребенюк сотрудничает с лабораторией, организованной когда-то нашим замечательным антропологом Герасимовым — тем самым, который разработал метод восстановления внешнего облика людей. Из последних совместных тво-



рений — фигура Ильи Муромца. Реконструкцию делали по найденным скелетным останкам богатыря.

У Гребенюка есть мечта — создать галерею всех наиболее интересных исторических личностей России. Согласитесь, мало кто знает, как выглядит последний из Рюриковичей Федор Иванович, первый из Романовых Михаил Федорович, царевна Софья со своим фаворитом князем Голицыным, ее братья Петр, Иван и Федор и многие другие. А действительно ли был таким красавцем знаменитый фаворит жены Александра I Охотников, убитый, как говорят, по приказу брата императора Константина? А каким был русский адмирал де Рибас, которого мы знаем, главным образом, по названию одесской улицы? А убийца Распутина князь Феликс Юсупов?

**Емельян Пугачев.**

**Н.С. Хрущев.**

**Есть что обсудить террористу Савинкову (справа) и провокатору Азефу.**

**Еще минута-другая — и восковая фигура откроет глаза.**

Уже сейчас в гребенюковском восковом учебнике истории более 200 «страниц»! Недаром, когда музей представил еще только первые экспозиции («Дом Романовых», «Террор и демократия в России», «Великие авантюристы»), к нему приезжали эксперты всемирно известного музея мадам Тюссо, задумавшие было освоить российский рынок. Посмотрели и поняли:

здесь есть мастера, с которыми конкурировать трудно.

Я спрашивал у наших умельцев, как почитают они свое искусство: от Бога или дьявола? И услышал, в частности, такую версию. По поверьям старых людей, работа с восковыми фигурами приносит неудачу. Может, это идет от свмн, ства воска «впитывать» биополе? Ведь колдуньи мстили недругам, протыкая или сжигая их восковые изображения. В церкви до сих пор — только восковые свечи. Подержав свечу в руках, а потом зажигая, мы как бы уничтожаем в огне вместе с ней свою «черную энергию». Так или иначе, в Пскове после посещения выставки монахи Печерского монастыря сказали: «Спасибо! Вы делаете богоугодное дело!»

Главный редактор  
**Александр Перевозчиков**  
Зам. главного редактора  
**Юрий Филатов**  
Отв. секретарь  
**Анатолий Вершинский**  
Обозреватели и корреспонденты:  
**Игорь Боечин,**  
**Юрий А. Медведев,**  
**Юрий М. Медведев,**  
**Борис Понкратов,**  
**Николай Сорокин,**  
**Владимир Станцо,**  
**Людмила Щекотова,**  
**Владимир Егоров,**  
**Юрий Егоров,**

**Станислав Зигуненко,**  
**Андрей Золотов, Александр Кулешов,**  
**Ольга Молчан, Игорь Обухов**  
Оформление:  
**Валентин Примаков** (художник)  
Техническое обеспечение:  
**Елена Забелина** (техн. редактор),  
**Людмила Емельянова** (корректор),  
**Оксана Гордиенко** (верстка),  
**Ренат Фейзуллин,**  
**Михаил Данилин** (цветоделение),  
**Андрей Конюшков** (компьютеры),  
**Лидия Комарова,**  
**Вера Галкина** (набор)  
Реклама:  
**Елена Бурякова, Олег Слуцкий**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., д. 5а. Телефакс: (095) 285-16-87. E-mail: tmaver@dol.ru. Web-адрес: <http://www.tm.ru> ● Тел.: для справок — 285-16-87; отделов: науки и техники — 285-88-24 и 285-88-95, писем — 285-89-07, оформления — 285-80-17. С предложениями по рекламе обращаться: 285-16-87, 285-73-94, 285-57-57 ● За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет ● Подписка на «ТМ»-97 — индексы: 70973 (улучшенное полиграфическое исполнение, цена по каталогу 14000 руб.); для предприятий — индекс 72998; на приложение «Горные лыжи / Ski» — 73076 для индивидуальных подписчиков и 72778 для предприятий; эти индексы по каталогу Роспечати. Индекс 72098 — «ТМ» для небогатых (цена по каталогу АПР 11000 руб.) ● В розницу цена свободная ● Желающие могут подписаться по телефонам: (095) 285-16-87, 285-20-18, а также по адресу: Москва, ул. Привольная, д. 5, кор. 5, дирекция, Служба Марианна Владимировна, тел.: 705-04-75. ● Распространитель «ТМ» — ИЧП «ДВМ»: 355040, г. Ставрополь, ул. 50-летия ВЛКСМ, д. 8/2, кв. 90. Тел.: (865-2) 74-01-10, 34-27-32, факс (865-2) 20-55-09 (для «ДВМ») ● Редакция благодарит читателей и авторов, приславших письма, статьи и другие материалы, и приносит извинения, что не может ответить каждому лично ● Рукописи не возвращаются и не рецензируются ● Журнал зарегистрирован в Мин. печати и информации РФ. Рег. № 012075 ● Подп. к печати 21.02.97. ● Верстка, цветоделение и изготовление фотоформ: тел.: 285-88-79, факс: 285-16-87 ● Тираж 50 000 ● Перепечатка в любом виде, полностью или частями, допускается только с разрешения редакции. ● ISSN 0320 — 331X ● © «Техника — молодежи», 1997, № 4.



**Н**ародные промыслы создаются веками. Шамиль САСЫКОВ смог сделать это за несколько лет. Он — единственный в мире человек, получивший свидетельство на изобретенную им технику резьбы по дереву.

Новый стиль «Татьянка», названный автором в честь жены, разнообразен и в то же время универсален: подобно нотам в музыке, пластичные приемы и ювелирные элементы резьбы позволя-



# «ТАТЬЯНКА»

ют создавать любые произведения — от декоративных плоскостных панно до объемных скульптур, украшенных деревянным кружевом. Декоративный эффект усиливают естественные свойства материала: жемчужно-серые и розовые тона дерева придают изделиям нежный и изысканный вид.

У художника никогда не возникало проблем с поиском сюжетов — они все из природы, а ее фантазия безгранична. Растительные орнаменты, стилизованные изображения зверей, птиц и насекомых, охотничьи сценки...

**Шамиль Сасыков — художник, мастер, изобретатель.**

**Инструмент для «Татьянки».**

**Миниатюрный горельеф «Птица» (габариты 120 x 150 мм).**





## РЕМЕСЛА

Не так давно, узнав о работах Шамиля, к нему из Франции приезжала Татьяна Федоровна Фаберже, внучка того самого знаменитого ювелира. Она восторгалась искусством маэстро и назвала его — «Фаберже в дереве».

тирован для «Татьянки»: как правило, 20 стамесок различной формы и размера и подрезной нож с лезвием под 45°. Они заточены, закалены и отшлифованы особым образом. Здесь свои секреты — ведь резчик работает сразу набело, без последующего ошкуривания и шлифовки, в чем и за-

ключается главное преимущество «Татьянки» перед другими видами резьбы. Во время обработки резцом все поры дерева закрываются, и лак, морилка или отбелка при нанесении равномерно распределяются по поверхности, делая ее гладкой и блестящей.

Для милых дам: украшение «Бабочка» (70х60 мм).

Сначала на деревянную заготовку наносится рисунок...

И процесс пошел...

Резная шкатулка (высота 260 мм).

Творения учеников  
маэстро.

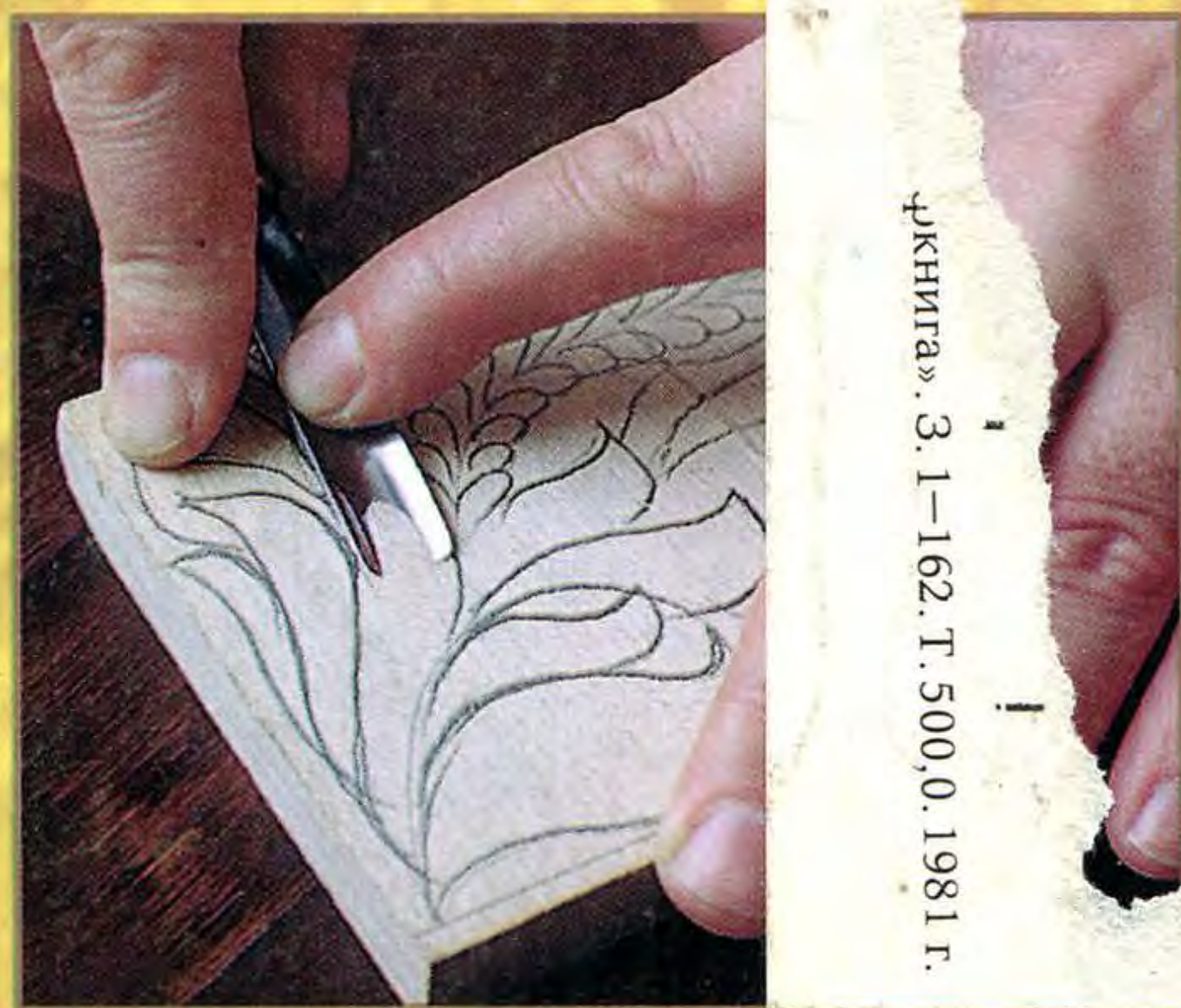
Любое ремесло недолговечно без преемственности. Шамиль организовал курсы, где передает свое мастерство ученикам. Самых способных — будущих преподавателей — он отобрал в так называемую группу «Дельта». Сегодня у Сасыкова более 30 тысяч последователей по всей России! В Москве действуют семь курсов, где преподают подготовленные им специалисты. Мастер планирует ввести «Татьянку» даже в школьные программы для эстетического воспитания; некоторые московские и подмосковные школы уже используют его методику. Пора рассказать и о ней.

Основной материал для резьбы — липа; древесина ее мягкая, хрупкая, подвержена быстрому гниению, поэтому ее предварительно сушат при постоянной температуре и выдерживают в сухом месте. Кстати, в Москве такие заготовки свободно продают на вернисаже Измайловского парка.

Инструментарий специально адап-

Остается добавить, что круг интересов Шамиля Сасыкова весьма широк. Ему принадлежат более 20 патентов на изобретения в самых различных областях — такие, например, как колесо с изменяемой шириной протектора, контакты «липучки» для электроники, новый вариант застежки «молния», несколько замечательных детских игр. Шамиль мечтает ут основать в МооулТ Институт народного творчества, где будут готовить художников — специалистов по прикладному искусству. И не только мечтает, но и старается воплотить свою мечту — с огромным упорством и энтузиазмом. ■

**Андрей ЗОЛОТОВ**  
Фото Александра  
КУЛЕШОВА



«Татьянка». З. 1—162. Т. 500,0. 1981 г.

Технический журнал