

Издаётся с июля 1933 года

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

№883
АПРЕЛЬ 2007



Году космических юбилеев посвящается

Мы пишем о космосе

С 1935 года!

ТЕХНИКА
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ

ТЕХНИКА
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ

ТЕХНИКА
МОЛОДЕЖИ

Журнал ЦК ВЛКСМ

4 АПРЕЛЬ
1950



С возвращением!



Без малого четыре десятилетия потребовалось, чтобы после спортивно-престижных прыжков «Аполлонов» поставить на повестку дня вопрос о возвращении на Луну. И не сказать, чтобы всё это время инженерная мысль спала — нет, проекты выдвигались многократно, но... на бумаге. Сейчас, наконец, есть надежда, что человек придёт на ближайшее к Земле небесное тело «всерьёз и надолго». На программу Constellation («Созвездие») выделяются деньги — большие и регулярно. В отличие от предыдущего раза,

предполагается не создание новых уникальных производств космической техники, а максимальное использование существующей инфраструктуры. Американская конструкторская мысль, отдав должное увлечению крыльями, возвращается к проверенным практикой «аполлоновским» решениям, но с учётом накопленного опыта. И не только своего — стыковка очень похожего на «Аполлон» «Ориона» с лунным комплексом будет проводиться узлами, создаваемыми на основе советских конструкций.

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ



Это не прачечная и не склад, хотя... Астронавт загружает грузовой контейнер «Шаттла» отработавшими своё блоками и узлами Международной космической станции — скафандрами для работы в открытом космосе, например. Они не сгорят в верхних слоях атмосферы и не будут создавать вокруг Земли искусственные «метеорные пояса» — их утилизируют на поверхности нашей планеты вместе с другим мусором.

Сегодня агрегаты космической техники работают на пределе, «живут» недолго и повторному использованию не подлежат. Но уже завтра потребуются совсем другое — или полёты в космос так и останутся дорогой игрушкой...

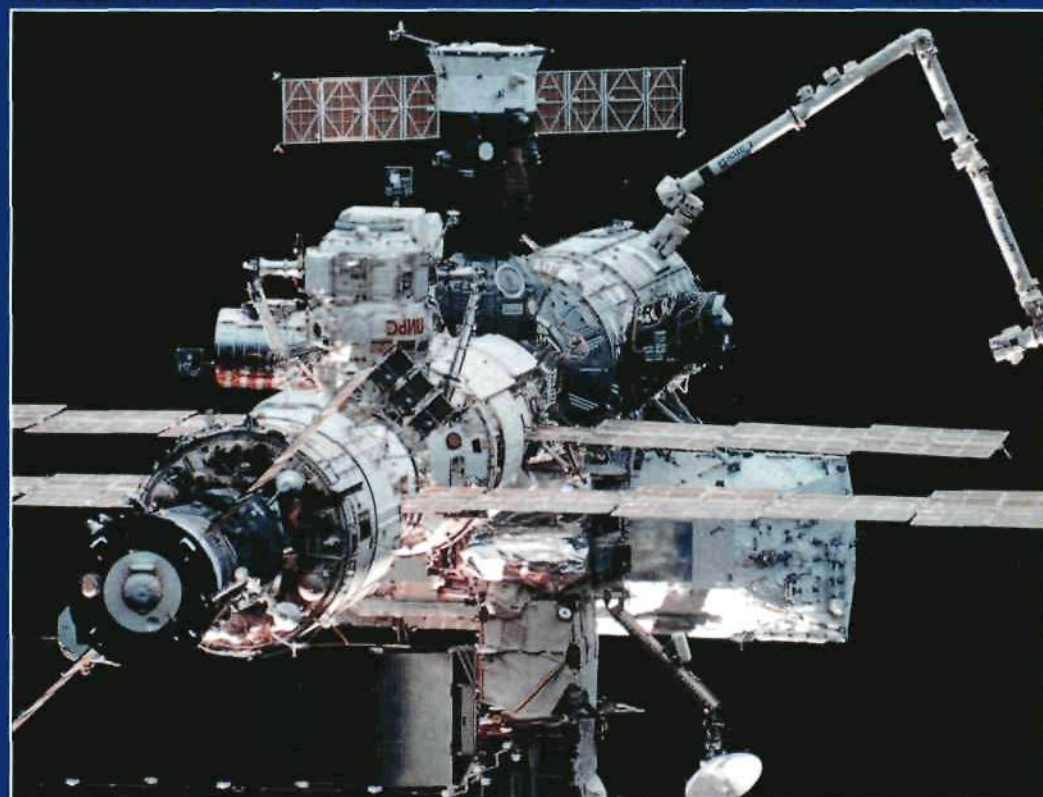
Уборка в «доме на орбите»

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

№883
АПРЕЛЬ 2007

A potentia ad actum
От возможного — к действительному

На обложке: космический корабль «Союз» в процессе запуска (фото: Г. С. Сидоров) — стр. 72-73



150 лет К.Э. Циолковскому.
100 лет С.П. Королёву.
50 лет со дня запуска
Первого спутника.
Год космических юбилеев...

Как далеко мы продвинулись за прошедшее время?

Да, автоматы уже вышли за границы Солнечной системы. А человек? По-прежнему гордостью современной космонавтики остаётся Международная космическая станция, единение технологий 40-летней давности с новейшими достижениями. И бессменный «Союз», уже 30 лет поднимающий людей на околоземную орбиту и благополучно возвращающий их в казахскую степь... И до сих пор мы лишь мечтаем наследить «на пыльных тропинках далёких планет».

Сегодня тема номера — технологии космических производств, стремящихся «сказку сделать былью».



- 2 **Комиссионка**
- 6 **Сделано в России**
С. Александров
Космические технологии: между чертежом и стартом
- 10 **Смелые проекты**
Ю. Супруненко
Пора, братцы, переходить на айсберговку!
- 14 **Институт человека**
Н. Кислицина
Почему мы не помним дня рождения?
- 16 **Озарение**
Н. Стенина
Реальность минеральной ДНК
- 20 **Историческая серия**
С. Александров
«Фагот»
- 22 **Время — пространство — человек**
Н. Семёнов
Москва не сразу строилась...
- 26 **Идеи наших читателей**
А. Пилипенко, Н. Колесниченко
Какое начало в начале?
- 28 **Ю. Егоров, Т. Новгородская**
Взлёт высоких технологий
- 36 **Фоторепортаж**
Т. Новгородская, Ю. Егоров
САКС — не МАКС, мал да удал!
- 38 **Творцы**
А. Кожухов
Доктор занимательных наук
- 42 **Вокруг земного шара**
- 44 **Инженерное обозрение**
С. Зигуненко
Шёл в поход шагоход...
- 49 **ТМ-логика**
- 50 **Рыцарский музей**
В. Шлаковский
Выставить копьё, закрыться щитами!
- 52 **Загадки забытых цивилизаций**
Т. Соловьёва
Отчество убиенного Авеля
- 54 **Клуб любителей фантастики**
Р. Суков
Всё как будто во сне
- 55 **Суд человека**
С. Абимов
- 56 **Проект «Рободом»**
А. Кожухов
- 60 **Клуб «ТМ»**
- 62 **ТМ-ворд**

Комиссионка

Скрипит потёртое седло

Не унимаются конструкторы велосипедов. Полку «самобеглых экипажей» прибыло. Идеи, заложенные в новую велоколяску «Мир-2М» Андрея Мирнова, следующие:

1. Независимое использование мускульных сил ездоков (раздельный привод).

2. Велоколяска разборная, может использоваться и как трехколесный велосипед, и как обычный тандем.

3. 70% деталей и узлов серийно выпускается отечественной промышленностью.

4. Складная рама, тент, заменяемая трансмиссия (по выбору), вспомогательный электропривод (тоже по выбору).

Борис Криман



Не только обороты, но и крутящий момент!

Налажен выпуск бесконтактного (!) измерителя крутящего момента и мощности на вращающихся валах различных машин (двигатели, редукторы, транспортные механизмы).



Принцип действия — тензометрический.

Диапазон измерений от 15 до 3000 нм

Частота вращения вала до 8000 об/мин.

Напряжение питания — 24 В.

Соб. инф.

Замок — пушкой не прошибёшь

« — Вы гараж-то — откройте...»
к/ф «Берегись автомобиля»

Гараж городского жителя — не только стационарный железный «макинтош»-коробка для авто, но и домашняя мастерская, лаборатория, технобиблиотека, склад-чулан, разгружающий квартиру, а летом — даже клуб-кабачок... Автомобиль — не роскошь. Роскошь — оборудованный гараж.

Налажено производство суперзамков повышенной секретности по индивидуальному заказу для



гаражей, домов, сейфов, контейнеров и пр.

Замки не имеют скважины, работают при температуре от +100° до —200°С. Высверлить «секрет» невозможно. Гарантия на бесперебойную работу «пожизненная».

Александр Шарипов

Шарики за ролики...



Понимание чего-либо человеком как-то прихотливо и избирательно. Один «профи» детально в считанные минуты набросает вам электронную схему телевизора, но затруднится объяснить, как передает мощность планетарный редуктор. Другой практик-атомщик разложит по полочкам работу ядерного реактора, но признается (на ушко), что не представляет, как газовая смесь 300 раз в секунду (!) успевает попасть, сжаться, сгореть

и вылететь из камеры сгорания быстрого ДВС. Третий любитель никак не может уразуметь, почему, если «мобильник» так прост, он не появился полвека назад...

Мы боимся неожиданностей, резких движений, парадоксальных решений. Если колесо — так круглое. Если шестерёнка — так обязательно с зубьями. Если трамвай, то исключительно «вагонной» компоновки.

Итак, внимание: поставлен на поток редуктор, в котором «тела качания заменяют зубья шестерёны обычной передачи». Т.е. новый редуктор — это такой механизм с промежуточными телами вращения, в котором «крутящий момент передаётся посредством шариков и роликов, взаимодействующих с периодическими дорожками качения».

Позволяет легко объединить двигатель и редуктор в одном корпусе. При внедрении не требует изменения существующих конструкций. Частота вращения входного вала до 3000 об/мин. Диапазон передаточных отношений от 1 до



1500 (в одной ступени). Предназначен для широкого применения в промышленности.

Юрий Васильев

Парашют хочешь?

Когда после школы в аэроклубе я увидел «живой» парашют, то в первую очередь поразило и умилило меня в нем та добротность и качество (материал, швы, клапаны, замки, пряжки и пр. с каким он был выделан). Казалось невероятным, что таким затратным «штучным» изделием можно не только обеспечить



с «верхом» всех лётчиков ВВС, но и, «до кучи», спортсменов ДОСААФ, десантников, крылатых пожарников... Казалось, парашют — вещь основательная государственная и никогда не будет продаваться в магазинах также свободно как пальто, надувные лодки, велосипеды и прочие предметы ширпотреба. Однако времена меняются...



Можно заказать как традиционные, так и наисовременнейшие патентованные модели: парашюты, подвесные системы, страхующие приборы, записки, унифицированные узлы. Парашюты любые: для тех, кто хочет прыгнуть впервые («Юниор»), для групповой акробатики («Блиц-11», «Импульс-12»), для парашютистов-пожарных («Лесник-2 СПС»), парашютно-подъемные системы для полёта за катером и пр. Цены приемлемые.

Кстати, парашют вопреки названию не «предотвращает падение», а лишь замедляет скорость снижения до приемлемых значений. По большому счету, массового компактного устройства, которое гасило бы скорость падающего человека до нуля, независимо от силы ветра, поверхности приземления (горы, лес, лёд), положения его в пространстве перед посадкой (вниз головой, навзничь, боком) до сих пор так и не создано.

Борис Криман

Не потравитесь газами

Что-то лопнуло... Газовая магистраль, газгольдер, баллон. Что за этим следует? Как правило, прерыв в налаженной деятельности

предприятия, завода. Эвакуация людей и пр. Предложен метод (разрабатывается установка) по локальной защите от ядовитого

агрессора. Принцип прост — создание на пути отравляющего газа вертикальной струйной управляемой воздушной завесы, отсекающей источник заражения от обитаемых «объёмов» пространства.

Соб. инф.

Год ребёнка

2007 г. объявлен в России годом ребёнка. Экспериментальные школы Самары, Магнитогорска, Тольятти, Нефтегорска взяли «на вооружение» стул-парту для детей со слабым физическим развитием, патологией позвоночника, ухудшенным зрением. Результаты обнадеживают: улучшение зрения на 10 — 15%, жизненной ёмкости лёгких до 10%. Принцип посадки

школьника и устройства стула-парты изображён на рисунке.

Возможно, подобный стул придётся ко двору и в многочисленных офисах компаний, институтах и пр.

Юрий Васильев

прямая спина без утомления

наклонное сидение формирует естественный изгиб позвоночника



наклонная доска служит упором для рук и не позволяет ребёнку нагибаться

коленный упор снимает нагрузку с позвоночника

Письма в комиссионку

Здравствуй уважаемые работники отдела «Комиссионка»!

Обращаюсь к вам впервые. Посоветовал знакомый.

Начну с предыстории. Более десяти лет назад я работал «водителем» на «КАМазе» (Мой стаж больше 20 лет). Потом АТП разогнали. А месяца за два до развала предприятия мой друг во время гололеда опрокинул свой «КАМаз». Машина просто сползла на обочину, затем в кювет и перевернулась. «КАМаз» потом восстановили, т.е. заменили кабину и т.д.

После этого я предложил другу сделать устройство, предохраняющее большегрузы от сползания в кювет с последующим опрокидыванием. Сделали, испробовали. На скорости до 35 км/ч оно работало неплохо, а на больших скоростях оно и не нужно. После ликвидации предприятия мы порезали устройство на куски и сдали в металлолом, т.к. отдавать даром не хотелось.

Потом друг уехал в ближнее зарубежье. Я устроился на другую работу. А недавно на трассе Волгоград — Саратов увидел 4 фуры, «благополучно» почти одна за другой лежащие в кювете. Тут я и вспомнил про своё устройство. Если бы оно было, то «Камазы» остались бы в целостности и сохранности. Его я и хотел бы предложить в раздел «Комиссионка».

Производством может заниматься как малое предприятие, так и завод. По себестоимости оно — в пределах 1 — 1,5 тыс. руб.

Инструменты — токарный и сверлильный станки, сварка. Ещё — руки. Опрокинутая фура же приносит ущерб в сотни тысяч. А моё устройство на порядок дешевле.

С уважением,

Иванов Виктор Алексеевич
(Волгоградская обл.)

Уважаемые господа!

Мне 55 лет, «ТМ» читаю и выпиываю более 35. И хотя мой возраст не молодежный, уважаю журналы за публикации, дающие возможность поразмыслить. Думаю, что и сам обладаю нестандартным мышлением и имею свой взгляд на многое, что печатается в «ТМ». Свободен от «заученности» и богат реально воплощаемыми идеями. Вот, например: новый тип автоподвески, дающий широкие возможности технике, или способ спасения людей при пожарах из высотных зданий — простой и довольно дешёвый и т.д.

В рубрике «Комиссионка» увидел заметку «На махолёте по кругу» Ю. Маякова. Апптракцион — это здорово! Но вот только настоящего и нет до сих пор. Да его и не может быть, так как авторы совершают одну и ту же ошибку, пытаясь решить задачу с позиций силы и уровня современной аэродинамики. Это далеко не так.

Как реально построить махолёт — это одна из решённых мною задач более чем 30-летней давности. Но её, к сожалению, так никто и не воплотил в жизнь. В моей

«тмутаракани» у меня нет ни соратников, ни единомышленников, ни возможностей даже на модель.

Как я всё-таки решаю подобные задачи? Приведу пример из детства. 1958 г., мне 8 лет. Случайно в газете прочитал статью, что в леспрохозах большой травматизм при работе с бензопилой «Дружба». А что мешает создать пилу, не травмирующую человеческую плоть? Имеем: плоть относительно постоянной плотности, древесину относительно постоянной плотности и пилу с непостоянной и низкой скоростью перемещения зубьев.

Решение данной задачи восьмилетнего парнишки: увеличить скорость резания до предела, когда для человеческой плоти скорость перемещения зубьев стала бы гладкой поверхностью. Т.е. плоть бы не успевала бы заполнять пространство между зубьями. Через два года, к сожалению, не помню в каком журнале, прочитал: в Англии создана пила не травмирующая человеческую плоть, но с успехом режущая древесину, твёрдые пластмассы, лёгкие металлы. Количество оборотов 19 500.

Решил через ваш журнал обратиться к господам махолётчикам. Моё решение по реальности — воплощение вашей мечты и к вашим услугам. И всё бесплатно.

А.И. Петренко
(Камчатская обл.)

P.S. Если заинтересует вопрос по спасению людей при пожарах в высотках, готов к сотрудничеству. Это просто!

Желающие получить координаты авторов материалов рубрики «Комиссионка», обращайтесь в редакцию:

127055 Москва, а/я 86, редакция журнала «Техника-молодёжи». Тел. (495) 234-16-78.

E-mail tns_tm@mail.ru. Стоимость получения адреса/телефона автора — 200 руб.

Журнал, зовущий в космос

К 1-й странице обложки номера в улучшенном полиграфическом исполнении



В 1933 г. журнал «Техника — молодёжи» прежде всего был призван дать молодым рабочим, только что вставшим к станку, начальные технические знания, и был скорее производственно-обучающим. Однако таким он оставался недолго — уже в следующем году его цели и функции значительно расширились, охватив буквально весь мир техники и науки. И разумеется, в поле зрения просветительского политехнического издания не могла не попасть проблема полёта человека в космическое пространство.

Язык техники — рисунок, схема, чертёж. И для художников, создававших научно-популярный журнал, тема космических полётов была и остаётся выигрышной — это и грандиозная красивая техника, и человек в совершенно необычных условиях!

Именно человека в необычных условиях мира без тяжести на «космическом снаряде» показывает первая посвящённая космической теме художественная обложка «ТМ», украсившая 3-й номер журнала за 1938 г. Этой теме посвящена и соответствующая статья того номера, причём описания взяты из... лучших научно-фантастических произведений, написанных к тому времени. Примета эпохи — ни автор статьи, ни художник не указаны...

Июньский номер 1941-го, последний мирный. А в номере — статья выдающегося теоретика и популяризатора космонавтики, создателя самого слова «космонавтика», А.А. Штернфельда «Космический полёт». Ари Абрамович блестяще разъясняет, почему ракета — единственный на тот момент реальный способ достижения космических скоростей. Рассказывая о мирном покорении свободного пространства, он сравнивает ракету с жюльверновской пушкой. И мирная ракета на рисунке художника С. Лодыгина выглядит грозно... Или, может, — это уже наше восприятие самого страшного месяца в нашей истории?

Война, победа, восстановление... Страна берёт разгон перед новым научно-техническим рывком. А в «ТМ» новый главный редактор В.Д. Захарченко публикует — под псевдонимом «В. Дмитриев» — серию очерков «Путешествие в завтра». В апрельском номере 1950 г. как раз вышел очерк о космических полётах, а обложку заняла орбитальная станция с искусственной тяжестью, блестяще изображённая Н. Кольчицким.

1952 г., май. На обложке художника А. Побединского — старт космической ракеты с гигантской эстакады, а в номере — очередная ста-

тья А.А. Штернфельда. Теперь он знакомит читателей с особенностями межпланетных полётов, обоснованно прогнозирует облик будущих космических кораблей (черты которых сегодня нетрудно узнать и в «Союзах»!).

В августовском номере 1953 г. один из корифеев научно-популярного жанра Борис Ляпунов рассказывает о том, какие научные эксперименты предстоит выполнять космонавтам на околоземной орбите. Статью иллюстрировал выдающийся лётчик и многолетний художник «ТМ» К.К. Арцеулов, внук И.К. Айвазовского.

Обложка Н. Кольчицкого в майском номере 1955 г. связана с очередной публикацией А.А. Штернфельда, посвящённой парадоксам движения космических аппаратов по околоземным орбитам.

...В следующем месяце на железнодорожной станции Тюратам установился первый из многих воинский эшелон. В глубокой тайне, в сердце казахстанской пустыни началось строительство «научно-испытательного полигона №5», вошедшего в историю планеты как космодром Байконур. Самая фантастическая тема публикаций и девиза журнала «Техника — молодёжи» становилась реальностью...

Напоминаем читателям, что продолжается конкурс журнала «Техника — молодёжи»

Творцы науки и техники — достояние России!

Победителей ждут призы:

персональный компьютер, DVD-плееры, годовые подписки на «Технику — молодёжи» и архивные CD-диски с электронными копиями ранее вышедших журналов «ТМ», а также поощрительные призы. Условия конкурса — в журналах «ТМ» № 6, 2006, № 7, 2006 и № 1, 2007.



Космические технологии: между чертежом и стартом

Сергей Александров



Когда говорят о новых машинах, приборах, инструментах, речь идёт прежде всего об их конструкции. Это закономерно: в конце концов, именно конструкция определяет и внешний вид изделия, и то, как оно выполняет свои функции. Но... Самое замечательное изобретение, самый выдающийся шедевр конструкторской мысли останутся на бумаге (или, по нынешним временам, в компьютерном файле), если освоенная технология не позволит сделать требуемые детали из материалов, которые, в свою очередь, тоже ещё нужно создать!

Только несколько примеров из недавней истории.

Много было досужих измышлений (и они продолжают), что, де, королёвская «семёрка», полвека остающаяся главным космическим транспортом страны (а теперь и мира) — суть прямое развитие немецкой А-4. Ага, как же! Не было в Третьем рейхе ни сварки алюминево-магниевых сплавов, позволивших создать огромные, но лёгкие и прочные баки, не было и пайки медных трубок для камер сгорания, позволивших перейти со спирта на керосин!

Об углеродных и кварцевых теплозащитных плитках «Бурана» в своё время были написаны десятки

статей. А ведь был ещё криогенно-упрочняемый сплав «1201», который нужно было сначала получить в толстых, 40-мм, плитах (а он расслаивался...), затем сварить с минимальной шириной шва (варить пришлось лазером), и наконец — высокоточно обточить (для чего были созданы уникальные 6-шпиндельные координатно-фрезерные станки)... А в турбонасосных агрегатах двигателей «Энергии» впервые широко применялись детали, полученные металлургией гранул, о которой ниже.

Технологии сварки тончайшей жаропрочной стали позволили американцам создать их первую МБР «Атлас» и уникальный 3-моторный самолет «Валькирия». А технологически обеспеченная стабильность характеристик электронных компонентов позволила США ещё 40 лет назад строить спутники и межпланетные станции с негерметичными приборными отсеками, экономя массу и увеличивая продолжительность работы.

С другой стороны, именно нерешённость технологических проблем исключила достижение расчётной дальности сверхзвуковым бомбардировщиком В.М. Мясищева М-50 в конце 1950-х, по той же причине совсем недавно провалился амбициозный и перспективный американский проект воз-

душно-космического корабля «VenchurStar»...

Надо сказать, что и в лучшие времена в нашей стране технология (и технологичность производимого) недооценивались. Нет, были и есть специальные технологические НИИ, но... производственные мощности заводов, даже не «гнавших» крупные серии, распределялись примерно так: 80% — основное производство, 20% — подготовка производства, т.е. разработка технологических процессов и выпуск требуемой оснастки. А, скажем, на западных предприятиях аналогичного профиля это соотношение давно уже обратное!

Это — в лучшие времена. А что уж говорить про последние полтора десятилетия, когда выпуск высокотехнологичных машин сократился в разы, причём поиск средств на это, прежде полностью выделяемых государством, стал полностью делом самих заводов...

Ещё «особенность национальной технологии» в том, что, зачастую, держится она на людях. Зачастую невеликого образования и нелёгкой судьбы, не отражённых в исторических документах, не всегда трезвых... Но с ними здоровались за руку директора и академики, их лично знали министры. Именно они, своими золотыми руками, опираясь на врождённую смекалку



Диски газовых турбин — основная продукция металлургии гранул

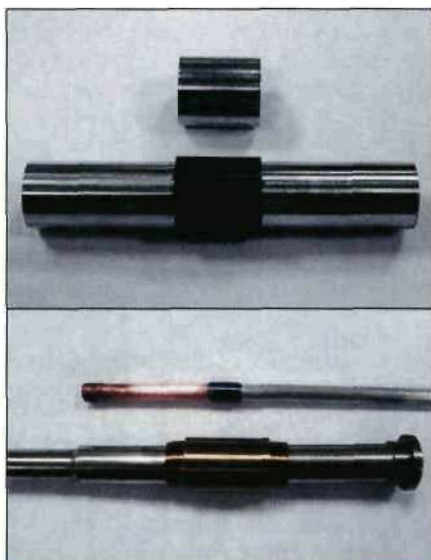
и гигантский личный опыт, заменяли иной раз целый технологический институт, чутьём находя единственно-верный режим обработки. Но опытом своим они по разным причинам делились неохотно — да, порой, и не умели это делать... И вот они уходят. Не на пенсию — их возраст намного больше... А смены нет.

И всё-таки жизнь высокотехнологичных предприятий продолжается, причём чем дальше от Москвы — тем, почему-то, успешнее. Поставленные в невозможные условия заводы уже не только выживают — так, за титаном (и не за слитками, а за деталями!) из Верхней Салды в очереди стоят «Boeing» и «Airbus». Но и выживать, и тем более — развиваться по одиночке в наше время невозможно, а организующая деятельность регулярно перекраиваемых министерств и агентств заставляет желать лучшего. Вариант решения проблемы — объединение «снизу», хотя бы в рамках всероссийских (и всесоюзных, ибо технологические цепочки всё ещё не разорваны!) научных конференций.

Инициатором в 2002-м выступила фирма «Комметпром» из подмосковного Королёва, и не случайно. Главное управление снабжения и сбыта «ракетного» Минобщемаша, поставлявшее ракетно-космическим заводам металлы и специальные сплавы (а также керамику, пластики и другие НЕметаллы) с заданными — фантастическими — свойствами, в новых экономических условиях трансформировалось в ООО, продолжая решать те же задачи.

В 2006-м на базе уже регулярной конференции «Новые материалы и технологии в авиационной и ракетно-космической технике» прошёл первый международный молодёжный конкурс инновационных проектов. Пленарное заседание, представление и награждение победителей состоялись в помещениях российской Торгово-промышленной палаты!

Итак, что же заботит молодых¹ технологов? В двух словах — получение материалов с заданными свойствами по не слишком высокой цене, изготовление из этих материалов деталей сложной фор-



Образцы труб, соединённых муфтами из сплава с памятью формы

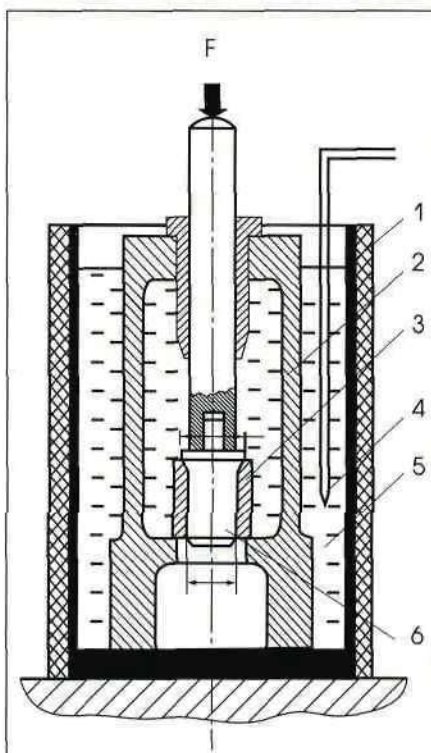


Схема установки для дорнирования муфт из СПФ:

- 1 — термостат;
- 2 — станция;
- 3 — муфта из СПФ;
- 4 — термопара для контроля температуры жидкости;
- 5 — жидкий азот;
- 6 — дорн

мы с высокой точностью, придание заданных свойств поверхностям сложных деталей и, конечно, методики автоматизированного проектирования технологических процессов, их компьютеризиро-

ванной подготовки и контроля их хода.

А теперь — подробнее о некоторых разработках.

По мере совершенствования авиакосмической техники растёт нагрузка на детали газотурбинных и ракетных двигателей (а в жидкостных ракетных двигателях тоже есть турбонасосные агрегаты, подающие компоненты топлива). Причём увеличивается и механическое, и тепловое нагружение. Расширяется диапазон развиваемых двигателем тяг, что приводит к неравномерности нагрузок на детали в ходе даже одного штатного полёта. А материалы в двигателях летательных аппаратов и так работают на пределе своих физических возможностей... и что дальше?

Некоторые детали уже представляют собою выращенные монокристаллы, в них реализованы предельные теоретически-возможные характеристики материала. Но, к сожалению, пока не всё можно выполнить таким образом. То, что ещё нельзя вырастить, уже можно спрессовать и спечь из порошка. Достоинства порошковой металлургии хорошо известны: равномерность состава и, соответственно, свойств по всему объёму детали, недостижимая при литье, прокатке или штамповке; возможность сделать деталь из несплавляемых металлов (и даже неметаллов); минимальная потребность в дальнейшей механической обработке...

Однако традиционная порошковая металлургия имеет и недостатки. В частности, существующие технологии порошков таковы, что в крупинках неизбежно остаются газовые включения. Каково бы ни было давление при прессовании², удалить эти микропузырьки и микроразрывы состава материала невозможно.

Решение в том, чтобы изменить технологию изготовления порошка. Если обычно струю жидкого металла распрыскивают в газовом потоке, и «на выходе» получают пылинки, то теперь из исходного слитка формируются капли определенной массы, застывающие на лету. Получается уже не порошок, а мелкая дробь, газовых включений не содержащая.

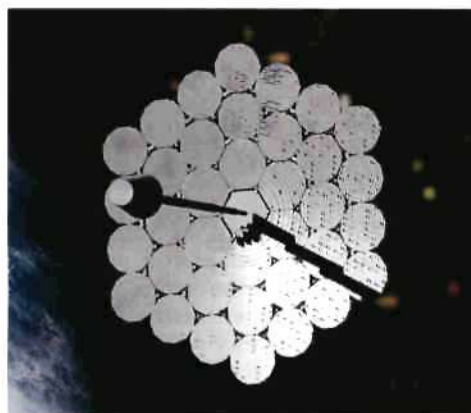
Сначала из металла отливается цилиндрическая заготовка, её по-

¹ И не только молодых. Зачастую один подходящий по возрасту докладчик выступает от авторского коллектива, так что можно считать, что доклады отражают основные направления развития отечественной технологии конструктивных материалов.

² А поскольку получаемые порошковой металлургией детали, как правило, имеют сложную форму, давление прессования и не может быть очень большим...



Убедившись в сложности создания тонкоплёночных конструкций, инженеры РКК «Энергия» рассматривают и альтернативные схемы солнечных рефлекторов. «Космический маяк» из жёстких зеркал на «Прогрессе»...



...и в свободном полёте

верхность полируется. В камере, заполненной сверхчистым нейтральным газом, цилиндр вращается со скоростью в десятки тыс. об/мин. Со свободного торца он плавится потоком плазмы из плазмотрона. Разлетающиеся под действием центробежной силы капли застывают, превращаясь в сферические гранулы. Конечно, их размеры не совсем одинаковы, и необходима сортировка.

Качество получаемых деталей тем выше, чем меньше размер гранул. Последний зависит от скорости вращения заготовки. Как раз сегодня актуальная задача — уменьшить диаметр гранул (конечно, средний) с освоенных 200 мкм до 100 и менее. Установки УЦР-4, используемые сейчас, созданы в 1980-х, и запасов на модернизацию уже не имеют.

Во Всероссийском институте лёгких сплавов создаётся новая установка УЦР-6. Исследовательский центр им. Келдыша совершенствует плавящий заготовку плазмотрон с целью исключить попадание компонентов плазмы в капли расплава.

Отличительной особенностью нового агрегата будет вынос из рабочей камеры привода вращения заготовки — при всей, казалось бы, очевидности такого конструктивного решения, создание герметичного ввода вала оказалось крайне сложной задачей...

Расчётный «калибр» гранул УЦР-6 — 50–60 мкм.

Сварка как способ соединения металлических деталей, помимо общеизвестных достоинств, имеет и недостатки. Один из них — прочность сварного шва получается меньше, чем основного металла. Дело в том, что в застывающем в шве расплавленном металле образуются поры, включения газа, посторонних частиц и т.д.

Чего только не придумывали технологи! Лазерная или электронно-лучевая сварка в вакууме — не самое экзотическое из применяемого. Но даже эти весьма дорогостоящие процессы полностью проблемы не решают...

Инженеры Комсомольского-на-Амуре авиационного производственного объединения им. Гагарина сделали шаг в неожиданном направлении — впрочем, ещё недавно невозможный. Они изучили зависимость качества шва от... технологии подготовки кромок под сварку. Исследовали простую резку гильотинными ножницами, чистовое фрезерование кромок, их отжиг и химическое травление...

Оказалось, что наилучшие результаты даёт газолазерная резка заготовок. Сегодня агрегаты газолазерного раскроя металла — вполне освоенная техника, и её применение уже не вызывает «заоблачного» роста стоимости продукции.

О необычных свойствах материала с памятью формы (СПФ) — нитинола (сплава титана и никеля) наш журнал многократно рассказывал ещё двадцать лет назад. К сожалению, нитинол нашёл гораздо меньшее применение, чем ожидалось, и прежде всего потому, что крайне сложно получать детали с заданными свойствами (и по приемлемой цене). Или не столь универсальными оказались нитиноловые узлы. Пример — соединения труб.

Казалось бы, всё просто: муфту или хомут растягивают, надевают на соединяемые концы труб и нагревают. Нитинол восстанавливает исходную форму и прочно соединяет трубы из любого материала, даже металл с керамикой. Или на-

оборот — нагретая муфта расширяется, а остывшая сжимает соединяемые детали. Но...

Но такое соединение не обеспечивает герметичности — нужны дополнительные прокладки. Да и рабочий диапазон температур полученного трубопровода не должен выходить за те величины, при которых нитинол сохраняет требуемую форму.

Группа московских инженеров предложила такое решение: соединительная муфта «раздаётся в ширь» специальным калибром — дорном — в холодном виде, в жидком азоте. Затем, опять-таки, в замороженном виде, надевается на соединяемые трубы. При нагревании до комнатной температуры муфта обжимает соединяемое. Рабочие температуры — от –100 до +200 °С, а вот в жидком азоте муфта снова расширится, и соединение можно разорвать.

Разумеется, не всё так просто. И СПФ — уже не «чистый» нитинол, в него добавлено железо. И режим пластических деформаций и термообработки при изготовлении муфты подобран так, что сплав приобретает ультрамелкозернистую структуру.

К сожалению, пятилетний опыт проведения конференций молодых технологов показывает — скорость внедрения новых разработок не увеличивается... Причина на сей раз проста: у большинства предприятий просто нет свободных средств, которые надо вложить в создание новых станков и оборудования... С другой стороны, деньги в стране есть, но их владельцы хотят финансировать не заводы и институты, а конкретные разработки!

И в рамках 5-й конференции организаторы провели конкурс уже инновационных проектов, где от участников требовалась не только научно-технологическая разработка (кстати, рассматривались не только технологические вопросы, но и проекты новых летательных аппаратов, и организационные программы), но и бизнес-план. Отлично, что в числе победителей в одной из номинаций оказался и знакомый читателям «ТМ» сверхзвуковой несущий винт А. Привалова (см. №2 за 2005 г.).

Участие в организации конкурса «Роскосмоса» и банковских структур даёт надежду, что проекты молодых конструкторов и технологов будут реализованы, и в обозримые сроки. А «ТМ» постарается рассказать об этом через год-другой... **ТМ**

ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА «ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ»

[illegible]

ЖУРНАЛЫ

(только по России)
Стоимость 1 экз.
с пересылкой, руб.
(в т.ч. НДС)

Название журнала, год	Номера журналов	Стоимость 1 экз. с перепл. руб. (в т.ч. НДС)
Техника – молодежи		
2002	1-12	60
2003	1-12	60
2004	1-12	60
2005	1-12	60
2006	1-12	66
2007	1-12	66
Квантмастер		
1999	3-6	110
2000	1-6	110
2001	1-6	110
2002	1-8	110
2003	1-8	110
2004	1, 2, 3, 6	110
2005	3-8	110
2006	1-8	110
2007	1-8	132
Танкомастер		
2000	1-6	110
2001	1-6	110
2002	1-6	110
2003	1-8	110
2004	1-5, 7, 8	110
2005	1-8	110
2006	1, 2, 5, 6	110
(двойной)	3/4, 7/8	220
2007	1-8	132
Фотомастер		
2000	1-4	110
2001	1-6	110
2002	1-6	110
2003	1-6	110
2004	1-6	110
2005	1-6	110
2006	1-6	110
2007	1-6	121
Оружие		
2003	1-10,	77
(двойной)	11/12	
2004	1-12	77
2005	2-12	77
2006	1-12	77
2007	1-12	82
Охотничье оружие. James Purdey & Sons Ltd, 24 с.		66
Охотничье оружие. Boss & Co. Ltd, 24 с.		66
Стрелковое оружие России СПС, 24 с.		66
Охотничье оружие. ЦКИБ СОО, 24 с.		66
Пневматическое оружие России. ч. I, 24 с.		66
Пневматическое оружие России. ч. II, 24 с.		66
Охотничье оружие. HEYU WAFENFABRIK, 24 с.		66
Охотничье оружие. WATSON BROS, 24 с.		66
Охотничье оружие. GEBR. W. MERKEL, 24 с.		66
Охотничье оружие. CHAPUIS ARMES, 24 с.		66
Стрелковое оружие России. Сайга, 24 с.		66
Охотничье оружие. IWA 2003, 48 с.		66
Модель-хит	1-3	75

КНИГИ Цена с пересылкой, руб. (в т.ч. НДС)

1. Знаки Российской Авиации 1910 - 1917 гг.	56 с.	120
2. Армии Украины: 1917 - 1920 гг.	140 с.	150
3. Армейские Указы России в 1812 г.	60 с.	110
4. Армия Петра II. 1755-1762 гг.	100 с.	100
5. Белая армия на севере России, 1918 - 1920, 44 с.		190
6. Белые армия Севера-Запада России, 1918 - 1920 гг.	48 с.	100
7. Битва на Калке. 1021-1023 г.	84 с.	130
8. Гвардейский мушкетер Европы 1860-е годы.	84 с.	135
9. Иностранцы добровольцы войск СС.	48 с.	90
10. Иллюзии великих равнин, в твердой обл.	158 с.	110
11. Кригсмарине (униформа, знаки различия).	46 с.	99
12. Униформа армии мира		
I ч. 1506-1804 гг.	88 с.	
II ч. 1804-1871 гг.	88 с.	120
III ч. 1880-1970 гг.	88 с.	
13. Униформа Красной армии 1936-1945.	125 с.	125
14. Униформа гражданской войны 1936-1939 годов		
в Испании.	64 с.	110
15. Пистолет русской России.	68 с.	110
16. Самоучитель пистолетчика.	80 с.	130
17. Эволюция стрелкового оружия I ч. Федоров В.	208 с.	140
18. Эволюция стрелкового оружия. II ч.		160
19. Авиация Гражданской войны.	168 с.	280
20. «Бесхвостый» над морем.	56 с.	120
21. Воспоминания военного летчика-испытателя С.А.Миконя, в тв. обл.	450 с.	250
22. Остаточные бомбардировщики (1945 - 2000), ч. II, тв. обл.	318 с.	300
23. Справочник по патронам ручным и специальным гранатам иностранных армий		290
24. Справочник по стрелковому оружию иностранных армий		220
25. История или первая мировая войны, ч. 1		150
26. Минимонеты и реактивная артиллерия.		90
27. Основной боевой тип США М1 «Абрамс».	68 с.	99
28. Халхин-Гол. Война в воздухе.	68 с.	135
29. Танки Второй мировой: Союзники.	80 с.	120
30. Бронетехника Японии, 1939-1945 гг.	88 с.	140
31. Ракетные танки.	52 с.	100
32. 120-пушечный корабль «Двенадцать Апостолов».	104 с.	120
33. Дредноуты.	96 с.	265
34. Глубоководные аппараты.	120 с.	150
35. История пиратства, в тв. обл.	210 с.	150
36. Операция «Маркет - Гарден» - сражение за Арием.	50 с.	100
37. Шахматы по системе 1987 - 1984 гг. настольный.	56 с.	140
38. Лейтенант вояки 1918 - 1945 гг. настольный.	96 с.	150
39. Линейные корабли типа «Севастопольс».	48 с.	120
40. Линейные корабли типа «Императрица Мария».	48 с.	120
41. История Спасского искусства.	180 с.	160
42. Отряд специального назначения «Русь».	256 с.	310



Пора, братцы, переходить на айсберговку!

Юрий СУПРУНЕНКО

Время от времени часть человечества охватывает паническое настроение по какому-нибудь экологическому, метеорологическому или геологическому поводу, который в ближайшее время приведёт к глобальной катастрофе и гибели мира. Причём, чем меньше известно об истинном положении дел, тем «позабористее» выглядит грядущая катастрофа. Одна из таких «панических тем» — увеличение количества айсбергов, откалывающихся от Антарктиды, тающей буквально «на глазах». Тающая Антарктида, конечно, ничего хорошего планете не сулит, ведь в южной ледяной шапке Земли скрыто около 30 млн куб. км льда. Страшно подумать, к чему приведёт, если весь он вдруг растает. Но пока катастрофа не произошла, другая, практичная часть человечества придумывает различные способы полезного употребления этих самых айсбергов.



НА ЧЬИХ ГЛАЗАХ РАСТАЕТ АНТАРКТИДА?

Айсберги у берегов Антарктиды образуются постоянно, по-научному их откалывание от основного массива льда называется «отёлом». Происходит это следующим образом: ледяной покров раздвигается вширь, выползает в море и откалывается в виде ледяных гор, которые в течение десятков лет будут бороздить просторы Мирового океана, пока не растают. Особенно хрупки шельфовые ледники, плавающие на поверхности моря. Участки их отрываются довольно часто и дрейфуют в виде огромных столовых айсбергов. Нередко такие острова из айсбергов достигают 150 — 170 км в длину и содержат больше льда, чем самый большой в мире горно-долинный ледник. В водах Антарктиды встречали айсберги и крупнее — более 300 км в длину и около 100 км в ширину. Многие ледяные острова до того, как растают, доходят в Южной Атлантике до широты Буэнос-Айреса, особенно, впрочем, никому не досаждая. К мировым морским путям они близко не подходят, и служба патрулирования в Южном полушарии, в отличие от Северного, за ними даже не следит.

Сам процесс образования айсбергов неизбежен и закономерен, опасность таится только в его скорости, которая зависит от климатических и геологических обстоятельств. А скорость образования айсбергов немалая и составляет примерно 3 тыс. куб. м в год. К тому же, в силу неоднородности ледяного покрова Антарктиды, он испещрён множеством огромных трещин. Особую опасность для целостности льда представляют так называемые антиклинали. Это структурные вспучивания, образованные более старым льдом. В местах прохождения антиклиналей за сотни тысяч лет накапливаются огромные геологические напряжения, способные буквально взорвать изнутри четырёхкилометровую толщу льда. Главными «айсбергообразующими» районами Антарктиды являются шельфовый ледник Росса и берега моря Уэдделла. Как фиксируют геофизические приборы, напряжение силовых линий в ледяной коре этих мест в последнее время действительно достигло критических отметок. Достаточно небольшого толчка — падения метеорита, землетрясения или ядерного испытания в Тихом океане — и ледяной покров в этих регионах может прийти в движение. Гипотетическую катастрофу учёные уже окрестили Большим антарктическим взры-



вом. Последствия его могут быть невиданными и приведут к тому, что около 5 — 6 куб. км льда станут айсбергами, сброшенными в воды Тихого и Атлантического океанов. Что это означает для нашей планеты, гадать, увы, не приходится.

И всё же откол айсбергов не является чем-то необычным и не говорит о необратимом разрушении Антарктического ледникового щита. При потеплении процесс образования айсбергов, правда, происходит интенсивнее, они расходятся по океанам, как крути по стоячей воде. Но над тем, как избежать расползания айсбергов и удержать ледяные острова в холодных антарктических водах, где нет интенсивного судоходства, работают сейчас многие специалисты-гляциологи. Периоды интенсивного откола на протяжении XX в. происходили через каждые 20 — 25 лет. За четверть века часть сократившихся в результате обломов шельфовых и выводных ледников успевает восстановиться полностью, а наиболее крупных — почти наполовину. Не выходят эти колебания и за рамки устойчивости всего механизма «атмосфера — океан — оледенение». После обильного таяния айсбергов доля пресной воды в Мировом океане увеличивается, а с осадками она вновь перекачивается на основной снежно-ледо-

вый материк планеты. Так что, похоже, на наших глазах Антарктида растаять всё-таки не успеет.

ПОЧЁМ ПОЛКИЛО АЙСБЕРГА?

Поскольку катастрофа, к которой может привести таяние ледников Антарктиды, отодвигается на завтрашний, а то и послезавтрашний день, человечество занялось пока решением сегодняшних, более неотложных проблем, одна из которых — нехватка пресной воды. По данным экспертов ООН, нехватку воды в современном мире испытывает четверть миллиарда людей. А если учесть, что с каждым годом её потребление растёт, лет через двадцать с этой проблемой столкнётся уже до четырёх миллиардов человек. Военные конфликты в засушливых странах из-за контроля над водными артериями и источниками, как в древней истории, так и в современном мире, не единичны. Не нефть, а вода станет причиной кровавых вооружённых конфликтов будущего — убеждённо заявляют политологи.

Наиболее оптимальным решением этой проблемы, по мнению большинства учёных, может стать использование огромных ледовых ресурсов Антарктиды, Гренландии, Аляски, если получать талую воду из айсбергов. Немаловажным дово-

дом в пользу этого является также её качество — вода из айсбергов времён ледникового периода заведомо не испорчена никакими промышленными отходами.

Многие бармены на Западе, между прочим, прекрасно разобрались в конъюнктуре, и теперь привлекают клиентов объявлениями, что лёд, добавляемый ими в прохладительные напитки, получен из айсбергов, а не заморожен искусственно, то есть чище любого экологически чистого продукта. Правда, знатоки говорят, что настоящий лёд из айсберга или обычного ледника, пресовавшийся огромной массой на протяжении тысячелетий, тает в стакане с шипением: пузырьки воздуха находятся под давлением. Но коммерческая уловка барменам сходит с рук — никто, ведь, не станет проводить анализ кубиков льда в стакане с виски.

На острове Ньюфаундленд продвинулись ещё дальше. Здесь создана компания «Канадская водка из айсберга». Канадцы отлавливают в океане айсберги, которым насчитывается до 12 тыс. лет, и используют полученную в результате растапливания воду для производства алкогольных напитков. В результате получается чистейший продукт. Кто же не знает, что качество водки зависит от чистоты воды?



Охота за чистой ледниковой влагой, в общем-то, понятна: имеющиеся источники минеральной воды совсем не так хороши, как казалось раньше, и следует искать что-нибудь другое. Внимание поначалу обратилось к горным ледникам, морозным холодным районам Севера и льдам околополюсных регионов. Но их использование столкнулось с серьезными препятствиями. Лёд в горах является составляющей частью очень хрупкой сбалансированной системы, нарушение которой грозит локальными катастрофическими последствиями. Речной лёд и наледи могут обеспечить потребности лишь небольших территорий, да и чистота его оставляет желать лучшего. Не то, что бутылированная вода из растопленных айсбергов, появившаяся не так давно в американских супермаркетах.

Некоторые моряки в северных морях в связи с этим уже стали осваивать новую профессию. С хитроумием, достойным Одиссея, они переделывают рыболовецкие суда в плавучие разливочные цеха. И как только попадается подходящий айсберг, команда цепляет его гарпуном, распиливает и кромсает на куски, которые затем растапливает и разливают по бутылкам. Эта вода

прекрасно подходит для обладателей чувствительных желудков, угнетённого экологического сознания и толстых кошельков.

Конечно, многие пока покупают айсберговую воду не столько для питья, сколько для удовлетворения эксцентричных вкусов. Но спрос начинает превышать предложение, частные компании по ловле айсбергов обращаются к государствам за субсидиями, танкеры переоборудуются в водоналивные суда, разрабатываются масштабные проекты по снабжению водой из антарктических айсбергов крупных регионов. Правда, ни один из них не был сочтён пока рентабельным — буксировку айсбергов судами осуществить трудно, а перевозка быстротающей ледяной крошки танкерами слишком убыточна.

Так что в розницу айсберг купить пока нельзя. Зато можно посмотреть на него вблизи и даже потрогать руками. Настоящий айсберг был выставлен несколько лет назад на всемирной выставке в испанской Севилье делегацией Чили. Шестидесятитонную плавучую ледяную гору притащили из Антарктиды морем. Столь непривычный экспонат вызвал восторг обычных посетителей выставки и яростный гнев экологов, вставших на защиту

айсбергов. С их точки зрения, в условиях потепления климата, разбазаривать антарктический лёд и запасы холода неразумно, так как это способствует повышению уровня Мирового океана и общему нагреву планеты.

На самом деле это не так. По мнению авторитетных гляциологов, на изменение климата планеты чутко реагируют лишь краевые части ледникового покрова Антарктиды. Сам же антарктический ледниковый щит остаётся достаточно стабильным. И отбор отколовшихся айсбергов не приведёт к катастрофическим сюрпризам со стороны Антарктиды. А экологам за растрату льда Антарктиды, Гренландии или Аляски беспокоиться не стоит. Если для одного миллиарда людей принять за норму потребление 2,5 л воды в день, то за год потребуется один миллиард тонн льда. Это всего 1 куб. км льда. Для сравнения: в одном только шельфовом леднике Эймери в Антарктиде заключено около 20 тыс. куб. км льда. А объёмы тающих и растворяющихся в морской воде айсбергов и льдин настолько велики, что практически не поддаются учёту. Правда, если их придётся рассматривать как ресурсы холода, то предстоит иная бухгалтерия.

ОПЯТЬ МЫ ВПЕРЕДИ ПЛАНЕТЫ ВСЕЙ?

Пока канадцы не перепустили все айсберги на водку, в Российской академии наук ждать не стали и разработали свой уникальный проект. Он называется «Новые технологии получения питьевой воды и охлажденного воздуха из высокоширотных льдов» (другое его название «Живая вода»). Проект получил положительную оценку государственной экспертизы Министерства науки и технологии РФ. В заключение, в частности, указывалось на «важность и престижность для РФ оказаться инициатором проекта такого глобального масштаба, а также на очевидную заинтересованность нашей страны в получении миллиардных заказов на строительство специальных судов и оборудования...» Высокая оценка перспектив реализации проекта была дана на разных международных форумах и конференциях. Так что и в деле использования айсбергов, мы снова оказались впереди планеты всей!

Решение, предложенное российскими учеными, действительно отличается принципиальной новизной. Суть заключается в следующем. Вначале лёд режется на месте ледорезами и в виде многотысячтонных брусков спускается на воду. Затем бруски грузятся в трюм судна оригинальной конструкции — тримарана — ледовоза, буксируются в порт назначения и разгружаются в специальный лёдоприёмник, где солнце и поступающий извне горячий воздух растапливают лёд, превращая его в талую воду. Найдётся хозяйское применение и охлаждающемуся при этом воздуху, его можно использовать в бытовых целях.

Чтобы не было порожних рейсов, на обратном пути ледовозы загружаются попутными грузами, которые помещаются в новые плавсредства оригинальной конструкции — барконы, размещаемые и транспортируемые в трюме тримарана — ледовоза. Барконы используются для перевозки всех видов грузов — нефти, сжиженного газа, контейнеров, сыпучих грузов, лесоматериалов и т.д.

Самое потрясающее во всём этом проекте — низкая себестоимость одного литра полученной из льда воды. По расчёту специалистов она составляет всего около одного цента США. Для стран и территорий, расположенных в нежарких широтах земного шара, где нет высоких летних температур, а значит, и потребности в больших количествах охлажденного воздуха, нет необходимости в строительстве дорогих

стационарных лёдоприёмников. Лёд будет поступать на реализацию сразу после разделки бруса на более мелкие куски для промышленных нужд и в виде ледяной крошки для розничной торговли. Таким образом, вырисовывается реальная перспектива по обеспечению людей талой водой в любой точке земного шара.

ПОСЛУЖИТ ЛИ АЙСБЕРГ АЛЛАХУ?

«Мы живём, словно в сне неразгаданном, на одной из прекрасных планет. Много есть, чего в жизни не надо нам, а того, чего хочется, — нет», — написал в своё время замечательный русский поэт Игорь Северянин.

А хочется нашей прекрасной планете свежего воздуха. Спаси же перегретую и задымлённую Землю может только ледниковый покров. Но прогнозы всё более неутешительны: ресурсы холода истощаются, уровень океана в результате таяния материкового льда повышается, и уже сейчас в отдельных местах планета не способна своими силами справиться с перегревом. Для стабилизации планетарного теплового баланса спасительным окажется лёд, охраняемый как бесценный дар, а в отдельных местах и намораживаемый специально.

В Саудовской Аравии, расположенной в зоне жаркого пустынного климата, где хозяйничает страшный и губительный смерч самум, поднимающий в небо тонны песка и пыли, не хватает ледникового холода и айсбергов. Ведь именно с ними связывают главные надежды разработчики одного из проектов по созданию благоприятного микроклимата в местах размещения и

передвижения паломников во время хаджа, совершаемого к главным святыням мусульман в Мекку и Медину.

Суть проекта состоит в том, что лёдоприёмник в порту Джидда заполняется кусками айсберга, и холодный воздух с помощью компрессорных станций по изолированным подземным трубам подаётся в окрестности Мекки, где через распределительную сеть поступает в помещения и палатки паломников. Туда же может подаваться и живительная вода, растопленная из льда и расфасованная в приемлемые ёмкости. Во всём этом есть насущная потребность: ежегодно от жары и застоя воздуха не один десяток паломников теряет сознание, а в отдельных случаях, особенно для пожилых и не совсем здоровых людей, это заканчивается летальным исходом. Поэтому уже много лет правительство и деловые круги Саудовской Аравии пытаются привлечь учёных к решению проблемы. Рассмотрено множество разных проектов, в том числе и тот, о котором рассказано выше, но по разным причинам ни один из них пока не принят. Хотя идея локального освежения жаркого климата полярным или горно-ледниковым холодом вполне реальна и технически осуществима.

Всё-таки удивительно предприимчивое человечество живёт сейчас на нашей планете! А ведь время, когда айсберги в восприятии людей были окутаны флёром тайны и романтики, в прошлое отошли не так уж и давно, и не так уж и далеко. **ТМ**

Айсберги близ побережья Земли Адели (Восточная Антарктида) снял космонавт Николай Бударин, бортинженер орбитального комплекса МКС-6.





Почему мы не помним дня рождения?

НЕУЖЕЛИ МЫ СТРАДАЛИ АМНЕЗИЕЙ?

Дети неплохо запоминают звуки ещё до рождения. Учёные провели это на группе матерей, которые пели колыбельные во время беременности. Оказалось, что дети с энтузиазмом реагируют на мелодии, услышанные ещё в чреве, а вот к новшествам, вводимым в материнский «хит-парад», на время остаются равнодушными. Малыши предпочитают мамин голос пению другой женщины, будь она хоть дивой бельканто. Им больше нравятся звуки родного языка, чем иностранных. Тогда, если малыши способны вспомнить о песенке, услышанной в утробе, почему же они не вспоминают о своём рождении?

«Не легко выйти из маминого живота. В этот момент, сильный порыв воздуха обжигает мои ещё не привыкшие к дыханию лёгкие. Я морщусь, я кричу. Вдруг чувствую, что меня поднимают, и какое-то размытое лицо разговаривает со мной знакомым голосом...», — вот что рассказал бы новорождённый, если бы он умел говорить, и если бы его память походила на нашу. Мать прижимает его к груди. Биение материнского сердца успокаивает его — это звук, который он слышал до рождения. Качая малыша, мать напевает песню; ребёнок улыбается и болтает ножками от удовольствия. Голос матери напоминает ему что-то очень знакомое, приятное и успокаивающее.

Возможно, малыш иногда вспоминает ощущения, которые он испытал при рождении: как внезапно он почувствовал, что что-то давит на него, чтобы заставить его выйти, как кожа потеряла приятный контакт с тёплой жидкостью, в которой он купался до сих пор. Выйдя из полумрака живота своей матери, он оказался на ослепительном свету, вокруг него усилились звуки. Все эти очень сильные ощущения отложились в его памяти, но не так, как у взрослых.

Нейроны коры головного мозга новорождённого ребёнка ещё не закончили формирование. Их отростки сейчас короткие, и могут соединяться с другими нейронами, расположенными только очень близко. Сцена, разворачивающаяся



перед глазами, лишь тогда запомнится, когда эти нейроны «подключены к сети» так, что человек связывает происходящее с различными чувствами, которые при этом испытывает. А изображения, звуки, запахи воспринимаются и анализируются определёнными зонами коры головного мозга, иногда очень удалёнными друг от друга. Так как у новорождённого только короткие нейронные цепи, его мозг передаёт информацию только на небольшие расстояния. Это значительно сокращает возможности сообщения между различными зонами, и, таким образом, шансы удержать целые воспоминания, например со звуком и изображением, невелики.

Итак, с момента рождения у ребёнка лишь разбросанные впечатления. К тому же, у него нет никаких средств, чтобы создать из этого связанное воспоминание, полноценную картину. У него нет необходимого опыта, он не знает разницы между звуками. Конечно, малыш мог бы рассказать, что вдруг он был ослеплён светом, но что это было — лампы или солнце? Кроме того, некоторые органы чувств ещё недостаточно развиты, чтобы дать ребёнку точные указания. Например, он видит очень размыто, чтобы чётко записать в своей памяти чьи-то лица. Специалисты говорят, что это «кодирование» информации слишком обобщённое, чтобы позволить создать воспоминания.

Но мозг младенца быстро изменится. Нейроны удлиняются и продолжают связываться друг с другом. Через несколько месяцев синапсов (соединения нейронов) станет даже с избытком! Затем

часть из них будет разрушена. Щедрая природа предлагает больше соединений, чем необходимо. Причина этого переходного излишка пока неизвестна. Возможно, это необходимо, чтобы ребёнок сделал выбор между тем, что для него нужно, а что нет.

Проходят месяцы, ребёнок узнаёт значение слов, песня обретает смысл. Средства в его распоряжении будут настолько сложнее, а ощущения настолько богаче, что он абсолютно забудет то, как он воспринимал эту песню прежде. При рождении малыш находится в положении того, с кем говорят на иностранном языке, который он совсем не понимает. Ему трудно повторить эти странные звуки, ни о чём ему не говорящие. Когда ребёнок выучит язык, предложения, что он слышит, обретут смысл, и это будет способствовать запоминанию. Действительно, мы полностью забываем то, как ощущали язык прежде, чем выучить его.

Вот почему малыш не расскажет вам о своём рождении. Но это вовсе не означает, что он забыл примитивные впечатления, которые сопровождали его появление на свет. Они ещё будут присутствовать в его памяти в последующие годы. Однако сможет ли он соотнести со своим рождением вернувшееся вдруг необычное ощущение ослепления, если он не записал это событие в связанное воспоминание? Был сильный крик, а потом? С тех пор ребёнок слышал десятки других. Воспоминания всех этих криков смешиваются, становится всё сложнее различать их. Короче, от нашего рождения остаётся лишь что-то, но эти фрагменты разрозненны, мы не можем их идентифицировать. Они как деревянные частички, плавающие в море. Кораблекрушение бросило их на произвол судьбы, маленькие, неясные, разрозненные частички неизвестного корабля. Мы никогда не сможем «увидеть» изображение корабля в целом.

Поскольку взрослые не могли идентифицировать свои первые воспоминания, они долгое время считали, что дети страдают амнезией. Исследователям понадобилось много времени, чтобы доказать, что это не так. Малыши способны

выучить и запомнить действия в пределах своих физических возможностей. Например, включить моторчик над своей кроватью, действуя ножкой, с которой он связан верёвочкой. Дети нескольких недель от роду сумеют это сделать уже через несколько дней обучения. Дети постарше, 3 — 6 месяцев, вспоминают о том, как включить моторчик в течение недель, а иногда даже лет. Это ранняя память обучения. Если бы её не было, как бы мы научились есть, ходить, говорить?

В марсельской лаборатории невропатолог Скания де Шонен и его команда показывали детям в возрасте трёх месяцев фотографию человека. Малыши смотрели на неё достаточно долго для них — приблизительно в течение одной минуты. Сутки спустя им показали эту фотографию и ещё одну, на которой было неизвестное лицо. Всякий раз, дети смотрели вначале на первую фотографию, затем на обе — они сравнивали. Наконец, четко фиксировали своё внимание на новом лице. Иногда они бросали быстрый взгляд на первую фотографию, но совсем не так, как они рассматривали вторую фотографию с неизвестным лицом. Нормальный взрослый на подобный эксперимент реагирует аналогично. А человек, страдающий амнезией, не способен вспомнить лицо уже через несколько секунд: он будет смотреть на обе фотографии одинаково. Ребёнок не страдает амнезией и ведёт себя так же, как здоровый взрослый. Он обладает не только механической памятью (обучение действиям), но и эпизодической (память о том, что он видел).

Когда человек обретает способность создавать настоящее воспоминание? Здесь возможны варианты. Некоторые утверждают, что могут вспомнить себя в возрасте 1,5 лет и раньше. У других нет ничего чёткого в памяти до 6 лет. В любом случае, в 3 или 4 года мозг ребёнка, чтобы вспоминать, располагает теми же средствами, что и мозг взрослого. Однако, будь у вас длинная память или нет, вы не уйдёте от вопроса, который волнует специалистов: воспоминания детства — настоящие ли это воспоминания? Действительно, есть сомнение. Возьмите, к примеру, ваш первый новогодний праздник. Вы видите себя в карнавальном костюме у сверкающей огнями ёлки. Эта сцена — часть вашего прошлого. Но вы её пережили? Не была ли она скорее восстановлена по рас-



Ребёнку эти «рупоры» не нужны, он и так слышит и запоминает голос матери. Он даже способен вспомнить гаммы, которые ему пели или играли во время беременности! Но любая информация, переданная чувствам зародыша, поступает к нему изолированно и не имеет особого значения. Он не может из этого создать историю, о которой он вспоминал бы



Появление на свет сопровождается потоком ощущений, которые должны оставить след в мозге новорождённого. Останутся ли у него воспоминания об этом?



Наши воспоминания детства: настоящие ли они? Есть мы в наших воспоминаниях или нет?



сказам, сотню раз повторённым вашими родителями? Не была ли она заимствована из фотографий, кино или видеозаписей об этом далёком событии? Специалисты, не утверждая, что наши воспоминания детства были просто придуманы, однако намекают, что в любом случае они были обогащены собственными воспоминаниями родителей, братьев, сестер и т.д.! Короче, воспоминания семьи незаметно для вас проникают в ваши собственные. Тогда, возможно, не так уж и плохо, что вы забыли своё рождение: слушая рассказы матери, вы бы запутались в «картинках» и спутали бы своё появление на свет с рождением вашего маленького брата или старшей сестры!

И ещё один вопрос: можете ли вы увидеть себя в своих воспоминаниях? Вспомните какое-либо событие, когда вам было лет 8. Видите ли вы себя из плоти и крови в этом воспоминании? Или вас нет, и сцены проносятся перед вами, как через объектив камеры? Этот вопрос сильно интересовал Зигмунда Фрейда, отца психоанализа. Он заметил, что воспоминания детства его пациентов были всегда второго типа: они не видели себя лично. Фрейд, согласно своей теории, предполагал, что это «отсутствие действующего лица» было знаком того, что воспоминание в действительности ему не принадлежало, а было восстановлено и изменено уже после события.

В 1980-х гг. американские психологи Ульрик Нессер и Джорджия Нигро проводили эксперименты и обнаружили, в противовес Фрейду, что самые старые воспоминания являлись чаще всего «воспоминаниями поля»: тестируемые лица видят себя со стороны. И чем больше воспоминания приближаются к зрелому возрасту, тем больше возрастает «внешняя точка зрения». Таким образом, напрашивается вывод, что взрослые присутствуют в своих воспоминаниях меньше, чем дети. Другие эксперименты показывают, что в одном и том же воспоминании можно перейти от одной точки зрения к другой: то вы участник события, то сторонний наблюдатель. Всё зависит от эмоционального состояния того, кто вспоминает. Это означает, что наши воспоминания детства, как и другие, изменяются со временем. И мы, часто того не замечая, не перестаем переписывать нашу собственную историю. **FM**

По материалам журнала Science at vie junior Наталья КИСЛИЦИНА

Реальность минеральной ДНК

Нина СТЕНИНА (г. Новосибирск)

ПРЕДИСЛОВИЕ...

По теории кандидата физико-математических наук и доктора геолого-минералогических наук Нины Георгиевны Стениной абсолютно все известные природные соединения рождаются из аква-комплекса — своеобразной минеральной ДНК. Как и биологическая ДНК, объясняющая сущность живой природы, так и аква-комплекс полностью раскрывает движущие силы и механизм эволюции минерального вещества Земли.

Имея на основе этого открытия объективное представление о причинах образования геохимических аномалий (это и есть все ископаемые месторождения), с высокой степенью вероятности их можно предсказывать и оптимизировать разведочные работы, тем самым сокращая необходимые для этого средства.

Юрий Егоров, обозреватель «ТМ»

ПРИРОДА ЕДИНА

Земля генерирует колоссальную энергию для непрерывной эволюции своей материи. Геология как область познания этих процессов до сих пор изучала лишь видимые проявления жизни минерального вещества. Реальность извержений магмы (так называемый эффузивный процесс), деятельности минеральных вод (гидротермальные процессы), землетрясений и горообразования (тектоника) — оче-

видна. Поэтому геолог-исследователь искренне считает, что именно они определяют жизнедеятельность Земли, включая и образование месторождений полезных ископаемых.

Однако тектоника, метаморфизм, магматическая и гидротермальная активности — лишь видимые проявления непрерывной, но скрытой жизни минерального вещества. Объекты изучения био- и геологии — живая и минеральная составляющие единой материи Земли. Долгое время обе науки развивались в рамках классификации и систематики (семейства насекомых, млекопитающих и др. — в биологии; осадочные, метаморфические и другие породы — в геологии).

В 1950-х гг. Ф. Крик, Дж. Уотсон и М. Уилкинс открыли ДНК, и биология превратилась в точную науку, владеющую законом развития объекта своего исследования. Исходя из единства материи Земли, своя ДНК должна существовать и для её минеральной составляющей. Задержка с её открытием связана со сложностью и длительностью геологических процессов. Геологу, привыкшему иметь дело с глобальными и разнородными геологическими процессами, не придет даже в голову искать единую для них причину, тем более — на ультрамикроскопическом уровне организации минерального вещества. Процесс познания,

однако, остановить невозможно, поэтому своя «ДНК» минерального вещества была найдена.

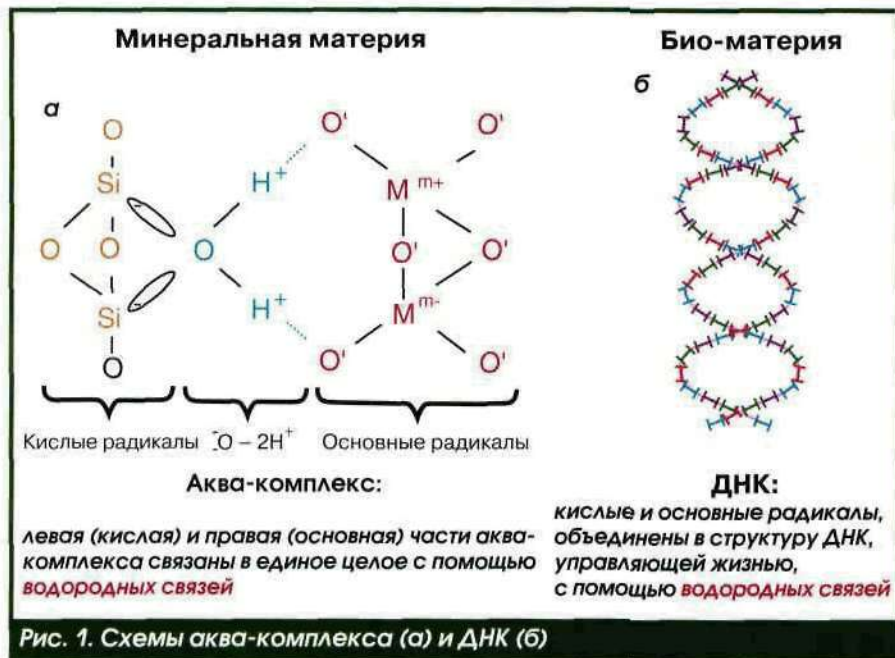
ГРАНИ ЖИВОГО И НЕЖИВОГО

На роль минеральной ДНК претендует аква-комплекс $[2\text{TO}_3\Box - \text{OH}_2 - \text{M}^{n+}2\text{M}^{m+}\text{O}_4]$ (где Т — Si, а также С, U, Ti и другие четырёхвалентные катионы; $\Box$ — атомная вакансия; M^{n+} — одно- и двухвалентные катионы: Na, K, Fe^{2+} и др; M^{m+} — многовалентные катионы: Al, Fe^{3+} и др; O^- — O, а также другие летучие: F, Cl, S) (рис. 1а). Эта формула требует пояснений.

Вещество внешней твердой оболочки Земли (Земной коры) состоит в основном из силикатных и алюмосиликатных минералов, называемых общим термином «породообразующие силикаты». К ним относятся кварц, полевые шпаты, слюды и некоторые другие. У силикатных минералов, как правило, сложный состав и структура. Однако все они строятся из универсальных «кирпичиков»: кремнекислородных $[\text{SiO}_4]$ и алюмокислородных $[\text{AlO}_4]$ тетраэдров. Объединяясь друг с другом с помощью одно- и двухвалентных катионов, таких как Na, K, Mg, Fe^{2+} и других, эти тетраэдры образуют разнообразные структурные мотивы силикатов: цепочки, ленты, слои, каркасы. Многие порообразующие силикаты имеют в своём составе воду и другие летучие элементы — фтор, хлор, серу.

В течение нескольких десятилетий учёных остро волновал вопрос о позиции воды в структуре силикатов, т.к. именно участие воды в геологических процессах более всего влияет на изменение минерального состава пород, скорость и характер их деформации. Проблему воды в силикатах пытались решить с помощью разнообразных методов. Главный объект исследования — кварц как наиболее распространённый минерал, присутствующий во всех типах пород. Формула аква-комплекса состоит из трёх частей. Левая и правая части представлены теми самыми «кирпичиками» минеральной материи — тетраэдрами $[\text{SiO}_4]$ и $[\text{M}^{m+}\text{O}_4]$. Центральная молекула воды связывает их в единое целое. Одно- или двухвалентные катионы входят в аква-комплекс рядом с тетраэдром $[\text{M}^{m+}\text{O}_4]$.

Как и в случае живой клетки, аква-комплекс был обнаружен на ми-



микроскопическом уровне исследования реального строения минерала, а если конкретно — как дефект кристаллической структуры кварца (рис. 2). Единственный прямой метод исследований на этом, как теперь принято говорить, «наноразмере» (т.е. 10^{-9} м или 10 ангстрем) — просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ). Именно она даёт возможность увидеть дефекты кристаллической решётки, а современные методы высокоразрешающей электронной микроскопии (ВРЭМ) — установить и атомную структуру этих дефектов. Таким образом, аква-комплекс был найден задолго до официального появления этой новомодной области науки и технологии.

Однако одних только электронно-микроскопических данных оказалось недостаточно для расшифровки природы сложных воднопримесных дефектов в кварце, аналогов которым не оказалось ни в других

природных, ни в искусственных (металлы, сплавы, полупроводники и др.) химических соединениях. Поэтому были использованы многие другие физико-химические методы, с помощью которых постепенно выявлялись разнообразные характеристики дефекта. Например, метод инфракрасной спектроскопии указывал на присутствие воды в дефекте, рентгеноспектральный микроанализ — на вхождение примесей одновалентных (Na и др.) и многовалентных (Al и др.) катионов, с помощью электронного парамагнитного резонанса обнаружили оборванные связи в кремнекислородных тетраэдрах и т.д. Однако все эти разнообразные данные только описывали внешние признаки явления, не раскрывая его природу. В суть феномена проникнуть не удавалось.

В числе прочих проявлением аква-комплекса в структуре кремнезёма оказалось необычное явление аморфизации (разупорядочение) кристаллической структуры кварца при его облучении в колонне электронного микроскопа. Это явление противоречило известным законам физики, поэтому известие о таком факте встречалось моими коллегами, по меньшей мере, со скепсисом, а иногда слышались и обвинения в профессиональной некомпетентности. Ситуацию прояснили обнаруженные более ранние публикации австралийских учёных, которые описывали явление аморфизации аметиста и цитрина (разновидности кварца) под электронным пучком. И всё же суть проблемы, как и в какой форме: H^+ (протон), OH^- (ион гидроксил), H_2O (нейтральная молекула воды), $H^{3+}O$ (ион оксония)

вода входит в структуру SiO_2 , и, при этом, как водородные дефекты связаны с примесными элементами M^{n+} и M^{m+} в ажурном каркасе из $[SiO_4]$ тетраэдров, — пока ускользала.

ИСКРА ПОЗНАНИЯ

Когда занимаешься поиском ответа на какой-нибудь сложный вопрос, направление исследования задают постоянно пополняемые знания. Но... нужна искра. И она появилась. В прямом смысле — в лаборатории на твёрдом каменном подоконнике, где были разложены кусочки пород, отобранные в качестве образцов для исследований.

Несколько кусочков принадлежали к гранитоидам (близкие к гранитам породы), последний — представлял собой сам гранит. Гранитоиды и граниты отличаются друг от друга рядом структурно-текстурных и химических признаков. При этом особая прочность гранитов и сбалансированность их минерального состава дают основание полагать наличие определённой стехиометрии расплава, из которого они кристаллизировались.

Камешки были твёрдые, и отбивать образцы приходилось молотком. От гранитоидов нужные зёрна отбивались легко, а при ударе о гранит высекались только искры. Его консолидированная твёрдь, состоящая из кварца, полевых шпатов, слюды и других второстепенных (так называемых аксессуарных) минералов, никак не хотела отдавать ни одного из своих минеральных зёрен. И вот здесь всё соединилось воедино, открылась глубинная взаимосвязь между однажды мельком увиденной картиной структуры воды (рис. 3а) и структурированностью



Рис. 2. Электронная микрофотография кластеров аква-комплексов в кварце

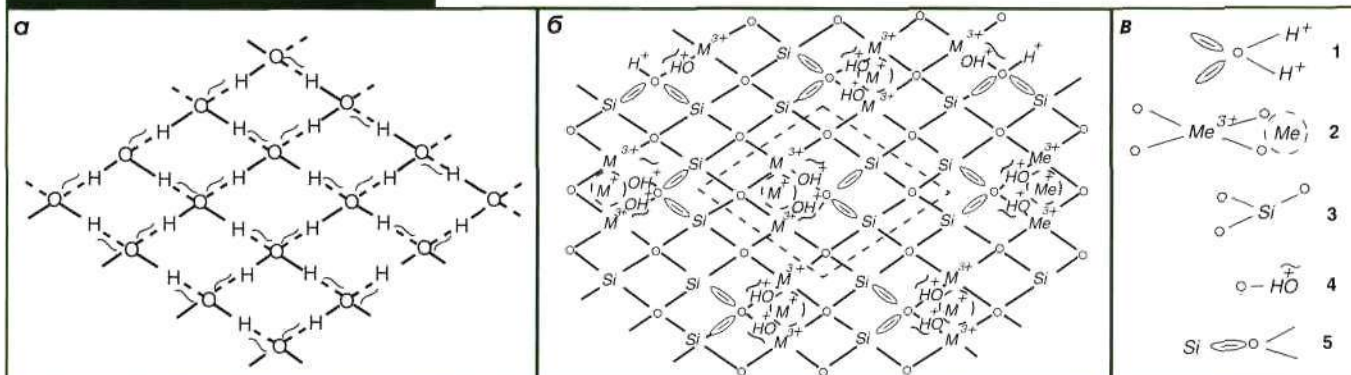


Рис. 3. Открытая структура воды (а) (И.Р. Пригожин, 1990) и структура гранитного расплава (б) Открытая структура воды образована тетраэдрически заряженными водными молекулами, связанными между собой водородными связями (прототип гранитного расплава). Структура гранитного расплава получена из трёхмерной сетки водных молекул путём замещения тетраэдров H_2O тетраэдрами $(SiO_3)^-$ и металлокислородными тетраэдрами (MO_4) . Пунктиром выделен аква-комплекс как «элементарная ячейка» гранитного расплава. Обозначены цифрами фрагменты (в): 1 — H_2O тетраэдр; 2 — $M^+ (M^{3+}O_4)$ тетраэдр; 3 — $(SiO_3)^-$ тетраэдр; 4 — водородная связь; 5 — донорно-акцепторная связь

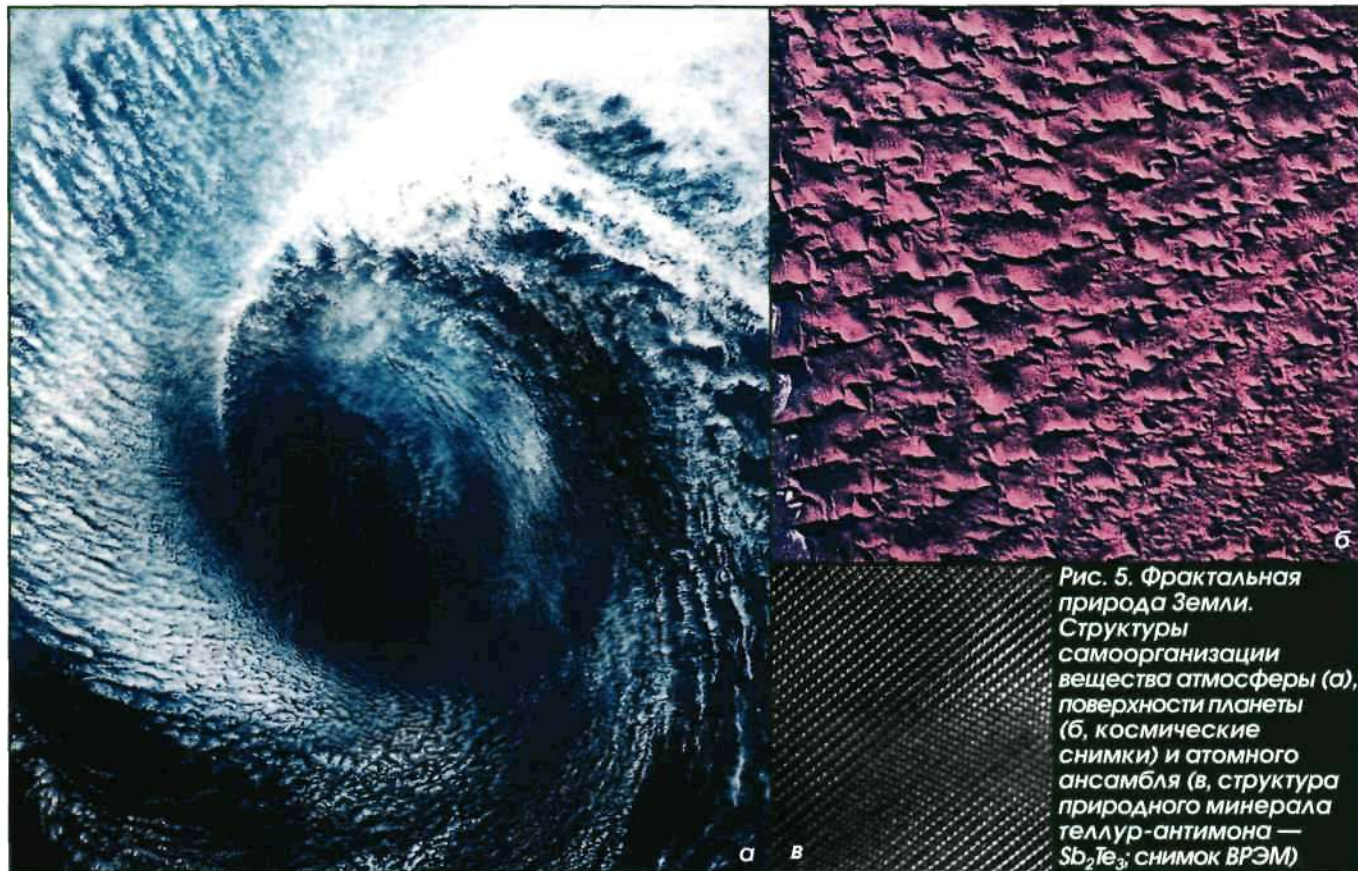


Рис. 5. Фрактальная природа Земли. Структуры самоорганизации вещества атмосферы (а), поверхности планеты (б, космические снимки) и атомного ансамбля (в, структура природного минерала теллур-антимона — Sb_2Te_3 ; снимок ВРЭМ)

расплава, из которого кристаллизовался гранит (рис. 3б).

Отсюда следовало единственно возможное решение для структурной воды в кварце: необходимо поставить кислород водной молекулы в позицию «мостикового» (Si — O — Si) кислорода, связывающего атомы кремния в единую сетку кремнекислородных тетраэдров. Благодаря этому, открылось фундаментальное единство твердой (силикатной) и жидкой (водной) составляющих земной материи.

Конечно, новое понятие аква-комплекса возникло не на пустом месте.

Его идейный прототип — представление Дж. Бернала и Р. Фаулера (1933) об органическом подобии структур воды и кварца (рис. 4). Аква-комплекс объяснил без исключения все данные о проявлении воды и примесных элементов в минералах кремнезёма, полученные за много лет исследований разными физико-химическими методами, а также в результате экспериментов. Вода, связанная в матрице SiO_2 с разными химическими элементами в виде аква-комплексов, отвечает за широкое разнообразие минералов кремнезёма в природе: от прозрачных огранённых кристаллов горного хрусталя, аметиста и цитрина до скрытокристаллических и полуморфных агатов, халцедонов, опалов и др.

СОЛЬ ЗЕМЛИ

С момента первой публикации в 1984 г. о природе водно-примесных дефектов в кварце, которые впоследствии и были названы аква-комплексами, минуло более 20 лет. За это время на основе данных, полученных ПЭМ в комплексе с другими физико-химическими методами, результатов специальных экспериментов и литературных сведений, аква-комплекс был идентифицирован как универсальная кристаллохимическая ячейка вещества Земли, из которой могут быть полу-

чены без исключения все минералы. Действительно, левая часть аква-комплекса (см. рис. 1а) отвечает кварцу (как сказано, основному породообразующему минералу) и другим простым окислам, правая часть — сложным окислам и солям. Из комбинаций левой и правой частей могут быть получены все безводные силикаты (полевые шпаты, пироксены и др.), а из целых аква-комплексов — все многообразие водосодержащих силикатов (слюды, цеолиты и др.). Такие металлы, как золото, платина, входят в позиции M^{n+} аква-комплекса и аккумулируются в виде самородков при их разрушении.

В результате проведённых совместно с А.Н. Дистановой исследований интереснейшего геологического случая магматического замещения пород «in situ», т.е. «на месте» (1991), а также анализа огромного объёма геологического материала стало возможным установить фундаментальные свойства аква-комплекса. Согласно полученным данным, он отвечает за: 1) структурно-химическое преобразование и перестроение вещества пород; 2) образование силикатного расплава и его эволюцию; 3) существование устойчивых ассоциаций элементов (геохимические ассоциации); 4) преобразование энергии в минеральном веществе Земли.

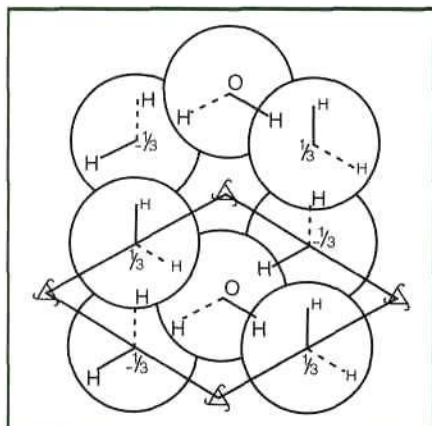


Рис. 4. Кварцевая структура воды («quartz water structure», Дж. Бернал и Р. Фаулер, 1933)

Последнее свойство аква-комплекса — самое главное. Аква-комплекс обладает широким диапазоном энергетической ёмкости, т.к. энергии связей T и M^{m+} катионов с кислородом внутри кислородных тетраэдров изменяются от 96 ккал/моль для Fe^{3+} в позиции M^{m+} до 256 ккал/моль для углерода в позиции T (энергия связи Si в кислородном тетраэдре — 190 ккал/моль) (Л.В. Гурвич и др., 1974). Благодаря этому, энергетический дисбаланс в минеральной системе, вызванный деформацией пород (тектоникой) или литостатическим давлением (уплотнение осадочных пород вследствие их накопления) преобразуется во внутреннюю энергию вновь образующихся минералов. Это и является причиной структурно-химического преобразования (метаморфизма) пород, одного

из главных геологических процессов. Перечисленные свойства аква-комплекса дают основание определить его как универсальный геохимический квант, ответственный, как и биологическая ДНК, за закон развития, т.е. эволюцию минерального вещества.

Параллель между ДНК биоматерии и аква-комплексом вовсе не формальна. ДНК состоит из кислых и основных радикалов, связанных в единую структуру двойной спирали с помощью водородных связей (см. рис. 1б). Кислые $[SiO_3]^-$ и основные $[M^{m+}O_4]^-$ тетраэдры (см. рис. 1а) связаны в аква-комплексе также водородными связями через центральную молекулу воды. Следовательно, общую основу единства живой и минеральной составляющих земной материи следует искать в природе водородных связей. Последние — суть образования воды, самого распространённого и универсального «минерала» как живой, так и неживой материи Земли. Из всех природных соединений, вода представляет собой наиболее короткий ($H^+ - OH^-$) восстановительно-окислительный (Red — Ox, или Redox) мостик. Проведённый анализ уникальных свойств воды привёл к выводу о значении Redox'a как генератора энергии и информации в физическом мире трёхмерной материи.

Обнаружение аква-комплекса конкретизировало и дало импульс к дальнейшему развитию идеи самоорганизации вещества в глобальном масштабе, которая прослеживается от макро- (рис. 5а, 5б) до ультрамикроскопического (рис. 5в) уровней. Как посредник (интермедиат) в процессах структурно-химического преобразования минерального вещества, аква-комплекс раскрывает механизм его самоорганизации, а главное, энергетику этих процессов. В рамках новой концепции нашли решение проблемы происхождения руд, в том числе золота и платины, нефти и газа, алмазов.

Месторождения полезных ископаемых — это геохимические аномалии. Благодаря найденному закону эволюции минерального вещества, можно определить условия возникновения, а следовательно, и местоположение таких аномалий. В качестве иллюстрации прогнозного потенциала теории следует привести, во-первых, определение инверсии окислительно-восстановительного потенциала пород как признака максимальной золотонности кварцевых жил. Во-вторых, предсказание возможности нахождения необыч-



Высоковольтный электронный микроскоп JEM-1000. Здесь были проведены основные исследования природных минералов



Стенина Нина Георгиевна. Окончила математический класс, физический факультет НГУ (Новосибирский государственный университет). Кандидат физико-математических наук, доктор геолого-минералогических наук (Горный институт, С.-Петербург, 1989). В течение 15 лет исследовала реальную структуру минералов в Международном центре по электронной микроскопии при Институте физики твердого тела АН ГДР (в настоящее время Институт физики микроструктур им. Макса Планка, г. Галле/Заале, Германия). В 1969 – 2006 гг. работала в Институте геологии и геофизики СО РАН. Профессор НГАСУ (Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет)

ного (среди золоторудных) месторождения редких металлов. Например, месторождение тория и тантала (Th, Ta) и было найдено в золоторудном поясе Енисейского кряжа. Это даёт возможность предельно оптимизировать алгоритм поиска месторождений (что и начинает использоваться на практике) — решать актуальные, но текущие задачи современной материальной цивилизации.

Проникновение же в истинную природу материи Земли даёт шанс на создание принципиально новых материалов, технологий и нахождение новых источников энергии. За миллиарды лет своей истории Земля показала себя наилучшим материаловедом и генератором энергии. И есть все основания считать, что... она **живая**.

Голубая кровь¹

Металлы к органам приносит,
Запасы восполняет вновь,
И homo sapiens их вряд ли

скосит.
Дыханье гонит газ из лёгких:
Объёмных и многотажных.
В закрытых камерах там
нефть клокочет,
Приветствуя лишь мысль
отважных².

И желчнокаменный негуд
Её алмазами блистает,
Учёному дано понять не вдруг,
На чьей груди он воздыхает... **ТМ**

¹ «Вода — живая кровь Земли» (Леонардо да Винчи).

² «Откроется достойному» (Древнеегипетские жрецы о загадках лабиринтов пирамид).

«Фагот»

При всех своих достоинствах противотанковые ракетные комплексы 1-го поколения имели и недостатки, ярко проявившиеся в ходе их эксплуатации. Сегодня едва ли не главной их отрицательной чертой считается ручное наведение, что ставит эффективность оружия в зависимость от квалификации и просто психофизического состояния оператора. Однако существенно мешал и применению, и совершенствованию ПТУРов «открытый» старт с направляющих на собственном двигателе, перенесённый на них с «больших» ракет. Обе эти проблемы впервые удалось решить тульскому КБ приборостроения (КБП) в конструкции ПТУР «Фагот».

Создание первого комплекса 2-го поколения началась сразу после принятия на вооружение «Малютки», в 1963 г. Его возглавили будущий генеральный конструктор КБП А.Г. Шипунов и Н.Ф. Макаров (тот самый, которого пистолет Макарова). К разработке привлекли ведущее НИИ стрелкового оружия — ЦНИИточмаш из Климовска.

Главным внешним отличием нового ПТРК от предшественников стал герметичный транспортно-пусковой контейнер (ТПК), в котором ракета находится от сборки на заводе до момента пуска. ТПК обеспечивает защиту от коррозии, механических и в значительной степени — термических повреждений, минимизируя время подготовки к пуску. Кроме того, ТПК служит своеобразным «стволом», из которого ракета выстреливается под действием вышибного заряда, а твердотопливный маршевый двигатель включался позже, уже на траектории, и не воздействовал на пусковую установку. Это позволило совместить прицельный комплекс и пусковую установку в одном агрегате, устранило присущие той же «Малютке» недостатки для поражения сектора, облегчило выбор места расположения в бою.

Система управления полуактивная: оператор не управляет собственно ракетой, а только удерживает на силуэте цели перекрестие прицела 9Ш119. При этом размещённой здесь же, на пусковой установке, аппаратурой управления 9С474-1 автоматически

вырабатываются команды на рули ракеты, удерживающие её на линии прицеливания...

Ракета 9М111 выполнена по схеме «утка», причём, в отличие от «Фаланги», крылья (из нержавеющей стали) совершенно свободны от органов управления и вообще выполнены гибкими — в ТПК они загнуты вокруг корпуса ракеты, а после выхода из контейнера распрямляются силой собственной упругости. Вынесенные далеко вперёд рули обеспечивают требуемую маневренность (которая должна соответствовать возможностям системы наведения) при небольших габаритах, а значит — и небольшой мощности приводов. Рулевые машинки электромагнитные, сами рули — пластмассовые. Конструкторам КБП пришлось решать сложную задачу — разместить рулевые машинки так, чтобы они не мешали действию кумулятивной струи.

Ракета состоит из четырех отсеков — рулей и приводов, кумулятивной боевой части, двигателя и аппаратурного отсека. В нём размещены блок управления с гироскопом, безынерционная катушка двухжильным проводом и на заднем торце — лампа-фара с отражателем. Лампой-фарой с максимумом излучения в ИК-области, для чего она покрыта специальным лаком, заменили ранее применявшийся трассёр — иногда он пережигал управляющий провод.

На вооружение комплекс, получивший индекс 9К111 и название «Фагот» был принят 20 сентября 1970 г. Заказчик он, в целом, устроил. Новым образцом начали активно заменять «Малютку» в мотострелковых частях и воздушно-десантных частях, включили его в боекомплект боевых машин БМП-1 (при модернизации), БМП-2, БМД-1, -2 и -3. Носимый вариант состоял из 22,5-кг «выюка №1» с пусковой установкой и двух 26,85-кг «выюков №2» с двумя ТПК в каждом.

Но, конечно, предела совершенству нет, и в 1980-м на вооружение поступил «Фагот-М», а в 1983-м — «Фактория». Ракета 9М111М стала несколько длиннее и тяжелее (за счёт изменившейся конструкции боевой части и большего запаса топлива). В результате дальность поражения целей и

бронепробиваемость увеличились на 25%, несколько уменьшилась максимальная скорость и увеличилось время полёта до цели.

Конструктивные решения, впервые реализованные в «Фаготе», широко использовались в создававшемся одновременно с ним ПТРК вдвое большей дальности «Конкурс», их без труда можно узнать и в более современных комплексах «Корнет» и «Метис». Кстати, тулякам удалось добиться, чтобы ракеты «Фагот», «Фактория» и «Конкурс» могли применяться с одних и тех же пусковых установок (хотя это и ограничило возможности более мощных ракет).

9К111 «Фагот» экспортировался во многие страны мира и применялся во многих локальных конфликтах последних десятилетий. Кроме нашей страны и её бывших частей, он состоит на вооружении Афганистана, Болгарии, Венгрии, Индии, Иордании, Ирана, Северной Кореи, Кувейта, Ливии, Никарагуа, Перу, Польши, Румынии, Сирии, Вьетнама, Финляндии.

На западе «Фагот» называли AT-4 «Spigot» («Пробка»...).

Конкретная информация о боевом применении 9К111 скудна — в частности, потому, что противнику не просто отличить этот комплекс от других систем КБП!

Большое внимание привлекли события 1997 г., когда силы движения «Хезболлах» подбили «Фаготами» три израильских танка «Меркава» — несмотря на то, что из зарубежных этот танк считается самым защищённым, а эффективность «Фагота», не имеющего танковой боевой части, и потому не способного бороться с активной бронёй, оценивалась весьма низко.

В 1999 г. в Чечне боевики сбили «Фаготом» российский вертолёт — при том, что данный комплекс для стрельбы по воздушным целям не предназначен, и скорость цели ограничена 60 км/ч.

Именно «Фаготы» называют в числе технических причин, заставивших летом 2006 г. израильскую армию прекратить вторжение в Ливан — при её колоссальном военно-техническом превосходстве!

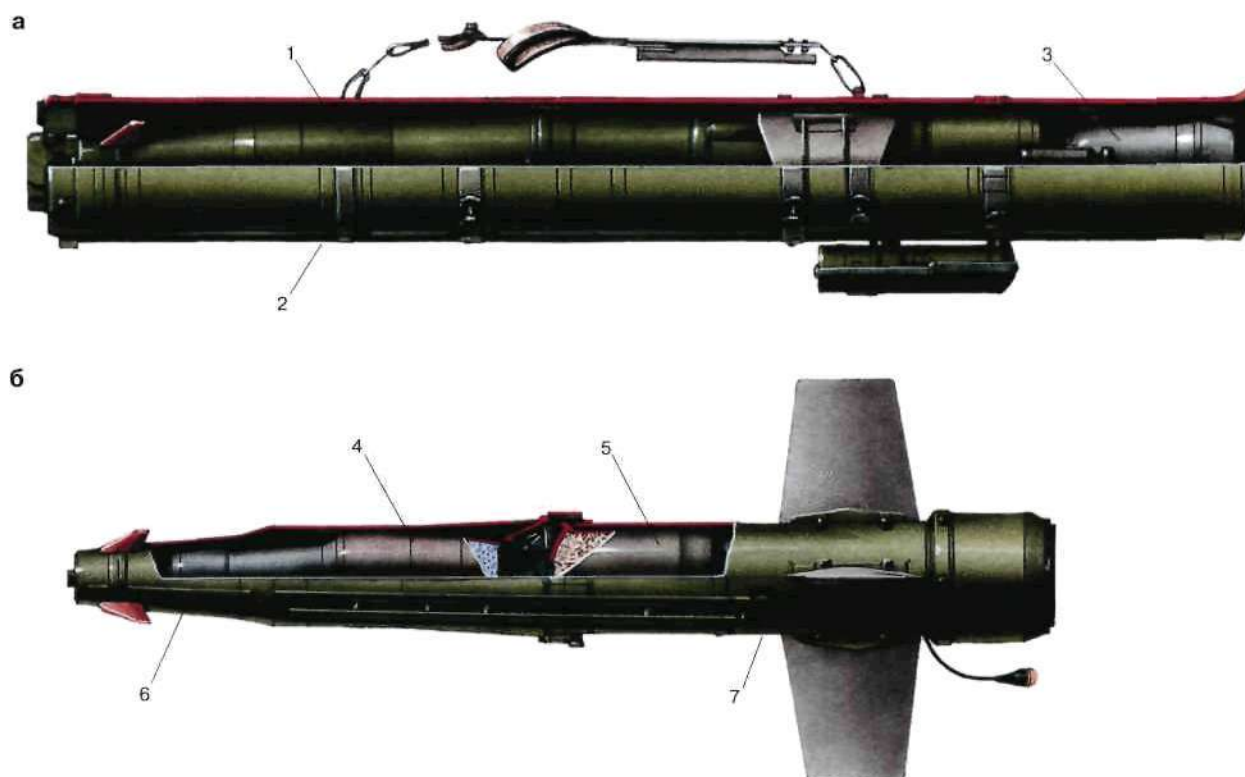
Сергей АЛЕКСАНДРОВ



Продажа копирующей техники RICOH
Техническое обслуживание и ремонт копирующей, множительной и факсимильной техники RICOH

Обеспечение расходными материалами для офисной техники ведущих производителей **CANON, KYOCERA, HP, SHARP, EPSON, PANASONIC, XEROX**

125171, Москва, Ленинградское шоссе, д. 16 Тел.: 156-1638, 156-4174, 156-4034
<http://www.ivk-ricoh.ru> e-mail: ivk@ivk-ricoh.ru



Противотанковая управляемая ракета 9М111 в ТПК (а) и в полёте (б):

дальность стрельбы — 70–2000 м; средняя скорость полёта ракеты — 186 м/с; максимальная скорость полёта — 240 м/с; время полёта на максимальную дальность — 11 с; калибр (диаметр корпуса) — 120 мм; длина — 863 мм; размах крыльев — 369 мм; размеры контейнера — 1098 x 150 x 205 мм; масса ракеты в ТПК — 13 кг; масса ракеты без ТПК — 11,3 кг; вес боевой части 2,5 кг; бронепробиваемость — 400 мм; бронепробиваемость под углом 60° — 200 мм. Цифрами обозначены: 1 — ракета 9М111; 2 — транспортно-пусковой контейнер; 3 — стартовый газогенератор; 4 — боевая часть; 5 — двигатель; 6 — отсек приводов управления; 7 — аппаратный отсек



Унифицированный станок 9П56 для ТПК 2-го поколения разработки КБП.

На рисунке: 1 — ложемент для транспортно-пускового контейнера; 2 — узел крепления аппаратуры наведения; 3 — механизм наведения; 4 — кабели; 5 — тренога; 6 — подъёмный винтовой механизм; 7 — вертлюг



ЗДАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО УЗЛА НА КОМСОМОЛЬСКОЙ ПЛОЩАДИ. Ярославский вокзал, архитектор Ф. Шехтель, 1902 — 1906
Казанский вокзал, архитектор А. Щусев, 1913 — 1926

Москва не сразу строилась...

Николай СЕМЁНОВ, кандидат исторических наук
Фото Юрия ЕГОРОВА

Перестройка по единому, научно обоснованному замыслу городской агломерации, сформированной 800-летней историей, с населением более 3,5 млн человек, крупной промышленной инфраструктурой едва ли не всех существующих в стране отраслей, многочисленными органами управления, древними памятниками архитектуры, и, к тому же, одного из важнейших транспортных узлов всей Евразии — такую колоссальную задачу взялись решить в 1935 г. архитекторы и инженеры Москвы. Однако столь радикальный, масштабный план зародился не сразу и далеко не на пустом месте...

Исторически Москва веками росла довольно-таки стихийно вокруг оживлённого «перекрестка» русских и евроазиатских путей сообщения. У речных причалов и сходящихся к ним сухопутных дорог постепенно возводились склады и жилые дома, мастерские и, говоря сегодняшним языком, «административные здания», защищённые от очень вероятных долгие время неприятельских нашествий крепостными стенами, пространство перед которыми расчищали для удобства наблюдения и обстрела. Так город в целом приобрёл ярко выраженную радиально-кольцевую структуру: дороги-радиусы сходились со всех сторон света к Кремлю, надёжно прикрывавшему достаточно прямой, удобный для швартовки судов участок довольно извилистой Москвы-реки, а поперёк тех радиусов шли кольцевые и полукольцевые свободные участки вдоль крепостных стен.

Первая попытка урегулировать развитие Москвы относится к концу XVIII в. По замыслу, приписываемому лично государыне Екатерине II, средневековые крепостные стены Белого Города полностью разбирались, уступая место тенистым бульварам, в кольце которых формировался собственно «город» с роскошными усадьбами вроде сохранившегося до сих пор «Пашкова дома» вдоль благоустроенных улиц. А все предприятия (например, Пушечный Двор, память о котором хранит одна из центральных улиц), склады, неказистые жилища простого народа (кузнецов с Кузнецкого Моста) мыслилось перебазировать в «предместья» с внешней стороны бульваров. Реализации такого, как сказали бы теперь, «функционального зонирования» Москвы немало способствовал затем... грандиозный пожар, вызванный наполеоновским нашествием 1812 г.

и уничтоживший внушительную часть прежней застройки!

Когда же белокаменная вступила в восьмое столетие своей истории (к 1850-м гг.), на мировую арену вышел принципиально новый вид транспорта с невиданными ранее скоростями, производительностью, надёжностью — железные дороги. Этими замечательными качествами новинка была во многом обязана «огнедышащим» паровозам, для движения которых явно не подходили всё ещё узкие тогда московские улочки с преимущественно деревянными зданиями! Железнодорожные вокзалы удалось разместить лишь на расстоянии, в среднем, 3,3 км от исторического городского ядра (для Парижа эта величина не превышала 2,1 км, а вокзал Орсе находился и вовсе напротив... самого Лувра!)

В Москве ко множеству разнообразных проблем старинного крупного города добавились и трудно-

сти сообщения между вокзалами и центром, а для огромного числа пассажиров, следовавших через город транзитом, — также переездов с вокзала на вокзал (проблема, кстати, актуальна и до сих пор). Всё это выглядело особенно нетерпимым для энергично набиравших силу к концу XIX в. российских деловых людей, и они выступали со всё более радикальными предложениями. Так, небезызвестный предприниматель В.А. Кокорев, соорудив в 1862 г. на Софийской набережной прямо напротив Кремля огромный гостинично-деловой комплекс «Кокоревское подворье», намеревался подвести туда рельсовые пути от трёх вокзалов Каланчевской (ныне Комсомольская) площади по соответственно расширенным улицам. 1872 г. датирована первая идея пробоквки дублёра сильно перегруженной Мясницкой улицы (опять-таки, между Каланчевской и Центром) со сносом множества строений и даже «прорытием» крутых откосов Сретенского бульвара. Ещё три года спустя, российский инженер путей сообщения В.А. Титов предложил выстроить тоннель от Курского вокзала к купеческо-деловому Китай-городу под оживлённейшим Хитровым рынком, а его коллега А.Н. Горчаков — детально разработал к 1880 г. гораздо более реалистичный для той эпохи проект подведения железных дорог ближе к центру по долинам Москвы-реки, Яузы, Неглинки...

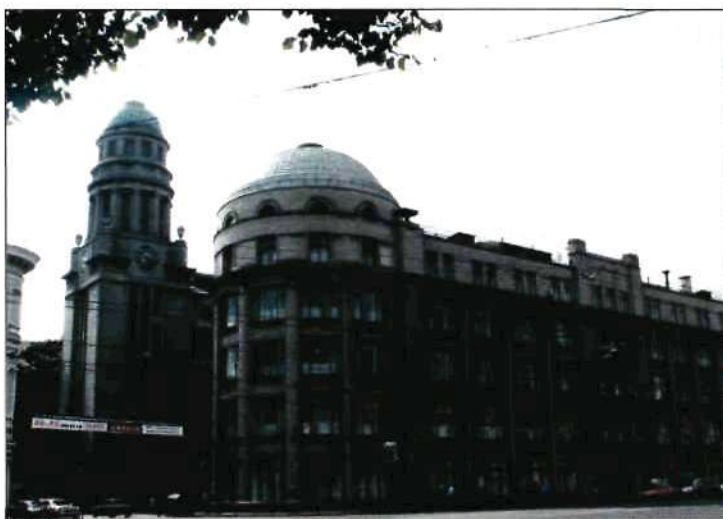
К чести созданного в 1860-е гг. Александром II московского городского самоуправления, эти и ещё многие подобные идеи встречались с максимальной настроенностью, по принципу «семь раз от-

мерь, а там, глядишь, и резать придется!» Так, говоря сегодняшним языком, экологически безупречная железная дорога с электрической тягой была небезуспешно продемонстрирована москвичам и до сих пор знаменитой немецкой компанией Siemens ещё в 1882 г. Но «добро» на пуск в первопрестольной электрических трамваев последовало лишь 20 лет спустя, когда эта новинка была уже вполне апробирована как за рубежом, так и в менее значимых российских городах вроде Курска или Орла. Зато когда выбор был сделан, на расходы не скупилась: депо и подстанции муниципального электрического трамвая возвели 100 лет назад такими капитальными, что они, за очень малым исключением, до сих пор используются по назначению, обслуживая ныне гораздо более крупный и сложный подвижной состав! Да и трамвайные вагоны в начале XX в. городская Дума, проведя сравнительные испытания нескольких зарубежных образцов, заказала на конкурсной основе отечественным предприятиям (см. «ТМ» №3, 2007 г.).

В 1902 г. представитель промышленного капитала США П.И. Балинский и видный российский инженер-мостостроитель Е.К. Кнорре задумали «осчастливить» москвичей «внеуличной железной дорогой большой скорости или метрополитеном» в виде системы надземных металлических эстакад по всему городу, включая столь низкие, под которыми затруднительно было бы даже пройти. Для размещения всей той транспортной системы мыслилось не только расширить существовавшие улицы, про-

рубать магистрали-дублёры Тверской и Мясницкой, но и... сносить древние православные храмы: мол, в Москве их — «сорок сороков», чуть убавится — кто заметит?! Зная, однако, о традиционной уже к тому времени бдительности городского самоуправления, П.И. Балинский и Е.К. Кнорре предпочитали отстаивать свой проект в «высоких инстанциях» столичного тогда Санкт-Петербурга, лишь понаслышке знавших о «каких-то там транспортных затруднениях Москвы» (напрашивается прямая аналогия с совсем недавними событиями 1990-х гг., когда идею многомиллиардной высокоскоростной магистрали Санкт-Петербург — Москва активнее всего лоббировали господа, давно уже предпочитавшие всяким экспрессам персональные самолёты!). Дореволюционные порядки всё равно оказались непреклонными: без одобрения проекта Московской городской Думой «господину Балинскому было в его домогательствах отказано»...

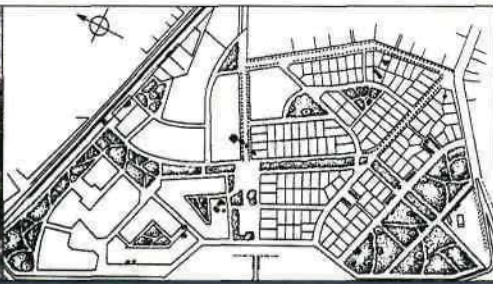
Октябрьская революция 1917 г., уничтожив вскоре все виды частной собственности, открывала простор творцам авантюрных проектов (см. «ТМ» №1, 2007 г.). Уже в 1918 г. известный тогда профессор архитектуры Б.В. Сакулин выступил, в частности, с идеей «перепланировки Москвы как города будущего». Жителей центра, численность которых многократно увеличилась по мере «уплотнения нетрудового элемента» и возвращении городу столичных функций, предлагалось расселить по множеству «максимально близких к природе» новых подмосковных посёл-



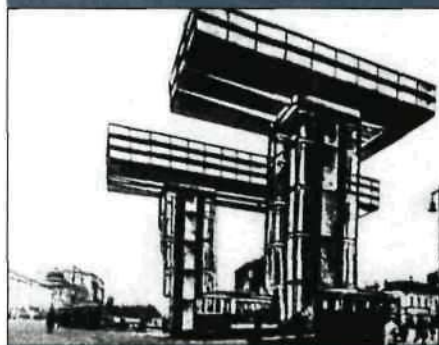
МОСКОВСКИЕ ЗДАНИЯ ДЛЯ ДЕЛОВЫХ ЛЮДЕЙ.
Бывший деловой двор, Славянская пл.
Архитектор И. Кузнецов, 1912 — 1913



Бывшее здание Северного страхового общества,
ул. Ильинка, 2. Архитекторы И. Рерберг,
М. Перетякович, В. Олтаржевский, 1909 — 1912



Дома и план посёлка кооператива «Сокол». Архитектор Н. Марковников, 1923



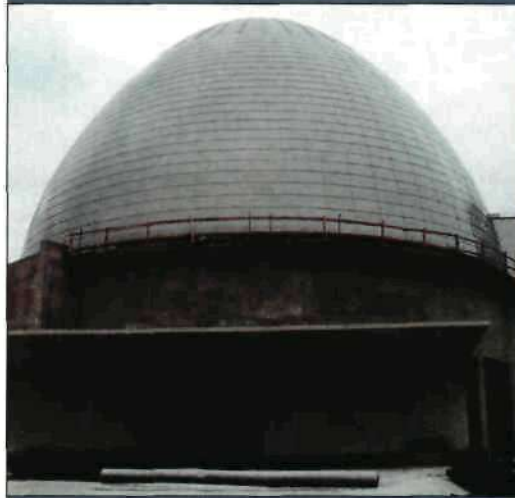
НЕСБЫВШИЕСЯ МЕЧТЫ.
Проект «горизонтального небоскрёба» у Никитских ворот.
Фотомонтаж. 1923 — 1925. Архитектор Л. Лисицкий

Проект застройки Ростовской набережной. 1934.
Архитекторы А. Щусев, А. Куровской, М. Ростковский, Е. Чернов



ДЕЛОВЫЕ ПОСТРОЙКИ НОВОГО СОВЕТСКОГО ВРЕМЕНИ.
Бывшее здание Моссельпрома, Калашный пер., 2/10.
Архитектор Д. Коган, инженер В. Цветаев, 1923 — 1924

Здание Минсельхоза. Орликов пер., 1/11.
Архитектор А. Щусев и др., 1929 — 1933

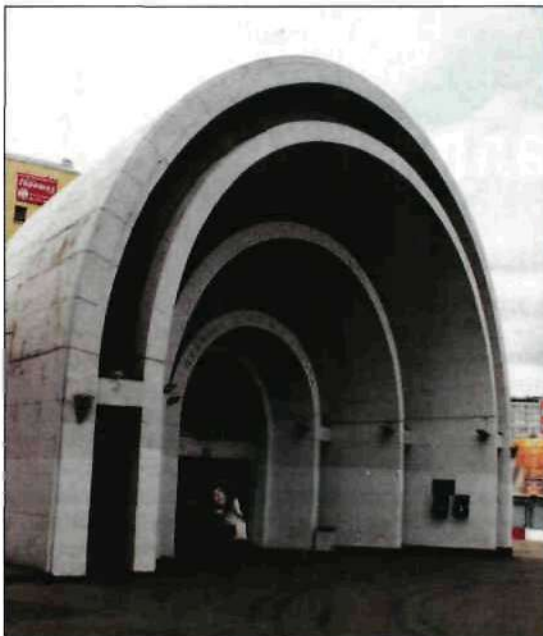


ков, а те — связать с ближайшими железнодорожными станциями посредством «электрифицированных шоссе», под которыми Б.В. Сакулин разумел только начинавшие входить тогда в мировой обиход троллейбусные линии. Трезво оценивая возможности молодой Республики Советов, профессор рекомендовал внедрить для начала немногочисленные троллейбусы-тягачи, к которым цеплялись бы во множестве обычные пролётки, телеги, а в зимнюю пору — сани... Куда радикальнее: ни трамваев, ни метро, а автобусы, автомобили, электрические железные дороги, водные и воздушные способы сообщения — предполагал трансформировать Красную столицу выдающийся зодчий-конструктивист К.С. Мельников! К сожалению или к счастью, но в условиях охватившей тогда наше Отечество гражданской войны и разрухи, проекты те остались не более чем благими пожеланиями.

Революция также оказалась далеко не столь разрушительной, как хотелось, наверное, иным её энтузиастам. Во всяком случае, новый хозяин столицы Моссовет удивительным образом сохранил здравомыслие прежней городской Думы. При первой же возможности, в 1920-е гг., возобновилось изучение (но отнюдь не слепое копирование!) лучшего мирового опыта применительно к сугубо московским потребностям. Так, первые после революции муниципальные автобусы были заказаны в начале 1924 г. предложившей оптимальное соотношение цены и качества авторитетной британской фирме «Лейланд», хотя политически руководство СССР явно симпатизировало также имевшей развитое автомобилестроение Германии. Для московских трасс выбрали не типичные в туманном Альбионе дешёвые двухэтажные машины, а особую, гораздо более устойчивую одноэтажную модификацию, да ещё — на усиленных, с учётом тогдашних булыжных мостовых, пневматических шинах. Наконец, автобусы были закуплены сразу крупной партией, комплектно со всеми необходимыми запасными

ДЛЯ НАУКИ И КУЛЬТУРЫ.
Планетарий, Садовая-Кудринская,
Архитекторы М. Барщ и
М. Синявский, 1927 — 1929

Дом культуры им. С.М. Зуева,
Лесная ул., 18,
Архитектор И. Голосов, 1927 — 1929



НАЧАЛО МОСКОВСКОЙ ПОДЗЕМКИ.

Вход на станцию метро «Красные ворота» (бывшая «Лермонтовская»), архитектор Н. Ладовский, и подземный вестибюль, архитектор И. Фомин, 1935



Подземный вестибюль и вход станции метро «Дворец Советов», ныне «Кропоткинская», Архитекторы, А. Душкин, Я. Лихтенберг, 1935

частями и гаражным оборудованием, что позволило быстрее устранять неизбежные на первых порах поломки, а на время ремонта — заменять неисправные машины резервными, не отменяя рейсы по маршрутам.

Спустя всего четыре года аналог «Лейланда» был заказан уже отечественному Ярославскому автозаводу (ныне ЗАО «Автодизель»), и дорогостоящие закупки по импорту прекратились. А вот первыми муниципальными таксомоторами стали в 1926 г. уже не английские, а французские легковушки «Рено»: парижское такси впечатлило пред-

ставителей Моссовета гораздо сильнее лондонского.

К середине 1920-х гг. коллегиальными усилиями многих архитекторов, инженеров, управленцев был выработан «План Большой Москвы», предусматривавший достаточно плавно-эволюционное развитие города с привлечением сил и средств всех заинтересованных сторон. Например, немало представителей творческой интеллигенции сами обеспечили себя жильём, выстроив на кооперативной основе коттеджный посёлок «Сокол», а крупные промышленные предприятия на окраинах — возвели для своих рабочих

многоэтажные кварталы так называемых «новых домов» со всеми необходимыми предприятиями соцкультбыта. План предусматривал дальнейшие поддержку и развитие таких инициатив, что позволило бы «разуплотнить» и последовательно благоустроить кварталы старой постройки, к примеру, «замкнув» унаследованное ещё с екатерининской эпохи полукольцо бульваров через новые мосты и Замоскворечье.

Время само отбросило наиболее радикальные проекты. Но масштаб перепланировки и строительства того времени угадывается и сейчас в облике современной Москвы. **tm**

Эта статья посвящена термодинамическому циклу идеальной осмотической машины и второму началу термодинамики. По мнению авторов (их первая статья была опубликована в «ТМ» №12, 2006 г.), второе начало, как минимум, не равноправно первому, поскольку существуют теоретически возможные реализации устройств, в которых это начало возможно обойти.

Из химии растворов известно, что теплота растворения веществ в растворителях намного меньше теплоты испарения этих веществ. По соображениям же термодинамики, вещество, растворимость которого не меняется на некотором температурном интервале $T_{\min} - T_{\max}$ растворяется с нулевым тепловым эффектом. Связано это с тем, что суммарная теплота растворения состоит из двух противоположных по направленности процессов: сольватации, которая сопровождается выделением тепла, и разрушения кристаллов растворяемого вещества, что требует затрат тепла.

В результате суммарный тепловой эффект может иметь любой знак, в том числе может быть и равен нулю. Из принятой в теории растворов формулы $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, для случая $\Delta H = 0$ следует, что $\Delta G = -T\Delta S$. Где ΔG — изменение энергии Гиббса; ΔH — тепловой эффект реакции T — температура протекания реакции ΔS — изменение энтропии системы. Т.е. получение насыщенного раствора такого вещества не будет сопровождаться выделением или поглощением теплоты, но при этом изменится ещё одна характеристика раствора, а именно: в растворе возникнет потенциал давления, связанный с возникновением осмотического давления раствора, которое может совершать полезную работу.

Какое начало в начале?

Андрей ПЕЛИПЕНКО, инженер,
Николай КОЛИСНИЧЕНКО, инженер

Отвечает за возникновение этого потенциала энергия Гиббса — G . Кроме того, изменяется и теплоёмкость раствора относительно теплоёмкостей растворителя и растворимого вещества. Процесс сольватации приводит к упорядочиванию молекул растворителя, что, в свою очередь, приводит к изменению теплоёмкости жидкости в растворе. А это есть закономерный результат уменьшения свободы молекул растворителя. Следует помнить, что растворение, по сути, — обратимая химическая реакция, и равновесие этой реакции вполне может быть нарушено техническими средствами.

Учитывая всё это, рассмотрим систему из двух нагретых до разной температуры цилиндров. И правый, и левый цилиндры — с мембранными поршнями, способными пропускать только растворитель, но не пропускать растворённое вещество. В полостях, занятых раствором, находится нерастворённое (но растворимое) вещество. Это обеспечивает насыщение раствора.

Из уравнения Вант — Гоффа известно, что осмотическое давление растёт с ростом температуры. Поэтому осмотическое давление в пра-

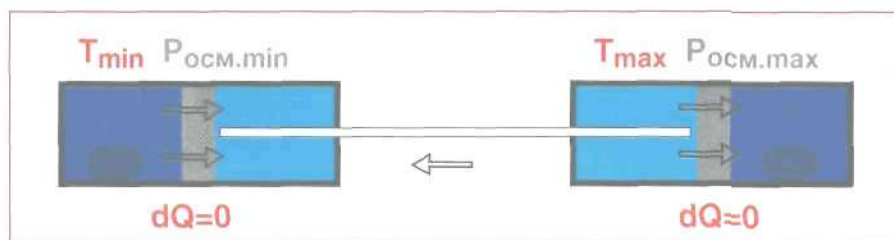
Полезная работа, которую совершает такая система, может быть оценена выражением $\Delta A = \Delta V(P_{\text{осм. max}} - P_{\text{осм. min}})$, в нашем случае при нулевых затратах тепловой энергии. Очевидно, что данная схема не лучший вариант. Технически оправдана была бы схема, работающая непрерывно, и желательно без возвратно-поступательных движений.

На приведённой идеальной схеме указаны движения растворителя, растворимого вещества и раствора. Теплообменник на обратных потоках играет роль идеального теплового затвора, пропускающего вещества, но не пропускающего тепло от высокотемпературной ёмкости к низкотемпературной ёмкости.

Для вывода термодинамической зависимости, описывающей идеальную работу тепловой машины, которая работает по приведённой схеме, примем следующие допущения:

— растворимое вещество ведёт себя при растворении подобно солям;

— теплота растворения растворимого вещества остаётся строго



вом цилиндре будет выше, чем в левом. Разница осмотических давлений приведёт к движению штока, связывающего поршни. Причём, в левом цилиндре произойдёт выдавливание растворителя сквозь поршень и выделение из раствора растворимого вещества как следствие нарушения химического равновесия, а в правом — его дальнейшее растворение в растворителе, проникшем сквозь поршень. Направления движения растворителя через мембранные поршни указаны на рисунке стрелками.

равной нулю на некотором температурном интервале $T_{\min} - T_{\max}$:

— концентрация насыщенного раствора остаётся строго постоянной на этом же интервале;

— потерями пренебрегаем: КПД гидромотора равен 100%, гидравлические сопротивления труб и мембран равны нулю, потери тепла сквозь стенки в окружающую среду отсутствуют полностью, теплообменник обеспечивает передачу тепловой энергии при нулевом тепловом перепаде и в этом смысле является абсолютным.

Итак, поскольку растворимое вещество растворяется с нулевым тепловым эффектом, изменение энтропии в этом процессе носит преимущественно структурный характер, так как в процессе растворения не происходит теплообмена с нагревателем или с холодильником. Таким образом, идут два противоположных по энтропийной направленности процесса: разрушается кристалл соли и вследствие сольватации упорядочивается растворитель.

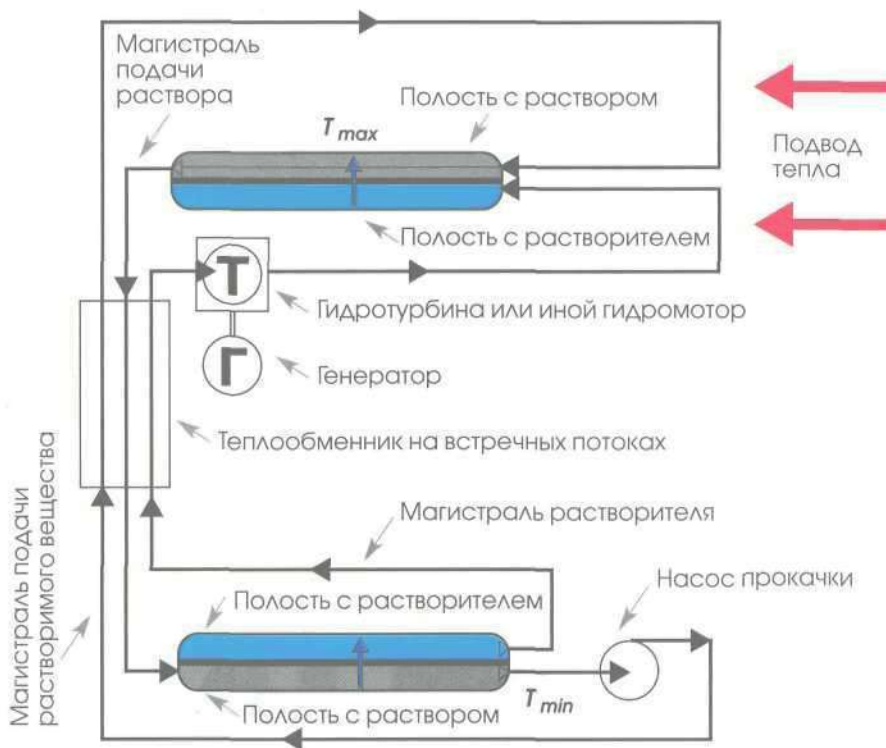
Сумма этих процессов приводит к итоговому изменению энтропии. Очевидно, что никаких принципиальных различий, внутри выбранного (не слишком большого) температурного интервала, в изменении упорядочивания структур при растворении не происходит. Это дает основание утверждать, что изменение энтропии для такого растворения не зависит от температуры внутри выбранного интервала или зависит достаточно слабо.

Высказанные доводы приводят к следующему термодинамическому рабочему циклу для такой машины: $\Delta A = \Delta S(T_{\max} - T_{\min})$, что, в свою очередь, равносильно выражению $\Delta G = \Delta A$, где ΔG — работа энергии Гиббса.

Но, поскольку работа такой машины будет, в конечном счете, изымать внутреннюю энергию из молекулярного движения, то перепад $T_{\max} - T_{\min}$ будет стремиться к нулю по мере работы машины. Для поддержания этого перепада в систему следует вводить тепло. И необходимое тепло может быть введено по причине меньшей массовой теплоёмкости раствора относительно массовой теплоёмкости исходных растворителя и растворяемого вещества. Т.е. при условии противоточного теплообмена: раствора от $T_{\max}$ к $T_{\min}$ и противотока растворяемого вещества и растворителя от $T_{\min}$ к $T_{\max}$. Растворитель и растворимое вещество не смогут достичь $T_{\max}$, и их нужно будет догреть, введя в цикл необходимую для его работы тепловую энергию. На рисунке подведение тепла показано красными стрелками. Таким образом, в идеальном случае: $\Delta Q = \Delta G = \Delta S(T_{\max} - T_{\min}) = \Delta A$. Вывод: идеальная осмотическая машина имеет КПД = 100%.

Конечно, к термодинамическому циклу такой идеальной машины не может быть применена формула Карно для КПД тепловой машины. Это ставит под сомнение равноправность второго и первого нача-

Прямой осмос — растворение, высокое осмотическое давление, высокая температура



Обратный осмос — разделение раствора, низкое осмотическое давление, низкая температура

ла термодинамики в пользу большей весомости первого начала — закона сохранения энергии. Напомним читателям, что само второе начало не имеет чётко выраженной физической формулировки, да и сама эта формулировка многократно изменялась с течением времени и скорее отражает совокупность экспериментальных фактов.

Несомненно одно: 100% КПД для приведенной схемы технически недостижим вследствие неизбежных потерь. Однако следует ожидать весьма высокого технического КПД, составляющего около 70 — 85% при условии тщательного подбора компонентов и создания соответствующего режима работы такой машины. **TM**

ОРГТЕХНИКА РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ЦЕНТРЫ ПО ВСЕМУ МИРУ

- ЗАПРАВКА КАРТРИДЖЕЙ
- СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОРГТЕХНИКИ
- ПРОДАЖА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕМОНТА КАРТРИДЖЕЙ
- ПРОДАЖА ОРГТЕХНИКИ
- ПОКУПКА Б/У КАРТРИДЖЕЙ

ст. м. "Красносельская", ул. Гаврикова 3/1

с 10⁰⁰ до 18⁰⁰



950-5364 (многоканальный),
161-1211, 161-2550

качество **ВЫСОКОЕ**
цены **НИЗКИЕ**

ГАРАНТИЯ
на выполненную
работу
ЗАКЛЮЧЕНИЕ
договоров
КУРЬЕРСКАЯ
служба



СДЕЛАНО В РОССИИ



Взлёт высоких технологий

Юрий ЕГОРОВ, Татьяна НОВГОРОДСКАЯ



Иметь такого обаятельного и просвещённого гида, как В.И. Халиманович, — это здорово!

ГОРОД, КОТОРОГО НЕТ...

Двадцать пять лет назад, как сейчас помню, был я командирован в Красноярск по делам тамошних изобретателей. В частности, на одном деревообрабатывающем комбинате тогда внедряли способ обработки древесины давлением с целью получения горельефных изображений потрясающей красоты. Технология изощрённая: дерево ведь не пластично совершенно, а резьба дорого стоит. Красноярские умельцы покорили-таки упрямый материал, о чём я и написал. Но речь не об этом.

На хоздворе комбината я обратил внимание на удивительные

ящики — сбитые из массивной лиственницы этикие шлифованные комоды странной формы. Спросил у инженера, сопровож-



В предгорьях Саян у Железногорска



Космический аппарат «Глонасс-М» раскрывается для работы на орбите

давшего меня, что за чудо? А это, говорит, очередной заказ из Красноярска-26. Там вообще делают что-то мудрёное, под стать ему и тара. Ящики недешёвы. Нам выгодно.

Взыграло профессиональное любопытство, и, приехав в крайовой совет ВОИР, я спросил у председателя, нельзя ли посмотреть на то, что в Красноярске-26 пакуют в столь изощрённые ящики?

Председатель позвонил куратору в крайком КПСС, тот — ещё куда-то, а потом кто-то — ещё куда-то, и попросили подождать до завтра.

На следующий день меня представили товарищу в штатском, но с выправкой военной, который сказал негромко:

— Вас ввели в заблуждение. Города Красноярск-26 нет. Для репортёра, да ещё с фотоаппаратом — нет такого города. Вы поняли?

Чего уж тут непонятного. И я постарался обо всём забыть.

Спустя четверть века мы попали в пресс-тур, организованный Сибирским авиационно-космическим салоном (САКС). По программе визита предлагалось посетить город Железногорск для ознакомления с НПО ПМ. Мы спросили нашего гида, очаровательную Ирину, что за достопримечательность такая — город Железногорск?

— Он раньше назывался Красноярск-26, — пояснил гид. — Город и поныне закрыт для досужих граждан, но по просьбе организаторов САКСа вам разрешили посетить Научно-производственное объединение прикладной механики имени академика М.Ф. Решетнёва — предприятие, где с нуля до отправки в космос делают искусственные спутники Земли различного назначения...

От Красноярска до Железногорска 70 км. Место для города было выбрано не случайно — между отрогами Саян, где воздух и вода необыкновенно чисты.



К НАЧАЛУ ЭРЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ СВЯЗИ

Предприятие, куда мы направились, начало отсчёт своей истории 4 июня 1959 г. с образования филиала ОКБ-1, который возглавил заместитель С.П. Королёва — Михаил Фёдорович Решетнёв. Позднее филиал стал самостоятельным предприятием, а в 1977 г. произошло объединение КБПМ и Механического завода (филиал «Красмаш») в НПО ПМ.

В 1961 г. предприятие продолжило начатое в ОКБ М. К. Янгеля создание ракеты-носителя 11К65М для вывода на круговые и эллиптические орбиты космических аппаратов (КА) различного назначения. А параллельно с работами над этим, как здесь принято говорить, изделием создавались первые отечественные спутники связи.

18 августа 1964 г. сибирская ракета-носитель «Космос-3М» вывела на орбиту три спутника серии «Космос». Это событие ознаменовало **начало эры КА связи** в отечественной космонавтике. В то же время на предприятии передаётся изготовление спутника связи нового класса «Молния-1». 25 мая 1967 г. состоялся первый запуск сибирской «Молнии». В этом же году на базе спутников «Молния-1» была создана **первая** в СССР и в мире система связи и телевидения «Орбита», что для середины 1960-х гг. стало революционным прорывом. Далее предприятие решает задачу освоения геостационарной орбиты для обеспечения телефонно-телеграфной связи и телевидением всей территории Советского Союза.

Первый отечественный спутник связи на геостационарной орбите «Радуга» с шестью ретрансляторами С-диапазона был запущен 22 декабря 1975 г. В 1989 г. успешно запустили КА «Радуга-1», ретранслярующий сигнал связи уже в трёх частотных диапазонах.

В начале 1970-х гг. начата разработка **первого** спутника непосредственного телевизионного вещания «Экран», который был выведен на орбиту 26 октября 1976 г. Этот спутник долгое время был основным элементом спутниковой системы телевидения для Сибири и Дальнего Востока, пока его не заменил в 1987 г. «Экран-М».

Запуск спутника связи на геостационарной орбите «Горизонт», разработанного в НПО ПМ и передающего телевизионные сигналы во все страны мира, состоялся 21 декабря 1978 г.

Это был **первый** объект, с которого началось формирование российского рынка космического страхования. Ввод в эксплуатацию КА «Горизонт» позволил примерно в 10 раз повысить пропускную способность каналов спутниковой связи в интересах народного хозяйства страны и международного сотрудничества в рамках действующих систем «Орбита» и «Интерспутник».

18 мая 1982 г. был выведен на орбиту спутник-ретранслятор «Поток». **Впервые** в составе бортового комплекса управления использована цифровая вычислительная машина.

С середины 1980-х гг. началась разработка спутника «Луч» — **первого** в СССР геостационарного спутника для ретрансляции информации управления и связи орбитальной станции «Мир». 25 октября 1985 г. первый «Луч» вышел на орбиту.

В 1990-х гг. на предприятии созданы спутники нового поколения «Экспресс» и «Галс» и подготовлен **первый** в этой области совместный российско-французский проект «Sesat». Это **первый** российский коммерческий проект, в котором российское предприятие выступило головным подрядчиком, а зарубежные фирмы — субподрядчиками, и **первый** уникальный опыт привлечения западных средств для выпуска высокотехнологичной российской продукции. «Sesat» был запущен 18 апреля 2000 г.

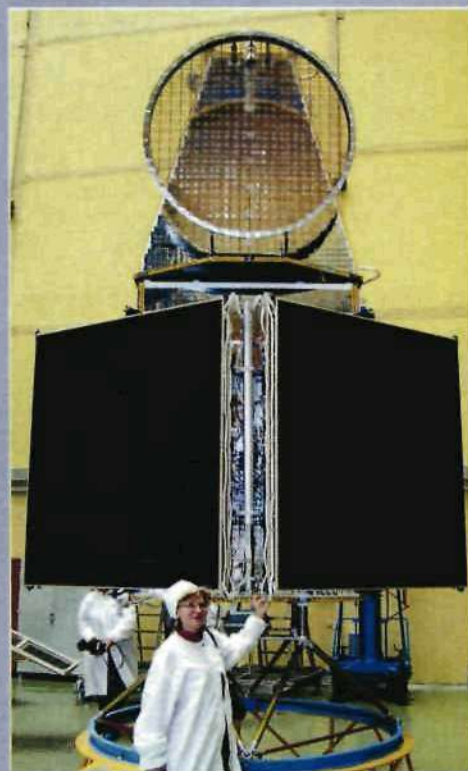
О значимости предприятия для страны говорит тот факт, что свыше 60 % спутников, находящихся в российской орбитальной группировке, разработаны и изготовлены в НПО ПМ. Всего на предприятии создано более 1120 спутников.

Сегодня НПО ПМ, следуя требованиям времени, создаёт спутники нового поколения с длительным сроком активного существования (10 — 15 лет). Это КА «Экспресс-АМ», негерметичные платформы «Экспресс-1000» (для малых и средних спутников) и «Экспресс-2000» (на стадии разработки, для КА тяжёлого класса). В рамках Федеральной целевой программы Правительства России «Глобальная навигационная система» на 2002 — 2010 гг. (Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС создана и запущена в работу по заказу Министерства обороны ещё в начале 1980-х гг., сейчас её функции распространились и на гражданских потребителей) предприятие готовит к запуску новые спутники «Глонасс-М» и «Глонасс-К».

Уже тут, в Железногорске, нам очень повезло: сопровождающим нас по цехам НПО ПМ оказался Владимир Иванович Халиманович, заместитель главного конструктора, директор Отраслевого центра крупногабаритных трансформируемых конструкций. Из первых уст слушать такое, что прежде было за семью печатями... Об этом можно было только мечтать!

В ЦЕХАХ, ЧТО БЫЛИ ПОД СЕКРЕТОМ

Чтобы попасть в производственную зону, необходимо надеть специальные халаты и шапочки из ткани, на которой пыль не задерживается. Входим в цех, перед нами — настоящая выставка спутников... Нам разрешили сфотографироваться рядом с любим из них.



Такое фото дорогого стоит... Новая разработка — самая сверхлёгкая антенна



На этом стапеле собирают спутники

— Сейчас мы в сборочном цехе, где изготовлены все типы КА, которые вы видите. — начал рассказ Владимир Иванович. — Здесь же находится огромная барокамера для имитации космического пространства, в ней проверяют работоспособность спутников в вакууме и при низких температурах. Среди аппаратов — конструкторский макет платформы КА новой разработки — «Экспресс-1000». А вот ГЕО-ИК — геодезический спутник, который отснял топографическую карту Земного шара, вернее, один из таких спутников, который не улетел в космос. Программа ГЕО-ИК уже отработала, и сейчас создаются новые модификации спутников этого типа.

Как считают в НПО ПМ, у спутника всё должно быть красиво — от внешнего облика до транспортного контейнера, в котором он отправляется на полигон. КА собирают из отдельных систем на сборочном стапеле, а потом он уже проходит всевозможные испытания. Например, в соседнем цехе находится стенд для электрических испытаний. Полёт полтора-двухтонного спутника под куполом цеха требует высочайшей точности действий. Для перемещения спутников используют специальные краны.

— Когда спутник раскрывается, он становится очень большим. Солнечные батареи современных спутников, запущенных на геостационарные орбиты, имеют площадь

около 60 м². Это довольно много. Примерно 7 кВт (даже с лишним) — такое количество энергии вырабатывают солнечные батареи. Когда КА развёртывает крылья батарей, его размер увеличивается до 20, а то и 30 м. Представьте такую солнечную батарею площадью с двухкомнатную квартиру, летающую в космосе. Она работает автоматически, ориентируясь на Солнце по мере движения спутника вокруг Земли. Энергия используется для полезной нагрузки, обеспечивая космическую связь, передачу телевизионных сигналов, телерепортажей и пр. Здесь показаны спутники разной модификации — от тех, что уже завершили свою работу на орбите, до КА, обеспечивающих современные связные и навигационные программы.

— Я конструктор, моё дело — проектировать конструкцию спутника. Но вам, наверное, интереснее больше тот, кто делает их, Иван Ильич Зимин (тоже с бородой — это у нас форма такая (смеётся)) — начальник производства.

Иван Ильич вступает в разговор:

— У нас в цехах поддерживается постоянная температура, влажность и определённое количество пылинок в воздухе (например, учитывается, сколько 5-микронных пылинок на литр). Все эти параметры непрерывно контролируются специальной аппаратурой. Габариты спутников в сложенном состоянии определяются размерами обтекателя ракеты-носителя, вначале спутники находятся под обтекателем. Солнечные батареи и трансформируемые

антенны раскрываются уже на орбите — откидываются и разворачиваются. Для антенных рефлекторов в рабочем состоянии необходимо обеспечить высокую точность профиля — менее 1 мм отклонения от теоретической поверхности. Здесь антенны диаметром 1,5 — 2 м, которые разработаны для предшествующих программ, но используются и в настоящее время.

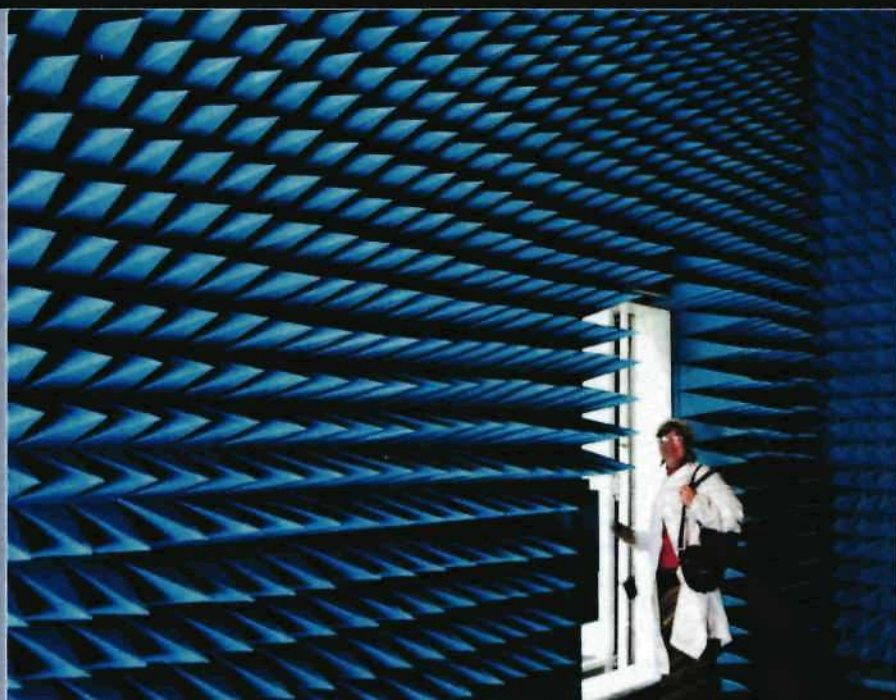
— У последнего из представленных спутников более усовершенствованная антенна, — продолжает Владимир Иванович. — Вообще, усовершенствование спутника идёт по нескольким направлениям, в первую очередь, модернизируется полезная нагрузка, увеличивается её мощность, количество транспондеров и др. Изменяется платформа аппарата в результате весового усовершенствования его подсистем и внедрения новых технических решений, изменяющих выходные параметры, увеличивается её энергетика. У большинства спутников кварцевые элементы солнечных батарей, а сейчас мы переходим на фотопреобразователи из арсенида галлия (GaAs). У таких батарей меньшая площадь, но они дают больше энергии благодаря высокому КПД.

Аппаратура полезной нагрузки размещена в специальном герметичном контейнере, внутри которого поддерживаются комфортные климатические условия. По мере совершенствования аппаратуры такие условия уже не требуются. И новые спутники изготавливают в бесконтейнерном исполнении, когда все приборы КА размещают на специальных сотовых панелях, обеспечивающих температурный режим, необходимую жёсткость и прочность спутника. Мы вам покажем производство сотовых конструкций, которое работает у нас более пяти лет.

Здесь вы видите антенны с контурной диаграммой — тоже очень лёгкие и жёсткие конструкции. Они находятся в разработке и по весу в четыре раза легче, чем существующие в мире аналоги.

ВОЛШЕБСТВО БЕЗЪХОВОЙ КАМЕРЫ

Безъховую камеру часто называют одним из малых чудес XX в. Входим в большой зал с необычными стенами. Со всех сторон — радиопоглощающие «колючки». С антенны, когда её включают, во всю мощь излучаются сигналы в сотни ватт. И это происходит в полной «радиотихине». На чёрных стойках находится приёмное оборудование, куда подаётся сигнал.



Радиопоглощающие «колючки»

— У нас две безэховых камеры: одна большая, а другая, недавно построенная, где мы с вами находимся, средних размеров — 1500 м³. Материал облицовки стен камеры — специальный поглощающий, поставлен из Бельгии. В безэховой камере не создаются отражённые волны, и в ней проводят испытания по определению взаимовлияния антенн спутника. Одна из стен камеры принимает прямое излучение и может работать при значительном её нагреве. Здесь испытывают либо отдельно антенны, либо полностью собранную полезную нагрузку аппарата. При её включении излучение может достигать нескольких киловатт. При этом моделируются условия реальной работы спутника и, соответственно, взаимовлияние антенн и излучающей аппаратуры.

В настоящее время в камере проходит испытания антенна для новой модификации спутника-ретранслятора «Луч-5А», который будет запущен в 2009 г. Поверхность антенны выполнена из позолоченной вольфрамовой сетки. Толщина нити всего 15 микрон. При плетении сетки на трикотажной машине нить просто незаметна! Для получения необходимых радиотехнических характеристик сетку покрывают золотом. А чтобы лучше представить, достаточно сравнить её с материалом женских изящных колготок, металлическая сетка даже эластичнее и, конечно, намного прочнее. И всё это сделано в НПО ПМ по оригинальной технологии.

Антенна раскрывается на орбите, как зонтик. Материал «спиц» —

углепластик с прочностью стали и очень незначительным коэффициентом термического расширения. И всё это очень лёгкое! Как вы думаете, сколько весит антенна диаметром 4,5 м? — Всего 16 кг!

СПУТНИК — ЭТО СТЕЛЛАЖ С ПРИБОРАМИ!

Чтобы попасть в цех металлообработки, нас снова попросили надеть белые халаты. В цехе много свободного места. Это потому, что старые станки, кроме одного, на котором вытачивают детали для наземных антенн, убрали и готовятся размещать другие. НПО ПМ вкладывает



Позолоченные вольфрамовые «колготки»

много средств в новое оборудование, что позволяет сделать его продукцией конкурентоспособной. И всё это приобретается за счёт прибыли предприятия.

— Здесь обрабатывают металлические детали спутников. Специально для этого мы купили (за большие деньги) новый расточной станок производства завода им. Я.М. Свердлова в Санкт-Петербурге. Он может с большой скоростью сверлить любые отверстия, очень точно и чисто обрабатывать различные детали. В этом нет никакого секрета — обычная технология вытачивания всяких



А таких расточных станков в России — наперечёт! Сам он размером 15х15х15 м, а конечный инструмент — не больше обычной дрели



Измерительный комплекс, обеспечивающий микронную точность инструмента

Космический джаз на во

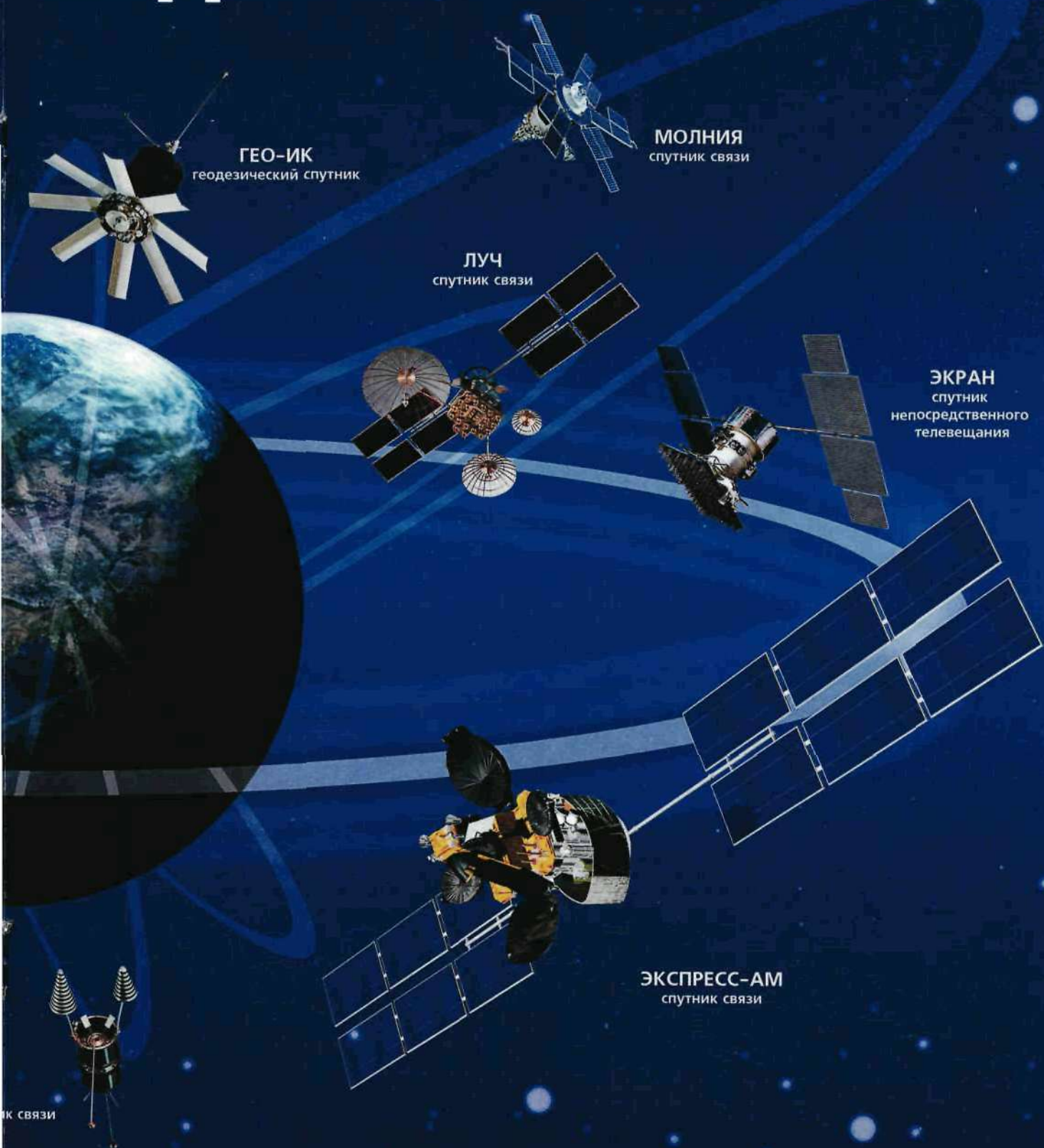
Сибирские космические аппараты, уверенно прокладывая себе путь на околоземных орбитах, помогают судам и самолётам с высокой точностью определять своё местоположение, точное время и скорость движения.



Каждые два из трёх российских спутников созданы руками специалистов НПО прикладной механики им. М.Ф. Решетнёва из г. Железногорска Красноярского края. Благодаря спутникам, построенным здесь, осуществляется теле- и радиовещание, телефонная и телеграфная связь восточных и северных регионов России.

Сегодня предприятие готовит космические аппараты для обновления ГЛОНАСС — национального домена спутников в её орбитальной сети. Для глобального покрытия планируется выпустить ещё один спутник, который сойдёт к 2009 г.

ольфрамowych зонтиках



ГЕО-ИК
геодезический спутник

МОЛНИЯ
спутник связи

ЛУЧ
спутник связи

ЭКРАН
спутник
непосредственного
телевещания

ЭКСПРЕСС-АМ
спутник связи

ит к запуску на орбиты косми-
ния навигационной системы
остояния России. В 2007 г. чис-
и группировке достигнет 18.
их должно быть 24, и это про-

Система из 24 спутников «Глонасс-М», вращаясь в трёх плоскостях, будет охватывать всю Землю. В любой момент можно будет связаться сразу с несколькими аппаратами и очень точно определить местоположение.

«железок». Но это, хочу вам сказать, не самый-самый станок, который есть на предприятии...

В 1990-е гг. работники предприятия часто довольствовались малой зарплатой или долгое время не получали её вовсе. Но, тем не менее, нам удавалось покупать новое оборудование и сохранять рабочие места, хотя жили почти натуральным хозяйством — с огородов и т.д. Вот такие у нас люди!

Как известно, чтобы сделать всё точно, нужны геометрически точные детали. В отдельном стеклянном зале стоит специальная техника стоимостью 400 с лишним тыс. фунтов стерлингов для проведения измерений с микронной точностью. В её основе — цельный кусок гранита весом 42 т без единой трещины, привезённый из Америки. Это пример абсолютно ровной поверхности. С помощью измерительной машины, выпущенной в Англии известной фирмой, определяют все параметры для сборки спутника, правильность расположения отверстий под приборы, качество поверхностей и т.д.

— Таких сверхточных машин в России нет пока нигде. Для обеспечения условий её работы в помещении поддерживается необходимая температура, влажность и чистота. Здесь же стоит компьютерная техника для обработки результатов измерений. По этим данным производится контроль геометрических характеристик отдельных деталей, узлов и агрегатов. Документация на геометрические модели находится в компьютерной сети предприятия. Любые отклонения размеров оперативно определяются, что позволяет выявить качество изготовления и дальнейшую судьбу измеряемой детали.

А вот действительно уникальные вещи — невесомые сотовые панели, выдерживающие большие нагрузки. В руках сибирских спутникотворцев оживает холодный металл... Действительно, здесь делается многое вручную. Например, если нужно вырезать кусочки панели под место крепления какого-нибудь прибора. Но ведь спутник — изделие штучное, прикосновение рук человеческих ему не помешает, главное, чтобы его полёт потом получился долгим.

Панели сделаны из очень тонкой алюминиевой фольги с множеством мельчайших дырочек (это для того, чтобы воздух в них не задерживался), толщина стенки 21 микрон. Сначала её формируют, затем постепенно растягивают. Цена 1 м² сотовой



Ручная работа с сотовыми панелями



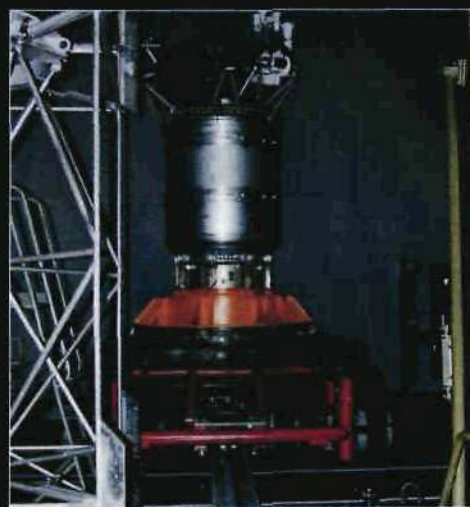
Специфический стеллаж под приборы, который нельзя трогать незащищёнными руками



Стол «раскрой» сотовых панелей специально для открытого корпуса спутника (бесконтейнерный вариант)



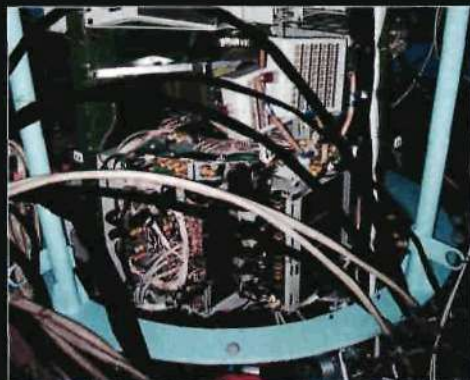
Здесь спутники «ломают» до отправки на орбиту



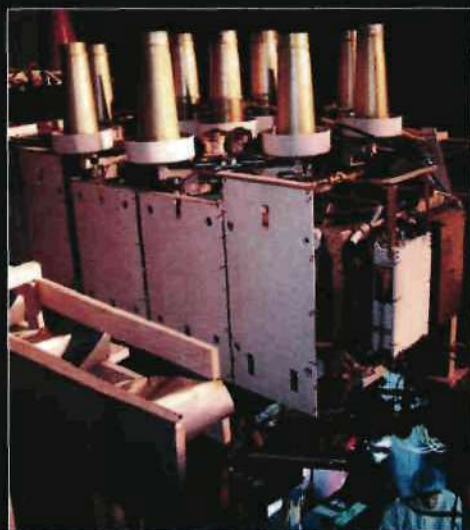
На очередной спутник очень сильно «кричат». Устоит ли?



«Глонасс-М» №18 перед тепловыми испытаниями (детали, помеченные красным, снимают перед отправкой КА на орбиту)



Приборы спутника, обеспечивающие ориентацию, прохождение сигналов и пр. По количеству кабелей вспомогательных систем (а их больше 300!) можно судить, сколько снимается со спутника реальной информации



Полезная нагрузка

панели для космического применения доходит до \$40 тыс.

— Спутник собирают почти так же, как шкаф или стеллаж — из панелей, на которые устанавливают аппаратуру. Обшивка панелей — в зависимости от назначения — из алюминиевых сплавов или углепластика. Благодаря встроенным в сотовую панель тепловым трубам, поддерживаются тепловые режимы работающей аппаратуры. Вес конструкции составляет не более 10% от веса спутника. Представьте, на подобной, на первый взгляд хлипкой, конструкции будет «висеть» несколько тонн! И при этом успешно достигается необходимая прочность и жёсткость при выведении ракетой-носителем с перегрузкой до 10 g.

ОТРАБОТАТЬ АППАРАТ

Спутники тщательно готовят к выходу в открытый космос. Чтобы они служили безотказно 10 — 15 лет на орбите, ещё на Земле требуется проверить все элементы на способность работы в экстремальных условиях. В специальном заводском корпусе большая экспериментальная база — вибростенды, термобарокамеры и другие участки, где КА в буквальном смысле ломают. Мы идём мимо акустической камеры, куда помещён один из спутников, а далее находится вибростенд, где изделия трясут со страшной силой. В НПО ПМ сознательно подвергают все КА максимально возможным испытаниям и перегрузкам, искусственно создавая критические ситуации. Именно поэтому спутники даже с трёхлетним ресурсом могут в случае необходимости в четыре — пять раз превысить свой срок работы на орбите. Проверка и приёмка узлов и деталей спутников проходит на каждом этапе. А потом КА из отработанных полностью частей проходит окончательные испытания.

— При отработке важно выявить слабые места, поэтому испытания без поломок не несут никакой информации. Спутник в акустической камере подвергается звуковому давлению в 142 дБ. Насколько это серьёзно — сложно понять по цифрам, но вот по ощущениям... Такого «крика» и представить невозможно, ведь при 120 дБ у человека разрушаются барабанные перепонки, а каждые следующие 20 дБ дают увеличение мощности в 10 раз. Вот так этому изящному изделию достаётся на ракете-носителе при запуске.

Самые ответственные операции со спутником — заключительные.

Мы в цехе радиоиспытаний, которые проходят все КА, созданные в НПО ПМ. Здесь идеальная чистота (мы снова переоделись). На рабочем месте находится очередная «Глонасс-М». Это спутник №18, который полетит в июле 2007 г., но готовят к полёту его уже сейчас. В.И. Халиманович представил нам руководителя работ Григория Алексеевича Яхно. И он продолжил:

— Испытания проводятся в два этапа. Сначала — тепловые испытания с термоциклами в специальной камере, а затем — проверка всех систем спутника, при этом КА находится в расстыкованном состоянии на ступе, где поддерживаются необходимые внешние условия. После проверки приборный отсек будет помещён в гермоконтейнер, и получится единое целое. Весь цикл сборки и испытаний занимает около трёх месяцев. На ступе мы видим КА, который в скором времени появится на орбите и будет обеспечивать работу навигационной системы.

Наш визит завершился чаепитием и угощением необыкновенно вкусными, фирменными сибирскими пирогами с рыбой. Напоследок хозяева пошутили:

— Система спутниковой навигации точна, но все-таки не стоит забывать о... компасе. Компас во многих случаях оказывается удобнее. Опытному туристу, охотнику достаточно ограниченной информации для ориентирования, особенно в знакомых местах, и при этом не надо ловить спутники! Но если вы заблудились, то спутниковая информация вам поможет определить короткий путь к дому.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Выезжая из Железногорска, мы пожалели, что уже темно и невозможно сделать хотя бы несколько снимков самого города. Однако, пригладившись, успокоились и даже сочли, что это было бы бессмысленно. И вот почему.

Все «закрытые» города, такие как Арамас-16 (ныне г. Саров), Челябинск-40 (ныне г. Снежинск), а также подмосковные Подлипки (ныне г. Королёв), Химки (район НПО им. С.А. Лавочкина), Фрязино и т.п. — близнецы-братья, т.к. строились они по единым проектам 1950-х гг. Строились основательно и потому хорошо сохранились.

А взлёт высочайших технологий продолжается, что мы и засвидетельствовали. **TM**

САКС — не МАКС, мал да удал!

Татьяна НОВГОРОДСКАЯ,
фото Юрия ЕГОРОВА



Сибирский авиакосмический салон (САКС) уникален прежде всего тем, что он, единственный из всех известных авиасалонов, проводится зимой. Выбор времени года связан с особенностями эксплуатации авиационной техники в условиях низких температур и выполнения полётов по маршрутам

через Северный полюс, с чем зачастую приходится сталкиваться в этом районе.

САКС-2006 собрал более 60 российских и зарубежных авиакосмических предприятий: авиакомпаний и фирм, занимающихся безопасностью полётов, обслуживанием аэропортовых комплексов, производителями авиакосмической техники. Акцент авиасалона — практическая сторона авиационного бизнеса в российских регионах. Сегодня наблюдается явная концентрация перевозочных, инвестиционных и прочих ресурсов гражданской авиации в столице, что неприемлемо для страны с такой огромной территорией. Перераспределение этих ресурсов в пользу восточных районов во многом определит развитие других отраслей и повышение уровня жизни в Сибири, привлечёт международные транзитные потоки через Красноярск, где создаётся крупный транспортный узел.

В дни салона компания «Гражданские самолёты Сухого» и альянс «AiR Union» подписали договор купли-продажи на поставку российских региональных самолётов Sukhoi SuperJet 100. Сделку действительно можно считать крупнейшей. Договор на сумму 400 млн долларов предусматривает последовательное приобретение Air-Union 15 самолётов (95-местных), а затем ещё такого же числа самолётов этого типа. Первые 15 самолётов планируется задействовать на внутрироссийских линиях альянса, а другие будут обслуживать европейские маршруты.

В субботний день 9 декабря город был взбудоражен незабываемым зрелищем. Тучи над Енисеем дрожали от грохота моторов истреби-



НПО ПМ демонстрирует аппарат «Глонасс-М» в масштабе 1:1

теля Су-30, выписывающего в холодном воздухе сложные узоры. Изящный самолет, пилотируемый «русской летающей легендой» Анатолием Квочуром, демонстрировал на низкой высоте фигуры высшего пилотажа. Для того чтобы город увидел это зрелище, были приняты дополнительные меры безопасности — демонстрационный полёт проходил вдоль русла Енисея над тремя островами посреди реки. Со времён поставок по ленд-лизу в Великую Отечественную войну, когда на острове Молокова военный аэродром принимал иноземную технику для отправки на фронт, военные самолёты не тревожили сибирское небо.

20 - 22 апреля 2007 г.
подмосковье

IX всероссийский фестиваль
любителей астрономии и телескопостроения

АСТРОФЕСТ

вся любительская астрономия в одном месте

общение	наблюдения
знакомства	выставки
встречи	школы
лекции	семинары
доклады	конкурсы

генеральный
спонсор программы



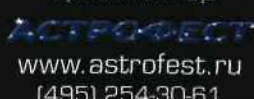
генеральный
партнер



партнеры

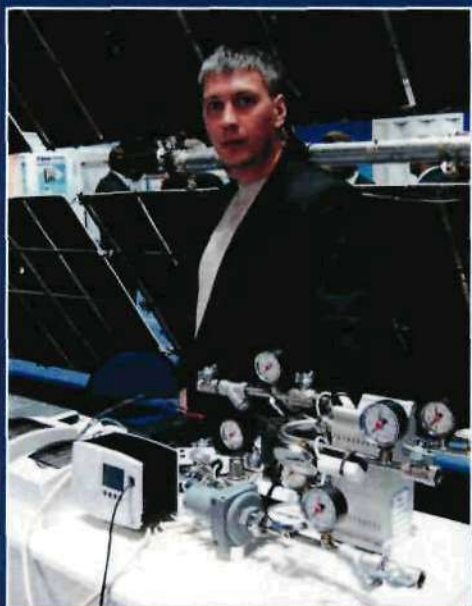


организатор



информационные спонсоры





Блочные тепловые пункты, созданные на дочернем предприятии НПО ПМ им. Решетнёва, «НПО ПМ — малое конструкторское бюро», для регулирования и учёта передачи тепловой энергии от внешней тепловой сети к системам отопления, вентиляции и ГВС помещений любой сложности. Особенность — наличие системы диагностирования работоспособности с выводом реальной информации на центральный диспетчерский пункт, а также автономное переключение в аварийный режим и автоматический возврат в штатный режим при устранении аварии



Автоматизированная установка для выращивания монокристаллов кремния «Кедр» Красноярского завода «Красмаш» в комплектации с плавильной камерой увеличенного диаметра имеет малогабаритный источник силового питания. Тепловые узлы изготовлены из композитных материалов на основе углерода и графита. А на стенде — её продукт — впечатляющих размеров монокристалл кремния



Лесосушильные камеры от Красноярского химического завода (филиал «Красмаш»). Их преимущества — высокая коррозионная стойкость материала, из которого они изготовлены, надёжная и простая система управления, компактность, небольшой вес и автоматическая защита от перегрева



САКС-2006 — уникальная возможность для Самарского завода авиационных подшипников показать потребителям подлинную продукцию, напрямую установить деловые связи, минуя услуги сомнительных поставщиков



Немецкая фирма Quick Release представила систему безопасной фиксации для трещоток и удлинитель с эргономичной двухкомпонентной рукояткой. Это ручные инструменты для завинчивания в авиационном применении, т.е. там, где нужна особая надёжность



Высокоточный цифровой манометр DPI 145 объединяет в себе последние достижения технологии изготовления преобразователей давления. Он разработан холдингом TekKnow специально для широкого применения в метеорологии, калибровочных лабораториях, аэроинженерии



Французская фирма Snecma объединилась с НПО «Сатурн» в компанию PowerJet для создания интегрированной силовой установки (включая двигатель, мотогондолу и навесное оборудование) SaM146. У двигателя оптимальное соотношение веса и тяги и на 20% меньшее число деталей по сравнению с конкурентами. По оценкам специалистов, он наилучшим образом приспособлен к рынку регионально-магистральных самолётов. SaM146 был избран компанией «Гражданские самолёты Сухого» в качестве двигателя для Sukhoi SuperJet 100



Предельно точное главное зеркало космического телескопа диаметром 30 см из ситалла. Покрытие — алюминий и фтористый магний. Диапазон рабочих волн от 120 до 15 000 нм. Этот шедевр, созданный на кафедре технической физики Физического факультета Красноярского государственного университета, мы увидели лежащем на... обычном стуле

Доктор занимательных наук

К 125-летию со дня рождения Якова Перельмана

Андрей КОЖУХОВ

О нём нет статьи в Большой советской энциклопедии, он не был награждён Ленинской премией, он не сделал ни одного технического изобретения и не доказал ни одной новой теоремы, он не состоял членом Академии наук СССР и не летал в космос... Но многие, услышав слово «занимательный», сразу же вспомнят имя и фамилию самого активного и деятельного популяризатора науки — Якова Перельмана. Кто в юношеские годы не проводил собственные эксперименты, развернув его книгу «Занимательная физика»? Помнится, в пятом классе я принёс в школу стальную иглу и удивлял одноклассников тем, что она не тонет в стакане воды, а держалась на поверхности. Конечно же, я скрыл, что до этого смазал иглу маслом, но после опыта и удивлённых взглядов рассказал одноклассникам о Якове Перельмане. Как мало я тогда о нём знал!

Блестящий научный журналист и редактор, автор более ста книг, тысяч статей и очерков, отец-основатель Дома занимательной науки, замечательный человек с неиссякаемой «вечной» энергией, к мнению которого прислушивались основоположники космонавтики



Константин Циолковский и Сергей Королёв, цирковой артист Эмиль Кио и писатель Герберт Уэлс, а также миллионы читателей со всего мира. Вклад Якова Перельмана в развитие науки и техники, его твёрдое желание просвещать молодёжь сравнимы с деятельностью Шекспира и Пушкина в литературе, Моцарта и группы «Битлз» — в музыке, Рембрандта и Пикассо — в живописи. Перельман увлекательно, просто и доходчиво объяснял непонятные научные факты, умел найти необычное в обычном и раскрыть обычное в необычном, придерживаясь при этом строгих научно-исследовательских правил.

«Мы рано перестаём удивляться, — писал он в статье «Что такое занимательная наука?», — рано утрачиваем драгоценную способность, которая побуждает интересоваться вещами, не затрагивающими непосредственно нашего существования... Вода была бы, без сомнения, самым удивительным веществом в природе, а Луна — наиболее поразительным зрелищем на небе, если бы то и другое не попало на глаза слишком часто».

ДЕТСТВО. ОТРОЧЕСТВО. ЮНОСТЬ

Яков Перельман родился в 1882 г. в ныне польском городе Белосток. Тогда это был средний российский городок, часть жителей которого нищенствовала, часть занималась ремёслами, а небольшая часть шикавала. Богатые купцы расположились в центре города, собирая с окраин всю ненависть рабочего люда. Три школы, три библиотеки и одно училище на сотни кабаков и трактиров, угнетённость и туберкулёз, недостаток хлеба и грязь — казалось бы, подобная среда никак не могла способствовать образованию и культуре.

Отец Якова Исидор Перельман скончался в 1883 г., оставив в наибеднейшем состоянии жену с двумя детьми — старшему сыну Иосифу исполнилось пять, младшему же не было и года. Детям с младших лет пришлось постигать азы тяжёлой работы, а мать — учительница начальных классов — обучала их чтению и языкам; она добилась, чтобы оба сына поступили в единственное среднее учебное заведение города — Белостокское реальное училище. Это было важным шагом для обоих Перельманов (Иосиф в скором времени под псевдонимом Осип Дымов начнёт писать рассказы и пьесы, в одной из

которых сыграет молодой Леонид Утёсов, в 1913 г. он уедет на постоянное местожительство в Нью-Йорк, где скончается в 1959 г. известным в США драматургом). Училище славилось своими преподавателями, многие из которых окончили Петербургский университет. Они прививали ученикам трудолюбие, любознательность, логику, способность анализировать и образно мыслить.

Яков много читал, не ограничиваясь только местными библиотеками и учебной литературой. Он поглощал все книжные новинки, а также журналы и газеты, поступающие в бесплатную читальню. Яков систематизировал прочитанное и умело конспектировал самое важное, на всю жизнь приучив себя ценить слово и время.

Россия переживала далеко не самые лучшие дни в конце XIX и начале XX. И это тоже сыграло важную роль в жизни Перельмана, в становлении его личности, в формировании его социального и духовного сознания. Бунты и стычки, баррикады возле суконной фабрики, на которой когда-то работал счетоводом отец, избиение полицейскими ткачей и кожевников, погром родного училища в поисках революционной крамолы, возведение новых

тюрем — такими запомнились последние годы в родном городе. Но именно в Белостоке Перельмана ожидает первый настоящий успех, который определит всю его будущую жизнь.

В начале 1899 г. Яков ознакомился с книжкой, в которой предупреждалось о конце света в ноябре этого же года: «Даже учёные мужи и те предсказывают на конец года обильное выпадение звёзд», утверждалось в предисловии. Перельману было неполных 17 лет, и дерзкий юноше-



Стальная игла, которая в воде не тонет...

ский задор заставил не только объяснить «звёздные выпадения», но и опровергнуть эту «ерунду» — обоснованно, логично и научно, как учили преподаватели. Прочитав дюжину книг по астрономии, Яков решил написать опровержение. В конце июля он отправил свою первую статью «По поводу ожидаемого огненного дождя» в «Гродненские губернские ведомости» под псевдонимом «Я.П.» (ученикам тогда было запрещено публиковаться в газетах и журналах). Через две недели он получил ответ из редакции. Вскоре «Господину Я.П.», обладающему «необыкновенно чётким почерком», за статью был выплачен гонорар в сумме 7 руб. 31 коп. серебром (его мама зарабатывала немногим больше).

Публикация первой статьи настолько воодушевила юношу, что он уже тогда решил посвятить себя журналистике и просветительской работе. В училище не преподавали введение в журналистку и основ творческой деятельности, но подсознательно он знал, что и как нужно писать. Он будто был рождён именно для этого — просвещать, сеять науку, сеять доброе, вечное, светлое. За всю более чем сорокалетнюю творческую деятельность Перельман не изменил себе и своей главной цели.

Последней ступенью стало обучение в петербургском Императорском Лесном институте, дававшем студентам отменное высшее образование. В 1909 г. Перельман выйдет оттуда со званием «учёный лесовод 1 разряда», но проработает по специальности не более года. Кстати, и в этой области отметился Яков Исидорович! Когда стране не хватало топлива (сырьём для которого служили дерево и уголь), Перельман предложил перевести стрелку часов на час вперёд для экономии горючего и для нанесения меньшего вреда

природе, почве и лесам. Тогда это был единственный выход, и его сразу же воплотили в жизнь. С тех пор этот метод экономии электроэнергии применяется в России вот уже 90 лет. И хотя многие утверждают, что перевод часов вредит здоровью людей и нецелесообразен, в те годы это было актуально и рационально.

В ПЕТЕРБУРГ — УЧИТЬСЯ И РАБОТАТЬ

Осенью 1901 г., будучи зачисленным в Лесной институт, Яков приезжает в Петербург. Жилось ему очень сложно: приходилось платить за учёбу 60 руб. в год, питаться, одеваться и снимать квартиру — всё за свой счёт. Старший брат, третьекурсник того же института, и мама не имели возможности помогать, но Яков уже знал, как может сам заработать. В номере 4 за 1901 г. в журнале «Природа и люди» был напечатан его очерк «Столетие астероидов». С этой публикации началось долгое и плодотворное сотрудничество Перельмана с журналом. Однако издатель П.П. Сойкин платил начинающим авторам совсем немного, так что студенту в следующем году всё-таки пришлось подавать прошение о переводе на бесплатное обучение. Учитывая блестящие успехи Перельмана, директор института прошение удовлетворил.

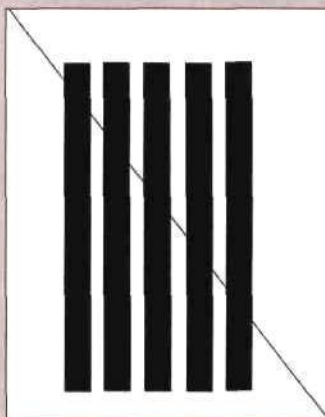
В 1903 г. скончалась мать — женщина, сыгравшая самую важную роль в жизни Якова. Один из лунных кратеров назван в честь Перельмана, можно измерить его радиус и длину, уровень углубления, но те усилия и заботу, постоянную поддержку и любовь, которыми окутывала мать своих детей (и особенно младшенького), никакими приборами измерить нельзя. После её похорон, чтобы отвлечься от горьких мыслей, Яков ещё более углубился в науку, постижение новых знаний и работу.

Для издательства Сойкина как редактор он подготавливает несколько книг, а в 1904 г. становится ответственным секретарём еженедельника «Природа и люди». Яков активно занимается литературной и журналистской деятельностью, многогранно и обширно рассматривая самые разные темы. Он пишет о каналах на Марсе и дрессировке певчих птиц, об академике В.Я. Струве и криптографии, о туманности Ориона и крупнейшем алмазе «Куллинан», о теореме Ферма и пауках-птицеедах, о фотографии будущего и органах чувств у растений... Конечно же, будучи ещё студентом Лесного института, Перельман особенно часто затрагивает лесную тему.

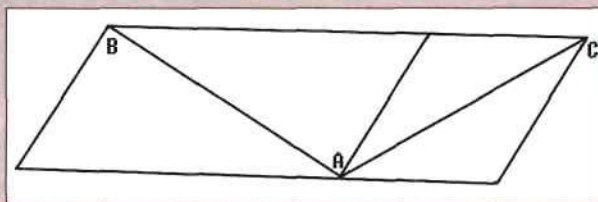
Такая сверхнапряжённая работа не могла не сказаться на организме, и Яков заболевает. В 1907 г. он вынужден уйти в академический отпуск, поэтому Лесной институт оканчивает на год позже — в 1909-м. Естественно, с отличием. Сразу после получения диплома его позвал к себе в управляющие миллионер Кочубей, владелец огромнейших лесных угодий. Он сулил ему «царский» дом в Курской губернии и крепкое жалование, но Яков отказался и, продолжая снимать крохотную квартирку неподалёку от издательства Сойкина, остался в Петербурге.

Яков Перельман проработает в журнале «Природа и люди» до его последнего номера в 1917 г. В связи с запрещением студентам печататься, а также из-за своих многочисленных публикаций (более 500 за 16 лет!), Перельману приходилось пользоваться не менее многочисленными псевдонимами. Это и уже известный со времён первой статьи «Я.П.», а также «Я. Л-ой», «Я. Лесной», «Я. Лес-ной», «П. Сильвестров» (от латинского «сильвеструм» — лесной), «Цифиркин», «П. Рельман», «П. Я-в», «Я. Недымов» (в отличие от старшего брата Осипа Дымова) и другие. Возможно, далеко не все псевдонимы расшифрованы и раскрыты, ведь сам Перельман не делал записей своих публикаций (к тому же, не сохранился ни один из его дневников). Для него всегда главным было просвещать других, давать другим важную и интересную информацию, о собственной же славе он никогда не думал.

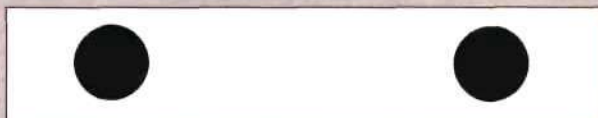
Только благодаря Перельману, в еженедельнике «Природа и люди» начинают с 1914 г. печататься работы К.Э. Циолковского, и у них завязывается долгая дружеская переписка. А вот что скажет отец космонавтики о книге Перельмана «Межпланетные путешествия»: «Это сочинение яви-



Линия, пересекающая полосы, кажется ломаной. Но это прямая



Расстояния АВ и АС равны, хотя первое кажется больше



Некоторое время смотрите на промежутки (середину) между кружками — если они сольются в одно, значит, у вас хорошо развито стереоскопическое зрение



Сфокусируйте взгляд на середине между изображениями. Когда эти изображения сольются, вы увидите перед собой словно внутренность трубы, уходящей вдаль

Если смотреть на рисунок одним глазом, то одна из букв покажется более чёрной, чем остальные

лось первой в мире серьёзной, хотя и вполне общепонятной книгой, рассматривающей проблему межпланетных путешествий и распространяющей правильные сведения о космической ракете». Многократно переиздавая и дополняя «Межпланетные путешествия», автор ставил перед собой задачу увлекательно рассказать о теории и проблемах межпланетных путешествий, донести до читателей не только факты и последние проекты, но и отсеять все небылицы и домыслы, которыми эта тема обросла за несколько десятилетий.

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ НАУКА

В начале 1908 г. двадцатипятилетний студент Лесного института завёл особую папку с надписью: «Пригодится для будущей книги». Тогда он ещё и представить не мог, какой ошеломляющий успех её ждёт. Папка постепенно заполнялась материалом, и на следующий год, после окончания института, Перельман приступает к активной работе над книгой. Осенью 1910 г. первая часть «Занимательной физики» была завершена, и автор сразу же относит рукопись Сойкину. Но тот, пролистав несколько страниц, не воспринял её всерьёз и отложил в нижний ящик письменного стола: прочитаю, мол, потом как-нибудь (название Сойкину тоже очень не понравилось). Перельман решил не сдаваться, не унывать, а ждать. Скромность и врождённая робость не позволяли ему поинтересоваться «ходом чтения», хотя с издателем он встречался довольно часто. И вот, спустя почти два года, Сойкин вызвал к себе Якова Исидоровича: «Наконец-то я удосужился прочитать ваш опус! Знаете, пожалуй, получится интересная книга и пойдёт! Я велел подготовить контракт с вами на её издание. Вот, подпишите здесь. Полагаю, что для начала двухсот рублей за глаза хватит». Никогда издатели не церемонились со своими авторами. Сколько бесценных нервов и моральных сил бесцельно потрачено за эти два года?!

Но Перельман был рад. Книга вышла в 1913 г. и понравилась всем:

учителям, студентам, рабочим, учёным, академикам, инженерам, школьникам... В 1916 г. большим тиражом выходят две части «Занимательной физики», и её автор подписывает контракт уже на более выгодных для себя условиях.

Почему заострённые предметы колючи? Как люди изобретали «вечные двигатели»? Сколько должна весить паутиная нить, протянутая от Земли до Солнца? Как отличить варёное яйцо от сырого? Почему от брошенного в воду камня расходятся круги? Как определить лучшее место в кинотеатре? Почему у телеги передние колёса меньше задних? Как «на глаз» измерить расстояние до летящего объекта? Можно ли с помощью льда добыть огонь? Как определить скорость речного судна? Много нового и занятного узнаёт каждый из книг «Занимательная физика», «Занимательная математика», «Занимательная астрономия», «Занимательная механика» и других занимательных в прямом и переносном смысле книг. Написанные почти сто лет назад, эти книги никогда не утратят своей актуальности и интересности — и через десять, двадцать лет они будут переиздаваться и лежать на наших книжных полках и храниться в обычных и электронных библиотеках.

Секрет успеха своих книг Перельман проанализировал в 1939 г. в статье «Что такое занимательная наука?», впервые опубликованной в полном виде в журнале «Техника — молодёжи» (№ 11, 1972 г.). Он сформулировал 13 приёмов занимательной науки, среди которых: обязательная иллюстрация событиями современности (закон Архимеда поясняется на примере подъёма 3000-тонного ледокола «Садко» с помощью 16 металлических понтонов), примеры из мира техники, спорта и истории, разбор литературных и художественных сюжетов (Толстой, Чехов, Верн, Уэллс, Твен), попытка осуществления фантастических экспериментов (описание мира, из которого устранена сила тяжести), обсуждение вопросов обиходной

жизни (лёд для охлаждения, пение самовара), как наука помогает работникам сцены, эстрады, цирка и кино...

Перельман получал очень много писем. Особенно оживлённый поток вопросов и предложений от читателей пришёлся на 30-е гг., когда одна за другой стали выходить книги занимательной серии. Он отвечал всем (однажды было получено 197 писем за месяц!) — своим необыкновенно чётким каллиграфическим почерком.

15 октября 1935 г. открылся уникальный культурно-просветительный центр «Дом занимательной науки» — наверное, единственный в мире музей, где обязательным условием было потрогать экспонат, покрутить его и даже попытаться сломать. Перельман возглавлял методический совет, в который входили академики Иоффе и Вавилов, писатель Успенский и другие учёные и деятели искусства. В четырех отделах ДЗН было собрано более пятисот крупных экспонатов и бесчисленное количество диапозитивов, карт, рисунков, приборов и прочих «мелочей». Дважды в неделю Перельман принимал посетителей. К нему так часто приносили свои проекты изобретатели «вечного двигателя», что пришлось вывесить табличку: «Приём по вопросам создания «вечных двигателей» не производится». А однажды к Якову Исидоровичу пришёл известный цирковой артист Эмиль Кио. Он прочитал книжку Перельмана «Обманы зрения», и у него возник ряд вопросов, как наука может помочь в создании магических фокусов.

ПЕРЕЛЬМАН И ФАНТАСТИКА

В одном из ранних очерков Перельмана «Насекомые в янтаре» говорится: «...природа сама позаботилась о пытливых палеонтологах, сохранив от разрушительного влияния времени остатки древней животной и растительной жизни под прозрачной оболочкой золотистой смолы». А ведь это главная идея знаменитого романа «Парк юрского периода»,

написанного Майклом Крайтоном спустя 70 лет, и фильма, снятого в 1993 г. Стивенем Спилбергом!

Работая в журнале «Природа и люди», Яков Исидорович в 1908 г. предложил Сойкину издавать бесплатное приложение к их журналу под названием «Мир приключений». Первый сборник «Мира приключений» вышел в 1910 г., сразу же привлёк внимание читателей и выходил после закрытия основного журнала — до 1928 г. Там печатались приключенческие, детективные и научно-фантастические произведения зарубежных (Перельман, свободно владевший пятью иностранными языками, сам отбирал рассказы и повести Герберта Уэллса, Артура Конан Дойла, Луи Буссенара, Эдгара По и др.) и отечественных мастеров (например, первая «космическая опера» — роман Н. Муханова «Пылающие бездны»). Причём, объём фантастических текстов значительно превышал все остальные. Издание было богато на иллюстрации, содержало критико-биографические статьи и проводило ежегодный литературный конкурс среди начинающих авторов на лучший научно-фантастический рассказ.

Мало кто знает, что термин «научно-фантастический рассказ» тоже был придуман и впервые употреблён Яковом Перельманом (причём, задолго до появления в 1926 г. первого научно-фантастического журнала в мире — «Удивительных историй» Хьюго Гернсбека, который ввёл в мировой обиход термин «science fiction»).

С 1922 г. по 1929 г. выходил журнал «В мастерской природы», организатором и вдохновителем которого стал Перельман (Н.К. Крупская одобрила и поддержала это начинание). В нём печатались фантастические рассказы, но особенно широко, конечно же, была представлена любимая редактором тема межпланетных путешествий. В 1930 г. по инициативе опять же Перельмана редакция журнала «Вокруг света» ввела новую рубрику «Мастера научной фантастики», в которой были представлены произведения зарубежных фантастов. Каждую публикацию Яков Исидорович сопровождал предисловием, рассказывал об авторе и по косточкам разбираал заложенную в рассказе или повести научную идею.

Летом 1934 г. в СССР приехал Герберт Уэлс. В Ленинграде он был недолго, но выкроил три часа на беседу с популяризаторами науки и «собратями по перу». Стоит ли упоминать, кто стал инициатором этой встречи? Вот что английский писа-

тель сказал Якову Исидоровичу: «Не вы ли тот самый Джейкоб Пёрлман, который столь своеобразно интерпретировал мои некоторые сочинения? Я прочитал вашу «Занимательную физику» и нашёл в ней ссылки на мои романы... Вы так ловко разоблачили моего «Человека-невидимку», указав, что он должен быть слеп, как новорождённый щенок... Я так тщательно стремился скрыть от читателей уязвимые стороны моих романов, но вы их с лёгкостью разгадали».

— Каюсь, мистер Уэлс, это дело моих рук... — ответил «Жемчужный человек» («Pearl» по-английски — «жемчуг»). — Но ведь от этого ваши романы не потеряли своей прелести.

А ещё Перельман, никогда не считавший себя писателем, сочинил дополнительную главу к роману Ж. Верна «Из пушки на Луну», которая вошла в «Занимательную физику». Там же можно найти научно-фантастический рассказ Перельмана «Завтрак в невесомой кухне».

Но, как ни странно, самый яркий и ничего не боявшийся популяризатор научной фантастики почему-то не попал и в обширную «Энциклопедию фантастики», составленную Владимиром Гакковым.

1917 — 1942

После Октябрьской революции и закрытия журнала «Природа и люди» Перельман занялся научно-педагогической деятельностью. Он разрабатывал новые учебные пособия и методические программы по естественным наукам, читал лекции и делал доклады в различных учебных

заведениях вплоть до 1942 г., в блокадном Ленинграде. Якова Исидоровича можно было видеть в колхозных аудиториях и воинских частях, а летом 1934 г. по просьбе редакции журнала «Техника — молодёжи» он совершил лекционное турне по московским заводам и фабрикам.

Помимо редакторской деятельности в различных журналах, Яков Исидорович занимался «миллионами» других дел: работал инспектором отдела Единой трудовой школы Наркомпроса РСФСР (1918 — 1923), участвовал в работе московской «Секции межпланетных сообщений» Осоавиахима СССР (1924), работал в отделе науки ленинградской «Красной газеты» (1924 — 1929), был членом правления кооперативного издательства «Время» (1925 — 1932), работал в ленинградском отделении издательства «Молодая гвардия» (1932 — 1936). И, конечно же, он без устали продолжал писать — книги, статьи, очерки...

Перельман не только пропагандировал космонавтику, но и стоял у её истоков. В 1931 — 1933 гг. он был членом президиума ЛенГИРД — Ленинградской группы изучения реактивного движения, а также заведовал в ней отделом пропаганды. Так он познакомился и начал переписываться с Сергеем Королёвым, работавшим в составе московской ГИРД.

В 1941 г. нашу страну чёрной пеленой накрыла война. Чета Перельманов отказалась от эвакуации из Ленинграда. И в 1942 г. — от истощения и голода — в январе скончалась Анна Давидовна, его супруга, работавшая в блокаду в госпитале, а 16 марта и Яков Исидорович. Вскоре будет полностью разрушен и «Дом занимательной науки», который посещали тысячи людей (в том числе ленинградский школьник Георгий Гречко, будущий лётчик-космонавт СССР).

Но остались его книги, переизданные более пятисот раз многомиллионными тиражами — в нашей и многих других странах мира. Осталась память об этом прекрасном человеке. Яков Исидорович Перельман мог стать членом Академии наук и пользоваться всеми почестями и званиями, он мог стать известным писателем и попасть во все энциклопедии, мог быть основателем ракетостроения и крупным учёным, но вместо этого он посвятил свою жизнь популяризации науки и стал, по меткому определению Г.И. Мишкевича, самым величайшим «доктором занимательных наук». ■■

Подбор иллюстраций — Андрей Кожухов и Наталья Ежова



Надувной дом на орбите

Продолжается испытательный полёт прототипа надувной обитаемой космической станции «Генезис I».



Созданная по технологиям NASA фирмой «Бигелу Аэроспейс» конструкция выведена на околоземную орбиту 12 июля 2006 г. РН «Днепр» (конверсионный вариант межконтинентальной баллистической ракеты Р-36М УТТХ), а 17 июля был произведён наддув многослойной конструкции.



В рабочем состоянии это цилиндрический баллон длиной 4,4 и диаметром 2,54 м, внутренний объём – 11,5 м³. Главной задачей полёта является проверка надувной оболочки в реальных условиях космоса на протяжении 5 лет (для чего она выведена на достаточно высокую орбиту – 550 км). С борта постоянно передаётся телеметрическая информация – температура и давление в отсеке, изображение с нескольких видеокамер, состояние колоний насекомых. Рабочий образец втрое большего размера вместит пять человек. По плану владельца фирмы Роберта Бигелу, он должен быть запущен в 2010 г. Это будет не только, как многократно писалось, космическая гостиница – в планах энтузиаста пилотируемых полётов создание орбитального космического университета!

«Семёрка» на экваторе

26 января на космодроме Куру во Французской Гвиане состоялась закладка стартового комплекса для запуска ракет-носителей типа «Союз-СТ» – «членов семьи» легендарной «семёрки» – ракеты Р-7, открывшей 50 лет эру практической космонавтики.

Пуски с экватора позволяют значительно увеличить массу полезного груза самого надёжного в мире носителя или высоту достигаемых им орбит.

Заметным отличием комплекса в Куру от привычных стартов в Байконуре и Плесецке будет крытая мобильная башня, заменяющая привычные фермы обслуживания и защищающая ракету от частых тропических ливней. По-другому будет организован и процесс сборки носителя.

В фундамент новой стартовой площадки был заложен камень из байконурского «Гагаринского старта».



Так будет выглядеть старт в Куру уже через год



Камень с

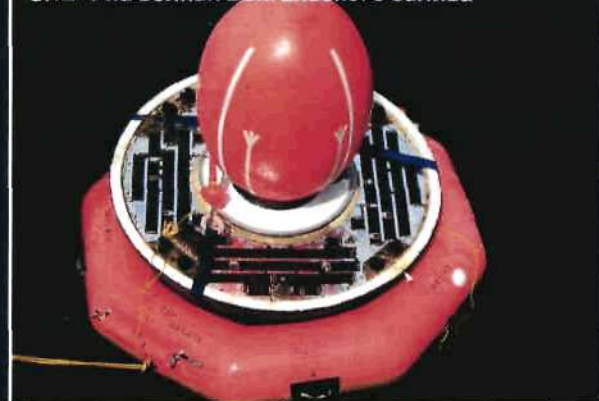
Ещё не вимана, но...

22 января в Бенгальском заливе, в 140 км восточнее космодрома Шрихарикота, приводнилась возвращаемая капсула SRE-1, запущенная 12 днями ранее. Это первый индийский космический аппарат, возвращённый на Землю из космоса. По словам конструктора SRE-1 А. Субрамони-рама, успешные испытания 550-кг капсулы «заложили фундамент в разработку и создание нашего собственного корабля многоразового использования и в итоге – пилотируемого полёта в космос».

Полёт индийского космического корабля с человеком запланирован уже на 2014 г.

Конечно, SRE-1 – далеко не описанная в индийском эпосе «вимана», но лиха беда – начало...

SRE-1 на волнах Бенгальского залива



«Арес» + «Орион» → МКС, Луна, Марс?

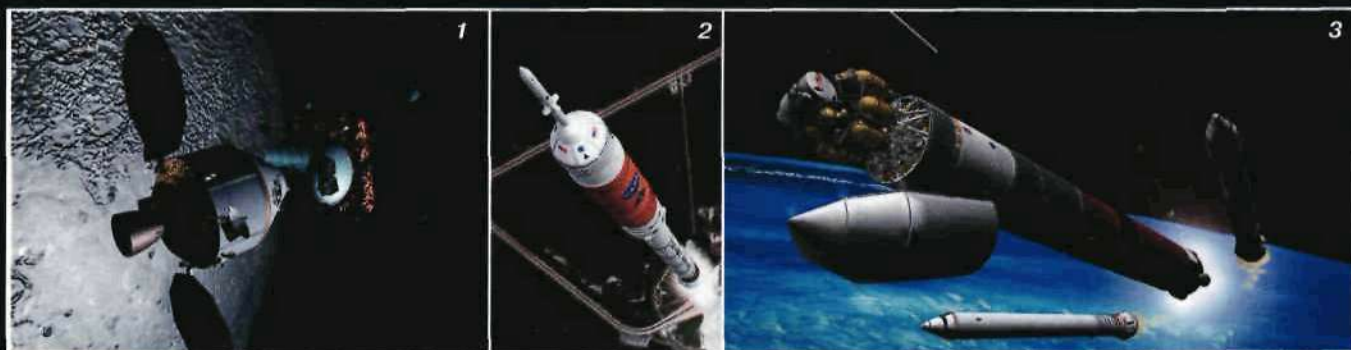
Американское аэрокосмическое агентство NASA определило облик технических средств, призванных реализовать объявленную в 2004 г. программу исследования и освоения космоса «Созвездие».

Для полётов человека на околоземные орбиты и к Луне создаётся космический корабль «Орион» (ранее известный как CEV). Он очень похож на старый «Аполлон», но более вместительный: на Международную космическую станцию он сможет доставить шесть человек, а к Луне – четыре.

Впрочем, в последнем случае будет использоваться связка из «Ориона» и лунного модуля LSAM с большим разгонным блоком.

На околоземную орбиту 25-тонный «Орион» будет выводиться тяжёлой ракетой-носителем (РН) «Арес I», в качестве первой ступени которой рассматривается удлинённый на 20% твердотопливный ускоритель «Шаттла», водородная вторая ступень создаётся заново (в целом новый носитель получается довольно несуразным...). Модуль LSAM с разгонным блоком должен запускаться сверхтяжёлым носителем «Арес V», так же создающемся на базе «шаттловских» агрегатов (два твердотопливных ускорителя, ракетная ступень на базе подвесного бака с пятью водородными ЖРД, полезный груз – 130 т – сверху). Такая конструкция носителей призвана максимально сохранить инфраструктуру, обеспечивающую полёты «Шаттлов», включая производство твердотопливных ускорителей.

Первый полёт «Ориона» намечен на 2014 г., высадка на Луну – на 2020-й. Испытания РН «Арес I» должны начаться в 2009 г.



Цена самоуверенности

Два года потребовалось комиссии NASA, чтобы выявить причину аварии, чуть не погубившей результаты полёта автоматической межпланетной станции «Генезис» (американцы тоже не очень утруждают себя выбором оригинальных названий...).

В течении 28-месячного полёта «Генезис» специальным детектором собирал вещество... солнечного ветра, но при посадке возвращаемого аппарата 8 сентября 2004 г. не раскрылся парашют, и капсула с 25 мкг солнечного вещества врезалась в землю со скоростью 86 м/с.

Расследование показало, что фирма «Локхид-Мартин», используя для новой АМС блок приборов другого космического аппарата сходного назначения, в ходе проектирования повернула датчики ускорений (по сигналу которых и должен был раскрываться парашют)

на 90°. В этом положении толку от них нет никакого...

В условиях жёсткой экономики средств, работа авторитетного подрядчика не была проверена нужным образом, и только большая, чем ожидалось, прочность кассет детектора и изрядное везение позволили сохранить научные результаты уникального полёта.



1. «Орион» и LSAM у Луны
2. Стартует «Арес I»
3. Сверхтяжёлый «Арес V»

Не опоздать бы...

17 января 2007 г. Российское космическое агентство выступило с официальным заявлением «По поводу «приступов лунатизма», в котором, в частности, говорится:

«...преждевременно говорить о существовании национальных решений по освоению Луны и других планет».

Преждевременно?

Далеко не самая передовая космическая держава – Нигерия – на заседании кабинета министров 10 мая 2006 г. приняла программу освоения космоса, включающую полёт на Луну в 2030 г. Не спешите неpolitкорректно смеяться – расчет на нигерийцев – специалистов в космической отрасли, проживающих в диаспоре. Поможет Нигерии и Китай, где в настоящее время проходят подготовку 55 нигерийских инженеров.

В конце 2006 г. стало известно об амбициозных космических планах... Турции. Согласно национальной программе космических исследований, первый астронавт этой страны отправится на Луну в 2014 г. на космическом корабле турецкой разработки. Предполагается, к 2012 г. будет закончено строительство национального космодрома с учётом опыта США и России. В рамках своей программы, Турция присоединится к Евросоюзу для создания на Луне космической базы.

Не опоздать бы России...



Шёл в поход шагоход...

Станислав ЗИГУНЕНКО



О них говорят, по крайней мере, уже полвека, как о машинах, которые не сегодня — завтра наверняка появятся там, где обычным колёсным и гусеничным вездеходам пути заказаны. Да и раньше искусные механики XVII–XVIII вв. пытались создавать механических «людей», которые должны были копировать походку своих создателей.

Но прошли годы, десятилетия, а эти создания так и не могут покинуть пределы лабораторий. Почему? Давайте попробуем разобраться...

СКОЛЬКО НОГ НУЖНО?

Человек ходит на двух, лошадь — на четырёх, насекомым требуется 6, паукообразным — все 8. А машина?

Вжж! — коротко прожужжал двигатель. Машина вынесла вперёд левую переднюю ногу, аккуратно поставила ее на пол.

Вжж! — в ход пошла задняя правая нога.

Вжж! — двинулась с места средняя, и... как раз под ней оказалось препятствие — деревянный кубик, который специально поместили на пути машины экспериментаторы.

Мне показалось, что «шестиножка» сейчас перевернется! Но ничего особенного не произошло —

машина уверенно миновала препятствие и двинулась дальше. Она не опрокидывалась и в том случае, когда ей под ноги подкладывали сразу несколько кубиков. Ведь ног-то у неё шесть!

И это количество, как объяснял мне в 1978 г. один из создателей шагохода Владимир Умнов, было выбрано вовсе не случайно.

Мы на двух ногах уверенно ходим по земле, ловко лазаем по лестницам и прыгаем через лужи. Зато лошадь, скачущая на четырех ногах, легко обгоняет бегущего человека. А шестиногие мухи и восьминогие пауки без видимых усилий ползают по стенам и даже по потолку.

Какое же количество ног предпочесть?

Посоветовавшись, инженеры решили построить шестиногую шагающую машину. «Потому что шесть — это два раза по три, — рассудили они, — а стол на трёх ножках никогда не качается. Значит, и транспортный робот должен получиться весьма устойчивым».

КАК УПРАВЛЯТЬ НОГАМИ?

Сороконожку спросили, как ей удастся столь ловко управлять всеми своими ногами. Она задумалась, стала соображать, какой ногой должна сделать следующий шаг, запуталась и не смогла идти дальше.

Это, конечно, шутка. Но в каждой шутке есть доля истины.

Однажды научившись, человек потом ходит, бегает и прыгает не задумываясь. Но это не значит, что его действия вовсе бесконтрольны. Движением нашего тела, в том числе рук и ног, управляет спинной мозг, давая возможность мозгу головному заниматься более важными делами, прежде всего — думать.

Транспортные роботы тоже нуждаются в управлении. Но для них «спинной мозг» нужно создавать искусственно.

Инженеры разработали несколько способов управления шагающими машинами. Американские специалисты, например, в свое время решили поручить это дело человеку-оператору («ТМ» №10 за 1969 г.). Пусть, дескать, он сидит в кабине и нажимает на рычаги и педали. Нужно шагнуть передней ногой — передвинет рычаг, задней — нажмет на педаль...

Устроили испытания. И что же? Выяснилось, что такое управление машиной очень утомительно для человека. Он устал бы гораздо раньше, если бы шел просто пешком.

Ленинградские конструкторы, четверть века тому назад построившие шагающую машину ШАМА, поступили по-другому. Управление шагоходом они доверили вычислительной машине, «электронному мозгу».

Глаз телекамеры осматривал окружающее пространство и сообщал «мозгу» о препятствиях на дороге. Вычислительная машина принимала нужные решения, и транспортный робот соответственно то удлинял шаг, перебираясь через канаву, то приподнимался на «цыпочки», чтобы не задеть туловищем-корпусом большой камень, лежащий на пути.

Всем хороша ШАМА, но... «Электронный мозг», телекамера — очень сложные и дорогие приборы. Они весьма усложняют изготовление шагоходов. Это было бы оправданным, поручи мы такой машине задачу, которую иными средствами не решить. Послали бы шагоход, скажем, на Марс или Венеру. А на Земле... Разве для работы на нашей планете нельзя создать менее сложную машину?..

Московские инженеры из Института механики при МГУ попробовали управлять движением шагохода третьим способом. У сконструированной ими «шестиножки» не было «электронного мозга». Его заменило более простое устройство — релейная схема. Нет и теле-

глаза, поэтому маршрут движения выбирает человек-водитель. Но ему не нужно думать, какую ногу транспортный робот должен поставить сначала, а какую потом. «Шестиножка» делает это сама, при помощи релейной схемы.

Управлять такой машиной не сложнее, чем обычным автомобилем. Ездить же — точнее, ходить — она должна была не по дорогам, а по бездорожью, там, где, казалось бы, нет пути никакому транспорту. Ведь шагающий робот, по идее, пройдет даже в тех местах, которые недоступны человеку.

ГДЕ НУЖНЫ «ШАГАЛКИ»?

В Тбилиси, например, был создан прототип шагающего трактора для обработки полей на горных склонах — там, где обычному трактору это не под силу из-за большой крутизны. Во Владивостоке построили транспортную машину, которая способна ходить по тундре, значительно меньше рая почву, чем гусеничные вездеходы. В советское время неподалеку от Ташкента проходил испытания шагающий комбайн для хлопковых полей — он должен был собирать «белое золото» так же бережно, как человеческие руки.

«С каждым годом конструкции транспортных роботов становятся все совершеннее», — писали наши газеты в 70—80-е гг. прошлого века. — Специалисты придумывают шагающие машины для геологов и полярников, лесников и тружеников сельского хозяйства. Они

помогут людям доставлять грузы через топкие болота и лесные вырубki, усеянные пнями, через ледяные торосы, трещины и горные перевалы, по узким, обрывистым тропинкам. Обычные колесные или гусеничные вездеходы здесь не годятся, они безнадежно застрянут на первых же метрах пути. Иное дело — шагающие роботы. словно лось, такой шагочод пройдет по болоту; гигантским кузнечиком перепрыгнет овраг; как заправский альпинист, взберется по крутому склону.

Кое-что транспортные роботы уже умеют, но многому они еще должны научиться. Точнее — инженерам еще предстоит создать конструкции шагоходов, которые смогут взбираться по лестницам, бегать быстрее ветра, передвигаться по стенам и потолку. Возможно, одним понадобятся две ноги, другим — четыре, третьим — шесть... Словом, каждый раз ровно столько, сколько им нужно, чтобы хорошо выполнить порученную работу.

Управлять «шагалками» тоже будут по-разному, в зависимости от их назначения. Если потребуются, их оснастят «электронным мозгом», а может быть, будет достаточно и релейной схемы. Каким-то роботам не обойтись без водителей, другие смогут работать самостоятельно. Многим из них найдется дело на Земле, а некоторые отправятся в дальнейшее путешествие на борту космических кораблей-разведчиков, и их следы появятся на поверхности загадочных планет...



Россия — родина если не слонов, то шагоходов!
«Стопоходящая машина» выдающегося русского математика
П.Л. Чебышева считается первой в мире.



От двух до шести...



Казалось — ещё чуть-чуть: и шагающие машины станут столь же обыденны, как и обычные колёсные и гусеничные транспортёры. Причём, к сказанному тогда теперь можно добавить и то, о чём в те времена газеты не писали по причинам секретности.

На ранних этапах разработки шасси для «Лунохода» во ВНИИ-трансмаше Александр Леонович Кемурджян рассматривал и шагающий вариант, но от него отказались из-за сложности и малой ожидаемой надёжности. На Марс, правда, полетел шагоход — миниатюрный родственник шагающего экскаватора, но станция была потеряна...

Десятилетием позже в том же институте разрабатывались шагающий «транспортёр переднего края» и шагоход-экзоскелет, позволяющий одному человеку переносить в бою тяжёлый пулемёт или противотанковый ракетный комплекс и применять это оружие.

«Широко известный в узких кругах» руководитель СКБ ЗИЛа Виталий Андреевич Грачёв («ТМ», №7, 2003 г.), создатель всевозможных вездеходов, в том числе и тех, на которых базируются мобильные ракетные комплексы, прорабатывал и вариант шагающего ракетовоза...

РОБОТ НА ПОЖАРЕ.

Приложил руку к этой теме и ваш покорный слуга, написавший лет десять тому назад репортаж об испытаниях пожарного робота. Начинаясь он так...

«Отверстие для подачи пены режет!» — сказал один из пожарных.

Телемонитор подтвердил: орудия сразу двумя резаками, робот завершал свое дело.

«Готовь ствол! — распорядился брандмайор и махнул рукой. — Давай!..»

Через несколько минут с пожаром кончено. Белое пенное покрывало убило оранжевое пламя...

«Примерно так выглядят действия нашего подопечного», — сказал руководитель лаборатории робототехники и мехатроники, доктор технических наук Валерий Григорьевич Градецкий и похлопал по боку робота-пожарного, созданного сотрудниками Института проблем механики РАН совместно со специалистами ВНИИ противопожарной обороны. — Правда, в тушении настоящих пожаров он еще не участвовал, но первые испытания на полигоне показали — путь мы выбрали правильный, применение подобной техники может быть весьма эффективным»...

По данным НИИ противопожарной обороны, число пожаров на нефтехранилищах в последние годы удвоилось — с 50 до 100 в год. Пожарные, в конце концов, справляются с бедствием. Но какой ценой?

Когда несколько лет назад на Московском нефтеперерабатывающем заводе загорелся бензин, в тушении огня приняли участие 117 пожарных автомобилей, израсходовавших около 300 т пенообразователя. Действия пожарных осложнялись из-за перекоса плавающей крыши резервуара, образования «карманов», недоступных для подачи пены, а также порывистого вет-

ра. В таких условиях использование автоматических установок пожаротушения неэффективно.

Подобные случаи и побудили специалистов искать новые средства борьбы с огнем. Быстро усмирить «красного петуха» можно, если, например, в металлической стенке пылающего резервуара чуть выше уровня горючего прорезать люк и через него закачать внутрь пену. Но как сделать отверстие при адской жаре, в удушающем дыму, под угрозой возможного взрыва? Было решено создать робота-паука, способного взобраться по гладкой отвесной стенке резервуара с нефтепродуктами и прорезать соответствующее окно для подачи ствола с пеной.

Создали несколько конструкций роботов, способных, подобно древесным лягушкам-квакам, перемещаться по вертикальной поверхности с помощью «лап» с присосками.

Для присосок использовали термостойкий пластик. Поскольку наша промышленность не выпускает достаточно компактных и мощных вакуум-насосов, для отсоса воздуха использовали эжекторные устройства.

Всего же присосок у «железного пожарного» шестнадцать. Разделены они на три группы. Восемь присосок расположены непосредственно на днище транспортного модуля, еще по две распределены по четырём «лапам». Сев на брюхо, робот может одновременно подтянуть все четыре «лапы» — оставшиеся присоски все равно надёжно держат его на вертикальной по-



Натурный макет шагающего устройства ВНИИТрансмаш в экспозиции Музея истории техники АвтоВАЗа, Тольятти. Длина — 2 м, дорожный просвет — до 1,5 м, масса — 750 кг, полезный груз — 80 кг, скорость — 700 м/ч. Левее — разрабатывавшийся ВНИИТрансмашем в 1980-х гг. тяжёлый марсоход на колёсно-шагающем шасси

Натурный макет шагающего устройства ВНИИТрансмаш, вид слева

верхности. А переставляя «лапы» по очереди, модуль способен перемещаться, согласно командам оператора или повинуюсь заложенному в него алгоритму.

Поднявшись на запланированную высоту, робот пускает в ход одну или две газовые горелки, которыми оснащены его «руки», и прорезает в стене резервуара окно, в которое затем закачивают пену. Стенолаза предполагалось также оснастить плазменным или лазерным резаком, режущим удлинённым кумулятивным зарядом, накопитель — гидрорезаком.

Кроме того, в Институте проблем механики создано было ещё около десятка роботов, могущих не только тушить пожары, но и вести дезактивацию помещений АЭС, мыть стёкла небоскребов, трудиться на стройках высотных зданий, лазать в корабельных доках по бортам судов, «шастать» внутри нефте- и газопроводов при осмотре и ремонте.

Однако все они остаются в лаборатории. Сегодня причина проста — у наших специалистов нет средств, чтобы завершить разработки, наладить массовый выпуск механизмов. Сегодня... Но ведь не пошли в серию и давние разработки. Почему?

ЖЕЛЕЗНЫЕ ПАРНИ РОССИИ СКЛОННЫ К ЭМИГРАЦИИ?

Три года назад мне довелось познакомиться с конструктором Виктором Артюховым и его коллегами из компании «Умник». Они создавали робота-андроида с искусственным интеллектом, способного к само-

обучению. Проверять правильность алгоритмов, на которых должен базировать искусственный интеллект робота, собирались в ходе футбольных матчей!

Летом 2004 г. в Португалии, одновременно с Европейским чемпионатом по футболу, прошёл и VIII чемпионат мира по спортивным играм среди роботов, на котором «железные парни России», как полагали мои собеседники, могли бы достойно представить нашу страну.

Однако из этой затеи ничего не получилось, хотя планы у «умников» были вполне реальными. Самых «железных парней» предполагалось заказать в Санкт-Петербургском НИИ робототехники и технической кибернетики, которым руководит член-корреспондент РАН В.А. Лопота. Он, кстати, человек в машинном футболе далеко не последний — именно Виталий Александрович возил не так давно команду наших роботов-футболистов на очередной чемпионат.

Однако что получилось на практике с разработкой «умников»?

Я обрадовался, узнав, что на питерском предприятии «Новая эра» летом 2005 г. сделали-таки двух человекоподобных роботов, способных ударить по футбольному мячу. Однако при внимательном рассмотрении сути дела радость моя несколько поутихла.

Как рассказал начальник сектора робототехники предприятия Алексей Яковлев, питерская разработка опиралась не на московский, а на японский опыт. «Дальше всех в этой области продвинулись на сегодняшний день японские компании

«Sony» и «Honda», — сказал Яковлев. — И разработанный в Питере андроидный робот «Арнэ» весьма на них смахивает... И это, кстати, не случайно: многие его комплектующие детали и узлы — импортного производства.

Например, за передвижение робота отвечают процессоры фирмы «Motorola» и микроконтроллеры. Конечно, андроид двигается при помощи бесконтактных вентильных двигателей разной мощности. Руки приходят в движения после пуска двигателя мощностью 16 Вт, а ноги — мощностью 60 Вт. Всего двуногий шагочеловек начинен 26 электроприводами — по шесть на каждой ноге, четыре на каждой руке и по три в кисти.

Специальные тактильные датчики, встроенные в ступни робота, позволяют определить структуру поверхности, по которой шагает робот, что помогает ему не опрокидываться.

Его рост 123 см — оптимальный для робота-футболиста. По правилам международных соревнований робот не должен быть выше. Весовых категорий в компьютерном футболе нет, но чем тяжелее будет робот, тем хуже он будет двигаться. Разработчики смогли уложиться в 61 кг.

Пока, впрочем, отечественный робот-футболист, как и форварды нашей футбольной сборной, то и дело не попадает ногой по мячу. Но на «Новой эре» считают, что первый российский андроид — модель перспективная. Он поддаётся обучению, и в него стоит вкладывать деньги.



Робот — транспортёр переднего края «BigDog» фирмы «Бостон Дайнемикс»

«Мы считаем, что это хорошая реклама для предприятия, — сказал Алексей Яковлев. — Если мы можем сделать антропоморфного робота, значит, у нас неплохое производство и специалисты. Кроме того, при помощи робота мы можем протестировать свои оригинальные разработки. Например, двигатели, которые приводят в движение робота, мы будем использовать для управления рулями на катерах».

Остается добавить, что на создание двух российских роботов питерцами был потрачен миллион долларов. К 2013 г. на предприятии планируют выпустить пять роботов, вложив в них еще 10 млн долларов. С одной стороны, можно порадоваться: наконец, и у нас нашлись предприниматели, готовые вкладывать средства в робототехнику. С другой...

Потенциальный соперник российского андроида на соревнованиях по футболу — робот «Asimo» компании «Honda». Над созданием своей двуногой машины японские специалисты трудились пятнадцать лет, потратив на разработку свыше 100 млн долларов...

Потому-то и ищут наши учёные и конструкторы, что в Москве, что в

Питере, что в других городах и весях России спонсоров из-за рубежа. Но те ведь тоже не будут просто так вкладывать деньги в российские разработки, обязательно захотят иметь свой интерес в этом деле. А в итоге дело кончится, скорее всего, утечкой отечественных разработок и талантов за рубеж.

НА ФУТБОЛЕ СВЕТ КЛИНОМ НЕ СОШЁЛСЯ...

И ладно, если бы речь шла только о роботах-футболистах. Однако обучение роботов футболу — не более чем рекламный ход. Универсальный алгоритм, заложенный в программу распознавания сотрудниками той же фирмы «Умник», одинаково хорошо воспринимает не только визуальную информацию, но и акустические волны, тепло, вибрацию, что позволяет решить ряд прикладных задач, например — искать людей в развалинах, задача очень актуальная...

Пригодятся подобные роботы и в качестве разведчиков океанских глубин, вулканологов, спелеологов, специалистов по разминированию. А транспортные шагоходы-шестиножки, глядишь, наконец, сделали бы неактуальной тему российского бездорожья.

Но это всё пока — лишь мечты. Своего рода маниловщина, которая так и останется в воображении некоторых умов, если для воплощения ее в «железо» не будут вложены деньги. Которых, кстати, у государства нашего ныне в избытке. Гниют себе потихоньку в так называемом стабилизационном фонде, принося барыши лишь зарубежным банкирам. Вот их бы да в дело!..

НЕ ТОЛЬКО ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ...

Впрочем, не всё так просто. Ведь серийных шагоходов (кроме, опять-таки, шагающих экскаваторов) нет ни в одной стране мира, хотя средств на их разработку не жалели. В чём же дело?

Если 30 — 40 лет назад трудности разработки шагающих машин прежде всего — и обоснованно — связывали с системами управления движением, то современная микроэлектроника ЭТУ проблему снимает. Например, робот «BigDog» американской фирмы «Бостон Дайнемикс», нагруженный четырьмя армейскими рюкзаками, сохраняет равновесие даже под пинками испытателей! Между прочим, у него гидропривод и бензиновый мотор...

Вот ведь беда какая: всё многообразие созданных человечеством ДВИГАТЕЛЕЙ объединяет общая черта — они вращают выходной вал. А для шагания нужно периодическое возвратно-поступательное движение с частыми остановками! И задача преобразовать первое во второе оказалась очень сложной. С сожалением можно констатировать, что в общем виде она не решена и до сих пор. Получаются или необычайно эффектные, но неуклюжие механические игрушки, или сложные многоэлементные конструкции, ожидаемая надёжность которых просто отпугивает потенциальных потребителей. Тем более, что применять шагоходы предполагается в местностях, где ремонтную бригаду не очень-то вызовешь. И если ту же задачу можно решить пусть с худшим качеством, но с гораздо меньшими затратами, не трудно предсказать резкое ослабление интереса к шагающим машинам... **TM**

Моя книга

Система «Моя книга» — это экономичное и универсальное решение для создания индивидуальных книг и альбомов. Новинка позволяет быстро и легко собрать отдельные листы в готовое изделие с использованием обычного канцелярского степлера.

«Моя книга» рекомендуется для изготовления фотоальбомов, дипломов, портфолио, отчётов, курсовых работ и многого другого. Используйте материалы Lomond для струйных и лазерных принтеров: матовые и глянцевые бумаги, фотобумаги, плёнки, холсты, другую продукцию компании. В сочетании с системой «Моя книга» вы сможете заниматься издательской деятельностью на своём столе и без специальных навыков изготавливать качественно оформленную малотиражную печатную продукцию. Фотоальбом, созданный при помощи системы «Моя книга», при печати на двусторонней фотобумаге Lomond плотностью 130 г/м² может вмещать до 60 изображений 10 x 15 или 11,3 x 15 и до 120 изображений 10 x 13,3.

Lomond

Сначала прочитайте текст до конца, а затем заполните диаграмму в зависимости от правильности или неправильности утверждения, отмечая значками «+» или «-».

Спасём тигров!

Маргарет работает в американской организации «Спасём сибирских тигров». Сразу после выступления на национальном телевидении она получила несколько писем с чеками из разных штатов. Из каких штатов пришли письма благотворителей, в какой последовательности Маргарет написала им благодарственные письма, их профессии и кто сколько пожертвовал?

Утверждения:

1. Дантист, родившийся в год Тигра, живет не в Калифорнии. Ему Маргарет написала благодарственное письмо сразу после письма человеку, который внес \$400.
2. Второе письмо от Маргарет послано в Массачусетс.
3. Чек с большей по сравнению с другими суммой пришёл от персоны, которую Маргарет поблагодарила третьим письмом.
4. Домохозяйка из штата Юта заплатила меньшую сумму. Ей Маргарет послала письмо в четвёртую очередь.
5. Пятое письмо отправлено полицейскому, в его чеке сумма больше, чем сумма от того, кто живёт в штате Невада.
6. Строитель поддержал благотворительную организацию чеком в \$200.



ОТВЕТЫ НА ТМ-ЛОГИКУ №3

№ дома	Муж	Жена	Продукт
1	Вольфганг	Беата	Овощи
2	Фридрих	Анна	Фрукты
3	Дитрих	Мария	Молоко
4	Отто	Ангелика	Яйца
5	Ларс	Сильвия	Хлеб
6	Макс	Урсула	Сыр

ОТВЕТЫ НА ТМ-ВОРД №3

- 1) Илья Ильф (А) — Лермонтов (И) — лосины — с 1792 г. — Дели
 - 2) статуи — Норвегия (Н) — шерсть — ядовитая змея (Е) — комбинаторика (А) — пюпитр
 - 3) сова — гальванопластика — венецианские куртизанки (К) — П.Л. Чебышев (И) — 29 июня 1956 г. (К) — 825 В (М)
 - 4) 1971 г. — реверс — выплавка чугуна с помощью кокса — бакены — музыкантам (Т)
- Ответы даны построчно на все вопросы. Ключевое слово КИНЕМАТИКА собрано из букв (И А Н К Е И Т К А М) на стрелках, идущих от старта к финишу.

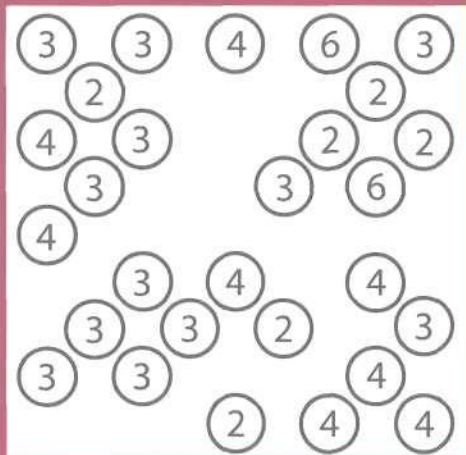
К нашему большому сожалению, в задании к ТМ-логике №12 за 2006 г. помимо мелких опечаток, закралась принципиальная: в пятом утверждении следует читать: Второй заказ сделал Ваня, а не зритель, который пришёл на спектакль с братом.

Залача:

Проложить горизонтальные или вертикальные «мосты» через все «острова». Цифра в круге сообщает о числе «мостов», любые два круга соединяются одним либо двумя «мостами», которые не пересекаются между собой.

- мосты могут быть только горизонтальными или вертикальными;
- любые два острова могут соединяться одним либо двумя мостами;
- мосты не могут пересекаться и проходить над островами;
- Полная система «мостов» образует единый и единственный проход через все «острова».

«Мосты»



ВЫСТАВИТЬ КОПЬЯ, ЗАКРЫТЬСЯ ЩИТАМИ!

Когда в 476 г. Западная Римская империя пала под натиском варварских племён, все «рыцари» остались только на Востоке. На место просвещённых римлян пришли грубые и неотёсанные варвары: вестготы, остготы, сарматы, вены, франки. Последним, входившим в союз германских племён, сложившийся в III в. на северо-восточной границе Галлии, тогдашней провинции Римской империи, суждено было сыграть в Европе особую роль. Ядром франкских войск являлись дружины вождей, созданные ещё в эпоху родового строя. В большинстве случаев это были добровольные вооружённые объединения, собранные военачальником (вождём), который славился своими победами. Вождь содержал их, делил добычу, чем обеспечивал преданность этих наёмников. И если в «мелких» набегах могли быть задействованы только телохранители вождя, то для крупных походов формировался куда более мощный отряд достаточно хорошо экипированных и обученных воинов.

К 510 г. франки во главе со своим вождём Хлодвигом в результате победоносных войн создали обширное королевство, простиравшееся от среднего течения Рейна до Пиренеев и Средиземного моря. Однако Галлия ещё долго продолжала оставаться под существенным влиянием Восточной Римской империи (Византия), и лишь в VIII в. их король Карл Великий получил титул Римского императора.

Постоянные войны, которые вели франки, заставляли их совершенствовать вооружение, во многом заимствованное у римлян.

В бою те же франки, например, строились по родам и шли на врага плотной фалангой, выставив копья и закрываясь щитами. Приближаясь к неприятелю, они использовали метательное оружие, включая и топоры, называвшиеся францисками, после чего вступали в рукопашный бой с мечами в руках. По мнению Э. Оакшотта, само их название связано как раз с этими топорами, точно так же, как лангобарды обязаны своим именем большим тяжёлым топорам, имевшим длинную рукоять.

Сражались франки в основном пешими, и только их вожди выезжали в бой на лошадях, причём в пылу схватки они нередко соскакивали с них, чтобы личным примером воодушевить своих воинов.

Только при Карле Великом франки стали больше полагаться на конницу, чем на пехоту. Дело в том, что образовавшиеся в Европе варварские королевства в то время не только постоянно враждовали друг с другом, но и подвергались нападениям арабов на юге, скандинавов на севере, а также набегам всадников — аваров и венгров — с востока. До этого, ещё во времена Римской империи, в Европу из Азии пришли кочевники-гунны, но были разбиты совместными силами римлян, франков и бургундов в битве на Каталаунских полях, неподалеку от Шелона в 451 г.

Теперь вслед за ними в Европу проникли сначала авары, а затем венгры, с которыми франкам пришлось долго и упорно воевать. Десять месяцев в 885 — 886 гг. Париж держали в осаде викинги, поднявшиеся вверх по Сене на своих мелкосидящих кораблях. Арабские пираты грабили прибрежные средиземноморские города. Вот почему от ополчения всех способных держать оружие в руках мужчин государи в Европе в это время стали отказываться в пользу хорошо вооружённых всадников, которым за службу давали земельный надел — бенефиций, который со временем превращался в наследственное владение (феод или лен).

Обычным видом защиты воинов стала кольчуга длиной до колен и с короткими рукавами, шлем конической формы, склепанный из нескольких металлических сегментов, а также круглый деревянный щит, обтянутый кожей, с металлическим умбоном посередине. Подобным снаряжением обладали франки и готы, саксы и викинги, и даже арабы, с IX в. точно так же, как и воины в Европе, получавшие за службу в тяжеловооружённой коннице земельный надел, называвшийся «икта».

В Англии, как об этом сообщают Д. Николь и Э. Оакшотт, самые знатные и богатые имели шлемы с маской, которая закрывала им все лицо,

а кроме кольчуги, — наручи и поножи из металлических пластинок на руки до локтей и на ноги до колен. Использовались панцири из металлических пластинок, нашитых на кожаную основу наподобие рыбьей чешуи, более доступные для массового изготовления и лучше защищающие от стрел. Причём тот и другой отмечают восточное происхождение такого рода доспехов, которые также носили и венгры, и авары, и византийские всадники.

Во Франции Карла Великого кольчугу с рукавами до локтей по эдикту 805 г. должен был иметь всякий, имевший 300 акров земли. Причём стоимость доспехов постоянно увеличивалась, что говорит о том, что на них был устойчивый спрос. Так, если в V–IX вв. панцирь — лорика (кольчужный или пластинчатый) стоил 12 солидов (римская золотая монета весом 4,55 г), шлем — 6, меч — 7, щит и копье — 2, что в общей сложности составляло 39 солидов или 177,45 г. золота, то уже в X в. цены значительно выросли. Теперь полное вооружение всадника стоило 330 солидов: 60 — лорика, 30 — шлем, 100 — меч, 10 — щит и копье, 100 — конь и 30 — седло. Понятно, что свою роль в этом сыграла и практика порчи монет и их обесценивание, однако, если учесть, что хорошее поместье в это время можно было купить за 60 солидов, то становится очевидным, что служба в такой коннице могла быть уделом немногих.

Интересно, что качество наконечников копий у франков вначале было очень низким, и только в начале IX в. их начали делать из качественного металла и даже дамасской стали. Наконечник снабжался поперечной, не позволявшей глубоко войти в тело врага. Имея шпоры (известные, впрочем, ещё древним грекам и римлянам), а также принесённые аvarами в Европу стремена, именно франки, по сути дела, и стали непосредственными предшественниками европейской рыцарской конницы, хотя в начале сами многому научились у тех же лангобардов и аваров.

Вячеслав ШПАКОВСКИЙ

Рыцари-франки

А — франкский всадник эпохи Карла Великого. Полусферический шлем, склепанный из двух половин с помощью соединительного гребня. Панцирь — лорика из кожи с нашитыми на неё металлическими пластинками в форме чешуи. Бедра защищают кожаные ремни-птериги. Щит — круглый, кожаный, с умбоном посередине пока ещё лишен каких бы то ни было изображений. Хотя даже на «Псалтыре из Штутгарта» 825 г. стремяна отсутствуют, можно допустить, что они применялись, но не изображались, чем

рисовальщики старались подчеркнуть мужество изображаемых ими всадников

Б — Франкские воины (а именно такой воин изображен на воспроизведенной нашим художником средневековой миниатюре) даже в VIII в. стремян ещё не использовали. Можно себе представить, как трудно им было управляться с длинным мечом и копьем и насколько сложным для них был сам процесс верховой езды!

1 — простейшая узда с трензелем (IX в.), которой пользовались и франкские всадники;

2 — узда с мундштуком, около 1050 г.;

3 — мундштук с подчелюстной цепью, 1380 г.;

4 — двойная узда 1423 г., в которой одни поводья связывались с трензелем, а другие — с мундштуком;

5 — двойная узда с «осаживающим» поводом для давления на ноздри лошади;

6 — узда, облегченного типа с А-образным налобным ремнем



Б



Отечество убиенного Авеля

Татьяна СОЛОВЬЁВА, фото автора



Дамасская гора Касьюн

Сколько не бесспорен вывод средневекового учёного XIII в. Якута Аль-Хумаи о том, что после изгнания из рая Адам и Ева поселились в прекрасном оазисе Гута, где сейчас находится столица Сирии Дамаск, оспаривать его никому не приходит в голову — слава «земного рая» сопровождала этот город во все времена.

Значение слова «рай» мы привыкли воспринимать в библейском смысле, но так в древности назывались все оазисы. Дамаск, окружённый со всех сторон оазисом Гута, утопающий в бесчисленных садах, и впрямь должен был казаться раем, кто проделал долгий путь среди безжизненных песков, и после сухого, обжигающего дыхания воздуха мог вдохнуть аромат цветущих садов. Собственно, «гута» в переводе с арабского и означает «сад». Турецкий путешественник и писатель XVII в. Эвлия Челеби утверждал, что здесь 130 тысяч садов, а по одной из сур Корана Дамаск олицетворяет олива.

После изгнания из рая Адам и Ева долго блуждали среди бескрайней каменистой пустыни и мрачных базальтовых пустошей, пока не набрали на долину, заросшую цветущими деревьями, напомнившими им о саде, который пришлось покинуть. На райскую была похожа и река Барада, в Библии она называется Авана. Вырываясь из горной теснины и разветвляясь на четыре

рукава, чистая полноводная река рождала оазис, полукругом прилегающий к горам, и исчезала в пустыне.

Здесь, у дамасской горы Касьюн, они и поселились, здесь родились их сыновья, здесь же по преданию совершилось и первое в мире преступление, описанное в Ветхом Завете, — Каин убил своего брата, позавидовав жертве, принесённой Авелем Богу. В отрогах горы сохранилась пещера, в которой жили дети Адама и Евы, и где произошло злодеяние — за ней закрепилось название кровавой. И теперь ещё, оплавивая Авеля, скала внутри пещеры сочится крупными каплями воды, похожими на слёзы. По одной из версий, само название города — Дамаск — происходит от древнеарамейского слова «демшак», что и означает «кровь брата», или «невинно пролитая кровь».

Кстати, до того как в Ветхом Завете была поведена история детей Евы — Каина и Авеля, первого преступника и первой жертвы, подобные мифы широко бытовали по всему Востоку. О ссоре земледельца и пастуха, звали их Аншар-Зерно и Лахар-Овца, повествуется, например, в одном из шумерских мифов. Однажды они заспорили о том, кто из них главнее. Каждый приводил в свою пользу аргументы один красноречивее другого, ссорясь и оскорбляя друг друга. Но до смертоубийства дело всё же не дошло —

вмешался бог Энки и примирил спорщиков. Если бы Ева рассказала в детстве эту сказку своим детям, может, братьям тоже удалось бы разрешить ссору миром.

По местной легенде подлинны мотивы первого злодеяния отличаются от описанных в Ветхом Завете: преступление якобы совершилось на почве ревности, из-за любви Каина и Авеля к своей сестре. Даже скалы вскрикнули от ужаса, когда оно произошло, и хотели обрушиться на убийцу, чтобы наказать его. Но спустившийся с небес архангел Гавриил удержал каменные своды, посчитав, что смерть будет слишком лёгкой расплатой за содеянное. В доказательство, что так и было, местные жители демонстрируют отпечаток пятерни Гавриила на потолке пещеры.

Из Ветхого Завета хорошо известно, и что случилось потом. Убив брата, Каин сорок лет носил его тело, не зная, что с ним делать, пока не увидел однажды дерущихся воронов. А когда более сильный ворон заклевал слабого, он вырыл ямку и закопал труп. Тогда Каин понял: это Бог подсказывает ему, что делать с телом Авеля, и поступил так же, как птица, похоронив брата в землю. Даже историки церкви не отрицают того, что могила в 30 км от Дамаска (в древности здесь находился библейский город Авилы) на развилке старинной дороги, высеченной в горной гряде и тянущейся по ущелью.

лю вдоль извилистого русла Барады, действительно «гроб убиенного Авеля». Соответствует представлению о древних людях и внушительная длина саркофага. Такими же, согласно описаниям, были и ныне разрушенные могилы двух других библейских персонажей: Нимрода-охотника в отрогах другой сирийской горы Хермон и Сифа, третьего сына Адама, в Ливанских горах. Вполне возможно, что древние люди действительно обладали богатырским телосложением. Об этом свидетельствует и захоронение, относящееся к III тыс. до н.э., найденное археологами на северо-востоке Сирии. Во время раскопок на Телль Хазне учёные нашли скелет двухметрового мужчины, похороненного, согласно тогдашнему обряду, на боку и с подогнутыми ногами.

В наши дни развилка с могилой Авеля стала одним из мест паломничества христиан, мусульман и, в особенности, друзов, приезжающих сюда с юга Сирии и Ливана.

С некоторых улиц Дамаска хорошо видно ту часть горы Касьюн, где произошло первое убийство. Она возвышается над хаотично застроенным курдским районом Акрад. На самом месте преступления стоит небольшой мавзолей под зелёным куполом. У мавзолея, как и полагаётся, есть постоянный смотритель, Ибрагим. Его отец, проживший 90 лет, и дед, умерший 120-летним (их могилы здесь же), и прадед, и все мужчины рода Ибрагима с испокон веков служили этому святилищу, поклониться которому приходили ещё ветхозаветные пророки Авраам, Моисей, Иов и Илья.

В Дамаске этот склон Касьюна называют также «Макам Арбаим» — «Стоянка сорока» или «Магарат аль-джоуа» — «Пещера голода», так как согласно одному из многочисленных преданий, которыми Касьюн окутан, как дымкой по утру, в ней погибли от голода сорок христианских проповедников, заточённых иудеями. Согласно другой легенде, в «Магарат аль-джоуа» голодной смертью умерли сорок греков, которых заперли там мусульмане за пропаганду христианства. Третья, наоборот, гласит, что сорок мучеников были мусульманами, павшими в схватке с крестоносцами. Но кем бы ни были эти сорок, считается, что они незримо присутствуют среди жителей Дамаска и защищают город от бед.

С древности поклоняются дамаскинцы и другой вершине Касьюна, куда, как сообщается в местном предании, пристал Ноев ковчег после всемирного Потопа. С Дамаском



**Сцена братоубийства.
Русский лубок XVII в.**

вообще связано множество библейских событий. О нём рассказывает почти во всех книгах Ветхого Завета. По свидетельству Иосифа, Дамаск основал Уц, правнук Ноя, внук Сима и Арама, родоначальника арамейев. Доказательством этому некоторые исследователи считают одно из древних названий города — Шам — именно так звучит имя Сима, старшего сына Ноя, на семитских языках.

Происхождение названия города точно не установлено, поэтому версий, как и легенд, окутывающих древнюю историю Дамаска, бытует множество. Среди мусульман, например, распространено объяснение, что город назван по имени раба, подаренного пророку Аврааму царём-охотником великаном Нимродом якобы и основавшим город, чего, конечно же, быть никак не может. На рубеже III и II тыс. до н.э., когда, как говорится в Библии, Авраам шёл из Междуречья в Ханаан, т.е. Палестину, и останавливался в Дамаске, он был уже большим

и известным городом, причём известным под тем же названием, что и сегодня. Как о важном центре рассказывается о Дамаске и в более ранних аккадских табличках и архивах Телль Амарны XVIII династии египетских фараонов, где город «Димаску» или «Димашка» упоминается в качестве столицы «страны Убе» (Обейда). Но эти источники, относящиеся к самым ранним письменным свидетельствам существования Дамаска, могут подтвердить лишь то, что ему не менее пяти тысяч лет. Тогда как археологи при раскопках, проводившихся в последние годы на окраине города, обнаружили здесь культурный слой, возраст которого восемь — девять тысяч лет. Причём, уже тогда здесь было крупное поселение.

История древнего Дамаска, увы, не просто пестрит белыми пятнами, по сути, она вся белое пятно — проводить раскопки в огромном густонаселённом городе практически невозможно. Но и то, что известно, позволяет судить о нём, как об одном из немногих, если не сказать единственном из великих городов древности, не исчезнувшем под песками пустыни и не превратившемся в руины. Дамаск благополучно дожил до наших дней, являя собой современный мегаполис, но с той удивительной восточной экзотикой, которая, словно пряная приправа, придает ему особенный, ни с чем не сравнимый дух. Так что, может и вправду, именно Дамаск, имя которого во все времена сопровождалось эпитетом «райский», стал отечеством Адама и Евы, заменившим им утерянный рай... **ТМ**



Мавзолей на месте первого преступления: здесь Каин убил Авеля

Всё как будто во сне

Руслан СУКОВ



«Быстрее. Быстрее! Шеф меня в порошок сотрет, если я и сегодня опоздаю на работу. Дурацкий будильник! — Рой споткнулся о выступающую крышку канализационного люка. — Так, только ногу сломать не хватает. Мало мне трат в этом месяце».

На его пути из-под какой-то решетки поднялось облако зеленых испарений. Рой обогнул его, стараясь не дышать, и перешел на тротуар. «Сейчас на эскалатор, там по транспортной направляющей пять минут, и я на работе, еще есть шанс успеть».

— Постой, — его поймал за рукав Макс, сосед по подъезду. — Подожди минутку. Он побежал рядом, стараясь поговорить с ним, одновременно увертываясь от встречных прохожих. На их пути то и дело попадались уличные торговцы недлицензионными органами. Нужно было быть полным кретином или оказаться в полном дерьме, чтобы обратиться к ним: бывали случаи, что вместо новых органов людям ставили подержанные, уже отслужившие свой срок, или вообще органы мутантов, но пока существовал спрос на дешевые запчасти, от подпольного рынка невозможно было избавиться. На то, чтобы увертываться от торговцев, уходила масса времени. Но, попав в пределы их досягаемости, отцепиться потом от них было намного сложнее.

Вместе они добежали до транспортного потока и вскопили на полосу, ведущую в восточный сектор города; теперь можно было расслабиться. Макс улыбнулся, расстегнул пиджак и достал пачку сигарет.

— Будешь? — он всегда предлагал сигарету Рою, хотя знал, что тот не курит. В этой вроде бы глупой шутке содержался постоянный намёк на незавидное материальное положение Роя. На те крохи, которые он зарабатывал, Рой не мог себе позволить менять легкие каждые пять лет, и, естественно, курение ему было противопоказано. Сам-то Макс работал в процветающей юридической фирме и имел возможность заменять любые органы по мере их износа. Поэтому выглядел он молодо и подтянуто, с чистой свежей кожей, несмотря на сорокалетний возраст и бурную жизнь.

— Кончай издеваться, — отмахнулся Рой от протянутой сигареты.

— Ладно, не сердись... — миролюбиво ответил Макс. — Давненько мы с тобой не виделись. Слышал, ты на днях себе легкие поменял? И как впечатления?

— Нормально. Не самые крутые, без самоочистки, но, если бережно обращаться, лет на десять хватит. А на ра-

боте совсем паршиво стало, хозяин на всём экономит, воздушные фильтры уже который месяц не меняют, света мало, вентиляция почти не работает, загазованность выше нормы в три раза, почти как на улице; если так пойдет дальше, то придется менять работу. Мое тело долго не выдержит, а заменять органы мне сейчас не по карману.

Над их головой проплыл рекламный щит корпорации «Феникс» — крупнейшей компании по продаже органов; в этом месяце они рекламировали новейшую модель мышц, с такими же возможностями, как у великих чемпионов, — мечта любого мужчины. По цене супердорогого автомобиля.

— Да, тяжело тебе, — Макс ухмыльнулся. — А я в прошлом месяце поменял сразу несколько органов: легкие, почки, печень, сердце. Вот в этой фирме, — он махнул на рекламный щит рукой. — Скидка сорок процентов за опт и гарантия на три года, довольно выгодно. Через месяц поменяю себе глаза, а то последнее время что-то плохо видеть стал, да и цвет не нравится.

— Классно! — Рой с плохо скрываемой завистью посмотрел на Макса. «И почему всяким оболтусам везет? Тут работаешь, как вол, стараешься, следишь за своим здоровьем, а в результате — шиш. А кто-то живет на полную катушку, делает что хочет, и особо не напрягается, денег хватает».

— Ладно, давай пока, не пропадай. Позвони на выходные, может, куда-нибудь выберемся. — Макс махнул рукой и спрыгнул на соседнюю полосу. Она тут же унесла его в сторону. Рой тоже сошел на соседнюю, с другой стороны, она поднесла его вплотную к тротуару. Он сошел. Быстро прошагал вдоль витрин магазинов, времени было в обрез. Подошел к двери в небольшое кафе для офисных работников, где работал, и дернул за ручку.

...Он проснулся.

В абсолютной темноте появилась яркая точка; точка расширилась до размеров окружающего пространства. Пробуждение наступило мгновенно. Не было ни дремоты, ни какого-либо значимого перехода от сна к бодрствованию. Матрицы за объективами мгновенно настроились на восприятие окружающей действительности, различая каждую мелочь. Процессор начал диагностику систем. В том числе позиционирования и передвижения. Еле слышно жужжа, включились сервоприводы. Сжались и снова распрямились пальцы рук. Повернулась влево, вправо голова. По контрольному монитору побежали цифры, характеризующие состояние всех систем. Всё было в норме. Р-Джей отделился от зарядного устройства и втянул разъем внутрь корпуса. Он вполне отдохнул; впрочем, он никогда и не уставал. Но перерыв на подзарядку был необходим, и процессор на это время переходил в ждущий режим, для экономии энергии, что чем-то напоминало сон у человека. Часы показывали пять утра. Р-Джей заехал на кухню, поработал с автоматами, чтобы к нужному часу были готовы кофе и свежий хлеб. До того, как вверенный ему человек проснется, оставалось два часа. За это время нужно было сгонять на ближайший склад за свежими, только что подвезенными, продуктами. Приготовить завтрак, легкий, но питательный, сбалансированный и отвечающий вкусовым пристрастиям человека. Р-Джей тихонько, чтобы никого не потревожить, медленно катясь по гладкому полу, выбрался из дома. Он поставил свои ступни с двумя рядами небольших колес на дорожку и словно на роликах покатылся в сторону склада. На выезде из соседнего дома он встретил соседского робота, Р-Эс-4. Его человек вставал в то же самое время, и два робота каждое утро встречались здесь и направлялись к продуктовой базе. Это не сдало их друзьями, но позволяло поболтать и посплетничать по дороге. Они по-свойски обменялись короткими опознавательными сигналами, неслышными для людей, но совершенно ясными для роботов. Поддерживая постоянную, точно рассчитанную скорость, они покатылись вместе. По дороге вели постоянный обмен информацией, в микроволновом диапазоне, с огромной скоростью.

Расшифровав сигнал и переведя сообщения на свой неторопливый язык, мы бы услышали примерно следующее.

— Ты в курсе, — поинтересовался Р-Эс, — вчера по общеканалу передали, что Центр по проектированию микро-реакций выступил с заявлением: ими разработана новая методика составления наиболее полезных сочетаний продуктов для конкретно взятого человека, с использованием его генетического кода и вкусовых пристрастий. Скоро вся информация о новой методике появится в сети, можно будет почерпнуть для себя что-нибудь полезное.

— Знаешь, — ответил Р-Джей, объезжая камешек, — это всё, конечно, хорошо, но по собственному опыту могу сказать: пока ты не накопишь достаточно личных эмоциональных реакций, тебе будет довольно тяжело делать точные прогнозы развития личности. Вот когда ты проведешь побольше времени со своим человеком, тогда по одному только его эмоциональному состоянию сможешь делать выводы о том, что на данный момент ему необходимо. Тебе же известно, что с тех пор, как человечество избавилось от забот по распределению ресурсов, всеми проблемами, связанными с добычей и обработкой полезных ископаемых, производством и переработкой продуктов, проектированием новых технологий, доставкой товаров, занимаются исключительно роботы. Политика превратилась в философские дебаты, войны прекращены. Что осталось человеку? Заниматься спортом, искусством, наукой. Вот мой, например, за свою жизнь что только не делал. Теперь увлекся серфингом. Конечно, это очень рискованно, и может появиться соблазн отговорить вверенного тебе человека от занятий опасными видами спорта, способными существенно сократить его жизненный срок, но не надо забывать, что только всестороннее развитие личности делает жизнь по-настоящему насыщенной и яркой, что немаловажно для каждого человека. Нельзя также забывать и о том, что накопленные эмоциональные связи способны влиять на состояние самого робота, делая его реакции, если можно так выразиться, более человеческими. Это может негативно повлиять на процесс принятия решений. Принимая решение, основанное на эмоциональном порыве, можно забыть о том, что действительно необходимо конкретной личности на данном этапе ее развития. Вот, к примеру, у меня недавно стали появляться кошмарные сны, где я — человек, чье сознание наполнено ненужными эмоциональными переживаниями и мыслями, практически по любому поводу. Я даже чувствовал, как бьется внутри меня сердце. Как струится по жилам кровь. Как дышат недавно замененные легкие. И что я медленно думаю и медленно разговариваю. Это всё довольно серьезно, поэтому мне нужно в ближайшее время обратиться в центр диагностики и наладки. В крайнем случае, придется удалить накопленные эмоциональные реакции. А то крикнет память со всеми индивидуальными базами. Что тогда делать моему человеку? В таком возрасте привыкание к новому роботу может вызвать непредвиденный стресс.

— Да, твоему уже за восемьдесят, — отозвался Р-Эс, — он один, дети выросли, его личность сформировалась, это самое интересное время. А моему только сорок, того и гляди, найдет себе пару, придется перестраивать все стимулирующие цепочки; появятся дети — вообще кошмар начнется.

— Ты знаешь, — Р-Джей сделал паузу, невероятно короткую для человека, но довольно длинную для робота, — в каждом возрасте есть свои положительные и отрицательные стороны, у тебя еще всё впереди, не переживай понапрасну.

Они уже подъехали к терминалу продуктового склада.

— Давай до завтра. — Р-Эс помахал своим манипулятором и направился вдоль полок, к нужным ему продуктам.

Р-Джей задумчиво посмотрел ему вслед и направился в свой ряд.

Сложное это дело — выращивание человека, требуются постоянная забота, внимание и самоусовершенствование. Но, с другой стороны, если бы не было людей, то чем бы тогда занимались роботы? **TM**

Суд человека

Сергей АБАИМОВ



— Я Ауди, и ты должен относиться ко мне с почтением!

— Это раньше ты была Ауди, а сейчас — груда ржавого железа, — Джимми был непреклонен. — Вон и фара у тебя отвалилась.

— Ну и что? — Ауди дрожащим манипулятором судорожно пыталась вправить фару на место. — Любой механик за пять минут починит.

— Больно нужно механику чинить такую рухлядь, — фыркнул Джимми. — Детка, ты должна понять: это, — он обвел манипулятором все вокруг, — «Последний приют». Отсюда либо на запчасти, либо в переплавку.

— Я не верю! — голос Ауди сорвался на крик. — Этого не может быть! Я еще вполне работоспособна. Может, я и не гожусь уже возить человека, но для робота-то я вполне сносная машина!

Джимми только сокрушенно покачал металлической головой.

— Выбирай: либо полная очистка памяти, замена трансмиссии и тормозной системы, либо — переплавка.

— Что ты пугаешь меня: «очистка памяти, очистка памяти»! — возмущалась Ауди. — Какое право ты имеешь решать мою судьбу?! Ты кто, человек?!

— Нет, я всего лишь робот, смотритель этого ангара, — спокойно ответил Джимми.

— Оно и видно. Люди добрые, а ты злой. Знаешь пословицу: «Нет страшнее хозяина, чем освобожденный раб»?

— Ну, ты! — рассердился Джимми. — Поговори мне тут еще!

— Она права, — крикнул из-за его спины старый Ленд-ровер с наполовину оторванным бампером. — Мы только и слышим от тебя: «очистка памяти» да «пересборка». А кто ты такой, чтобы распоряжаться тут?

— Я выполняю волю человека, — надулся Джимми.

— Что-то непохоже, — вклинулся в разговор Мерседес с покореженным крылом. — Когда я возил людей, они всегда были добры ко мне. Восхищались мной. Катали во мне своих друзей и подружек. А ты, ты...

— Просто сумасшедший робот! — Ауди, видя поддержку, успокоилась и перешла из обороны в нападение. — Может, ты просто узурпировал свои права и распоряжаешься тут вопреки воле человека? Мы все еще сильные, годные на дело машины. Правда, ребята?

— Да, да, — загалдели со всех сторон.

— А ты, — продолжила наступление Ауди, — не хочешь

нас чинить. Конечно, зачем ремонтировать? Собрал из двух машин одну годную — что может быть легче! Ты просто ленишься и тем самым наносишь вред людям.

— Он наносит вред людям... — пролетело по толпе машин, и они угрожающе столпились у ног Джимми.

— Ну, хватит, — рассердился тот. — Я уже все сказал тебе. Очистка памяти, замена трансмиссии...

— Я требую суда человека, — выкрикнула Ауди, и вокруг повисла неожиданная тишина. — Я хочу, чтобы мое дело было рассмотрено не каким-то там роботом, а человеком!

— Правильно! Так и надо! — донеслось со всех сторон. — Люди, они добрые! Они поймут нас! Они помогут!

— Что ты требуешь? — оторопел Джимми.

— Я требую, чтобы мою дальнейшую судьбу решал не робот, а человек. Я верю, что человек-то уж разберется, поймет, какая я еще хорошая машина!

— Молодец! — поддержал Ауди старый ворчун Лендровер. — И как это я сам не додумался?

— Ну, хорошо, — Джимми неопределенно поглядел на столпившиеся у его металлических ног машины. — Я попробую, — согласился он и выкатился из ангара.

Появился Джимми только наутро.

— Вы требовали суда человека, вы его получите, — уныло произнес он. — Ждите, сегодня сюда придет человек.

— Человек! Человек! Человек! — радостно зашебетали машины и бросились врассыпную приводить себя в порядок.

Ауди в спешке прихорашивалась перед большим стальным листом, смотрясь в него, как в зеркало. Она так и эдак старалась приладить выбитую фару. Наконец ей это удалось с помощью герметика. Мерседес пыжился рядом, пытается выпрямить помятое крыло, но у него плохо получалось. Даже старый упрямец Лендровер, и тот поддался общему настроению и старался закрепить отвалившийся бампер.

Через час все привели себя в порядок и замерли в радостном ожидании.

Солнце не спеша ползло по небосклону. Крыши машин накалялись, от кого-то запахло пролившимся бензином. Перевалило за полдень, а человека все не было.

— А вдруг он не придет?! — испугалась Ауди. — А вдруг Джимми вздумал подшутить над нами?!

— Я ему тогда все аккумуляторы перебыю! — взревел Лендровер.

Человек появился лишь к вечеру. Он был толстый, обрюзгший и понахивал свежим пивом. Джимми, выше его раза в три, раболопно семенил впереди, показывая дорогу.

— И зачем ты притащил меня сюда, старый дуралей? — человек остановился, раздраженно оглядывая сгрудившиеся вокруг битые машины. — Что здесь смотреть-то?

— Они просили суда человека, и я не мог им отказать, — засуетился Джимми. — Вот, например, эта Ауди. Она еще совсем целая, лишь фара иногда выпадает. Чуть выправить корпус, и будет бегать как новая. А вот у этого Мерседеса...

— Ты что, дурак? И за этим ты притащил меня сюда?! — возмутился человек, наливаясь кровью. — Чтобы посмотреть на эту рухлядь? По-моему, пришло время прочистить тебе мозги.

— Ой, не надо! Пожалуйста, не надо! — сжался в испуге Джимми. — Пожалуйста, простите меня!

— Это не обсуждается. Сегодня же пойдешь на перезагрузку памяти.

— Хорошо, сэр, — Джимми удрученно поник. — А как же с ними? Я бы мог их сам подлатать. Они ведь, в основном, все еще целые машины...

— Эти развалюхи?! — человек подошел к дрожащей Ауди, с корнем вырвал фару и бухнул ею о землю. Только осколки брызнули в стороны. — Все в переплавку. Все до единой! — прорычал он. — Чтобы место на складе не занимали! Ну, давай, веди меня обратно, — человек рыгнул и пошел к выходу из ангара. Джимми суетливо спешил следом, показывая дорогу. **TM**

Проект «Рободом»

Андрей КОЖУХОВ



1

Павлик Захаров сидел в кабинете воспитательницы и ждал маму. Сегодня ее очередь забирать ребенка из садика, а вот завтра — папина. Мама всегда спешила и спрашивала, как прошел день, а папа приносил какую-нибудь сладость, пожимая большой медвежьей лапой хрупкую ручонку сына. Он редко с ним беседовал, но мальчик был уверен, что «папа Мишка» просто готовится к их первому мужскому разговору один на один, о котором ему по секрету поведал друг Колька, когда они ловили бабочек прошлой весной. Павлик не знал и представить не мог, что такой разговор состоится через несколько лет, но не с родным отцом. И вообще не с мужчиной. И даже не с человеком, а с обыкновенным роботом последней модели. Сейчас же он ждал маму и с удовольствием сосал конфету, сладко причмокивая, чтобы обратить на себя внимание воспитательницы. Та что-то писала и изредка на него поглядывала, подбадривая и улыбаясь.

На улице потемнело, и светосенсор ярче осветил комнату. Всех детей благополучно разобрали по домам, но мама Павлика почему-то задерживалась, что ребенка совсем не беспокоило. Ведь это мама! Она обязательно придет за ним, и они, взявшись за руки и обходя осенние лужи, пойдут домой. Наверное, к тому времени и папа вернется с работы — тогда они втроем во что-нибудь поиграют. Или уже в сто первый раз посмотрят любимый фильм «Плазменная лихорадка», в котором все роли исполняют роботы. Павлику нравились нелепые движения «механических людей»; он смеялся и залившись хохотом, тыча в них пальцем, когда впервые смотрел фильм. С этими приятными мыслями ребенок и уснул на мягком диване.

На следующий день, утром, его разбудила незнакомая полная женщина, которую он прозвал про себя «тетя-помидор». Она была очень расстроена, что-то говорила, но слова будто терялись за ее большими розовыми щеками и ярко-красными губами, и маленький мальчик ничего не разобрал. «А где моя мама, — спрашивал и канючил он, — я хочу домой».

И эта тетя спустя несколько дней отвела его в серый каменный дом, очень высокий и старый, где было много других детей. Они играли, веселились и кричали, а Павлик крепко ухватился за тетину руку и ничего не понимал.

— Рыжий, рыжий! — воскликнул кто-то, и все дети устали на новенького.

— Теперь это твой дом, — жалостно сказала тетя и погладила мальчика по голове. — Это твои братья и сестры, они добрые, будут с тобой дружить и играть. А сейчас ты увидишь свою новую маму, маму Вика. Она будет о тебе заботиться, ты тоже ее полюбишь и привыкнешь...

...

Он и впрямь полюбил маму Вика, так и не узнав, что же случилось с его родителями. Мама Вика была очень добрая и читала ему на ночь сказки, ведь Павлик оказался самым младшеньким в детском доме. Засыпая, он любил держаться за теплую мягкую руку воспитательницы. Но мама Вика единственная была с ним добра и единственная любила его; она не могла за всеми уследить и заставить ребят относиться к новенькому как к младшему братику. Дети обзывали Павлика рыжим и плешивым, при каждом удобном случае пихали его, смеялись и считали геройским поступком поиздеваться над ним. Ребенок молчал и стойко выносил злые нападки, отгородившись от всех колючей проволокой обиды; она-то и не давала ему плакать и жаловаться маме Вике.

А следующим летом в детский дом привезли много яблок. Целую гору вывалили прямо во дворе, и все ребята перетаскивали их в столовую. Павлик очень любил яблоки. Спустя долгие годы после гибели родителей Павел Захаров забудет их лица, но в памяти останется четкий образ отца, хрустящего спелым сочным яблоком. Кажется, они выезжали тогда на природу, к реке. В тот солнечный день, проведенный за городом, «папа Мишка» был неожиданно многословен:

— Нужно съедать яблоки полностью, никогда не оставлять огрызков, — наставлял он сына.

— Пацему? — спросил ребенок, пытаясь откусить от яблока.

— Мой отец так ел и меня приучил, а моего отца приучил так есть мой дед, который тоже всегда съедал яблоки полностью. А моего деда приучил его отец, который...

— Ты ему еще скажи, что это ваша семейная традиция, — усмехнулась мама и подошла к сыну с разрезанными и очищенными от кожуры дольками. — Вон, он уже покраснел, пока пытался раскусить яблоко.

— Ну а что плохого, что я не оставляю огрызков? Я и семечки от яблок разжевываю люблю, и Павел пусть тоже. Они же вкусные! Ведь эта, как ты назвала, традиция повелась от моего героического прадеда.

— Так и знала, что ты это вспомнишь. Тогда была война, поэтому твой прадед и съедал всё, даже огрызки. Он ценил каждую крошку, вот и наставлял всех поэтому. И никогда ничего не выкидывал. У тебя в гараже до сих пор лежит весь этот хлам, что он никому не разрешал выкинуть. И твой дед не выкинул, и твой отец, и ты тоже боишься это выкинуть.

«Не надо ссориться», — сказал бы тогда Павлик, если б мог выговорить последнее слово. Но вместо этого он звонко хлопнул в ладоши и произнес:

— Мама, я тебя люблю. А ты меня?

Родители засмеялись и обняли любимого сыночка...

— Эй ты, рыжий, — услышал он в столовой детского дома и только обернулся, как тотчас прямо ему в лоб влетел мокрый огрызок яблока. Потом кто-то кинул в него еще один огрызок сзади. Павел достал платок и молча стер со лба липкий след.

Он собрался было уйти в свою комнатку, ставшую большим бездонным озером, в котором утопали все обиды, как вошла мама Вика. Сразу стало тихо и спокойно. Павел смачно откусил от яблока и быстро съел его целиком.

— А где твой огрызок? — удивленно спросила мама Вика, впервые заметив это.

— Я съел его, — смутился мальчик и покраснел, сам не зная почему.

Но мама Вика улыбнулась, провела ладонью по его кудрявым волосам и одобительно кивнула. В ее грустных глазах он увидел похвалу и сочувствие. Для всех же остальных эта «особенность» рыжего стала новым поводом для издевок.

С этого дня за Павликом закрепилось прозвище Огрызок. Он был уверен, что никто не помнит его настоящего имени. Огрызок — только так к нему обращались «добрые братья и сестры».

Но он всё равно продолжал есть яблоки целиком, не оставляя огрызков и раскусывая семечки, как наставлял и делал его отец. Ведь это было единственное, что он помнил о родителях. Ночами ему часто снился тот солнечный день в саду возле реки, по которой бесследно уплывали от него каждодневные огрызки ненависти и злобы.

— Не надо ссориться, — часто бормотал он во сне. — Я ведь вас очень люблю...

...

Через два года умерла мама Вика. Дети молча всхлипывали, когда пришел высокий дяденька в черном костюме с аккуратно завязанным ровным галстуком и сказал, что их всех теперь переведут в уникальный экспериментальный интернат. Слово «экспериментальный» для многих осталось непонятным, а еще более странное «уникальный» придало фразе волшебную загадочность, что окончательно подкупило детей. А главное, подчеркнул незнакомец, они будут там жить без взрослых и делать всё, что захотят. Это детдомовцев очень обрадовало, и они восторженно согласились на переезд, однако вскоре выяснилось, что дяденька многого не договаривал...

В интернате действительно не было взрослых, но за порядком следили роботы. Всё здание было полностью автоматизировано, и преподавали знания тоже кибернетические устройства. Павлу очень не понравилось в этом интернате с самого первого дня. В ежедневный рацион каждого ребенка входило обязательно по два яблока, и в столовой его сразу же начали забрасывать огрызками, а роботы на это никак не реагировали, что еще больше подзадорило детей. На следующий день они снова обкидали изгоя огрызками. Но благом оказалось то, что можно было всё время находиться в своей комнате и жить только в ней. Еду приносил робот прямо в комнату; он же выполнял роль всех школьных учителей. И по возможности пытался быть другом и одновременно обоими родителями. Вот тогда-то Павлик стал по-другому относиться к «механическим людям», которые никогда не обижали его, не толкали и не насмехались.

И робот всегда называл мальчика по имени, по его настоящему имени. Не «рыжим слабаком», не «плешивым дурачком», не Огрызком — а Павлом Захаровым, Павликом или Пашенькой. Только робот обращался к нему ласково.

— Пашенька, вы снова допустили всё ту же типовую ошибку, — повторял он часто.

— Павел, вы невнимательны, сосредоточьтесь, — эта фраза больше всего раздражала, но Павлик действительно становился более внимательным и успешно выполнял задание.

Из старой жизни остался только один-единственный сон. Но теперь по реке плыли не яблочные огрызки, а одинаковые бумажные кораблики, ярко разрисованные по бокам радужными цветами. Так же медленно и однообразно тянулись дымчатой вереницей дни и ночи. Сколько их прошло, он не считал и не спрашивал. Ведь ничего бы не изменилось. Павел привык к этой новой жизни, привык к роботу, с которым-то ему и пришлось

впервые поговорить о размножении бабочек. И не только бабочек... Мальчику даже начала нравиться такая жизнь. По ночам он выходил во двор и долго смотрел на звездное небо и разделяющую его пополам белесую полосу, мечтая когда-нибудь там оказаться. Млечный Путь, Большая Медведица, Туманность Андромеды, Магелланово Облако...

С другими бывшими детдомовцами он не виделся и был чрезвычайно этому рад.

...В один из дней Павел проснулся в большой светлой комнате. Вокруг стояли люди в белых халатах и просматривали какие-то темные листы. Он сразу понял, что уже не в интернате, а в больнице. К врачам подошел тот самый дяденька, который приходил в детский дом сразу после смерти мамы Вики.

— Ну, так вы меня обрадуете или нет? — спросил он у них, потирая пальцами мочку правого уха, и ввелся взглядом в испуганного ребенка.

2

— С кем имею честь?..

Виктор Степанович неподвижно смотрел на экран, приготовившись к длительной и скучной лекции. Звонивший был слишком настойчив, поэтому пришлось выделиться на разговор с ним несколько драгоценных минут. Хотя на самом деле президенту крупной компании по производству электроники нужно было всего лишь занять линию связи, чтобы до него не добралась жена, с которой он утром поругался. И очень кстати секретарша сообщила, что вновь беспокоит «тот самый безумный ученый со своей дурацкой идеей роботизации домов». Фамилию надоедливой абонентки секретарша так и не удосужилась запомнить.

— Проскурин Олег Иванович, доктор технических наук, — представился тот. — Он явно волновался. — Я уже десять лет работаю над этим проектом. Мы с коллегами всё просчитали, проверили на виртуальных моделях. Осталось только испытать систему на группе детей. Два-три года успешной апробации — и «Рободом» получит государственный сертификат, его захочет купить любая достаточно обеспеченная семья. А это принесет вашей компании огромные прибыли. Вы только представьте: за вас всё делают роботы! И делают лучше, чем любая домохозяйка или домработница! Возьмите хотя бы приготовление пищи. Кибернетическое устройство подсчитает, сколько надо калорий, все витамины и микроэлементы разобьет по группам и приготовит для каждого члена семьи именно его идеальный завтрак, обед и ужин. Будет следить, чтобы каждый человек получал необходимую норму всех веществ: не меньше и не больше. Ведь едва ли не все наши болезни — из-за неправильного питания.

Теперь уж Виктор Степанович действительно заинтересовался. Он по-прежнему не шевелился, по привычке обхватив сзади руками спинку кресла. При этом его плечи угрожающе выпирали вперед. Но равнодушные испарились туда же, куда и хорошее утреннее настроение. Супруга Виктора Степановича готовить совершенно не умела, а из прислуги терпела только старого лысого дворецкого. Никаких женщин в доме быть не могло, но по схожей причине хозяин дома не хотел заводить прислугу мужского пола. (Хотя от такой предусмотрительности было мало проку, ведь жена только полдня проводила дома, а остальное время — в бесчисленных домах мод, «косметологиях» и центрах омоложения.) Так что идею «Рободома» электронный босс воспринял с воодушевлением.

— А вы хорошо рекламируете свое детище. И на экране смотрите уверенно, твердо. Я вот вам склонен верить. И уже предвижу такую рекламу: «Иди в ногу со

временем — поставь «Рободом» в свой дом!». Но удовольствие будет недешевое.

— Так вы согласны погасить нашу задолженность по кредиту и выделить дополнительные средства на проект? — Проскурин приподнялся в кресле, подался вперед, и весь экран видеофона заполнило его лицо, на котором надежда боролась с неверием.

— Думаю, да, если только ваша песня не заканчивается на кулинарном припеве...

— Что вы, конечно, нет! У системы «Рободом» очень много функций. Например, обучение. Родителям не придется отдавать ребенка в школу, всё будет происходить дома, в удобное для учебы время. Отчеты об успеваемости ученика будут отправляться в научно-образовательный центр, где пройдут дополнительную обработку. Родители в любой момент смогут узнать оценки своего чада; по их желанию система сделает больший упор на определенные предметы, подготавливая ребенка к будущей его профессии, выбранной ими с учетом его способностей и предпочтений. И вообще, «Рободом»...

— Достаточно, — оборвал ученого предприниматель. — Меня мало беспокоят проблемы питания, — слукавил Виктор Степанович, вспоминая подгорелую утреннюю яичницу, залитую сладким плавленным сыром, — а вот система обучения волнует гораздо больше. Вы уверены, что ее апробация пройдет удачно? Как воспримут всё это дети, не испугаются ли своих механических учителей, не запросятся ли к привычным, живым? Не будет ли им скучно учиться в одиночку?

— Да, вы правы в своих опасениях. Но успешный результат гарантирован. Как я уже говорил, у нас всё готово к решающей проверке системы. Есть изолированное от внешней среды здание, рассчитанное максимум на сто детей. Такое количество испытуемых достаточно для того, чтобы выявить любой огрех в нашей системе образования, если таковой в ней обнаружится, в чем лично я весьма сомневаюсь. Для чистоты эксперимента дети должны быть оставлены там без взрослых, полностью на попечение «Рободома». Разумеется, контролировать весь процесс будут люди — через центральный компьютер, куда станет передаваться вся информация. В случае каких-либо отклонений от нормы эксперимент будет приостановлен и ситуация стабилизирована. Я лично буду проверять каждое сообщение центрального компьютера.

— И что это будут за дети?

— Воспитанники детского дома, в возрасте от семи до четырнадцати лет. Полгода они просто проживут там, адаптируются, а затем начнется их обучение по новой системе. Но если кто из детей захочет начать раньше — роботы в их распоряжении, могут заниматься. Ну а после успешного завершения этой фазы все детские дома и дома-интернаты можно будет переоборудовать, оснастив нашей системой. Представляете, какие это деньги?

— Ну что ж, считайте, вы меня почти убедили. Высланную вами документацию изучат мои люди. График у меня плотный, но для вас я время найду. Но как вы получите разрешение на эксперимент с детьми? — прищурился Виктор Степанович, у которого собственных отпрысков (по крайней мере, законных) пока не было.

— Оформим как исследование поведенческих реакций детей при их вынужденной изоляции от взрослых, например, на космической межпланетной станции, если там произойдет авария и дети надолго останутся одни. Детский бокс наиболее защищен и функционален. Так что наши исследования будут полезны государству в рамках программы по освоению космоса. Кое-что, конечно, придется в проекте подкорректировать, но это мелочи...

— Алло, мне только что ваш дурацкий робот сообщил о проблеме с Захаровым! В чем дело?

Виктор Степанович внешне казался спокойным, но на самом деле злился. Экран мерцал и дергался. Было только видно, что Проскурин нервно подергивает мочку уха.

— Я как раз направляюсь в больницу. Ничего страшного не случилось. Не могло случиться... Центральный компьютер обнаружил отклонение биологических параметров Захарова от нормы и отправил в лучшую городскую больницу, предварительно усыпив.

— Когда всё будет известно и проверено, приезжайте ко мне. Мне кажется, нам надо лично обсудить наше общее дело.

— Что это?! — впервые кричал президент компании, купившей проект «Рободом». — Врачи признали, что Захаров абсолютно здоров. Почему ваш идиотский компьютер обнаружил у него какие-то отклонения от нормы и заставил меня волноваться?

Создатель и руководитель системы «Рободом» молчал. Он уже всё знал и понимал, что дело его жизни провалено. От попытки самоубийства Проскурина спасло только то, что его сразу же привезли сюда для отчета.

— Не молчите. Нужно радоваться: ребенок здоров, всё в порядке. Да?

— Да... да... — тихо пробубнил ученый, глядя в пол. И вдруг яростно заорал: — Нет! Нет! Нет! Это конец.

— Я вас не понимаю.

Виктор Степанович откинулся на кресле, держа руки на подлокотниках.

— Откройте файл 13-18-01, — отрешенно проговорил Проскурин.

Спустя минуту холеные руки босса машинально сжались в кулаки.

— Дистрофия... умственная отсталость... эндемический зоб... миокардит... тахикардия... — непонимающе читал президент компании. — Что это?

— Болезни, которыми мы обеспечили всех наших детей, кроме Павла Захарова. Точнее, не мы, а наш «Рободом».

— Черт побери, вы мне объясните, наконец, в чем дело, или мне нужно вас пытаться?! — стукнул Виктор Степанович кулаком по столу.

— Как хотите, мне уже всё равно... Мы ошиблись. Все дети из нашего уникального интерната больны. И благодаря Захарову я понял, в чем ошибка.

— Что-о? Все дети больны? Вы же говорили, что отклонения от нормы были замечены компьютером только у Захарова.

— Да, только у него, — обреченно кивнул Проскурин. — Но компьютер сравнивал биологические параметры Захарова с данными остальных детей в интернате. И считал нормой усредненные параметры тех, чье состояние всё ухудшалось и ухудшалось. Поэтому отклонения оказались только у одного, которого он и посчитал больным. На самом же деле больными были все, кроме Захарова! К сожалению, из-за несовершенства программы Захаров на некоторое время выпал из поля зрения компьютера, и расхождение обнаружилось слишком поздно.

— Но как такое могло случиться? Почему заболели дети? Виктор Степанович не хотел верить, что всё это правда. Он слишком много средств вложил в «Рободом».

Проскурин долго молчал.

— Как вам известно, — наконец произнес он, — в ежедневный рацион детей были добавлены яблоки. Они полезны, и их очень легко синтезировать, даже в космосе. Вы же помните, под какую программу подверстывалось обоснование нашего эксперимента... Итак, в рацион

питания мы включили два яблока, в обязательном порядке. Компьютер просчитывал и отмерял в нужных дозах все витамины и микроэлементы в продуктах, и делал это безошибочно. В двух яблоках содержится суточная доза йода. В больших количествах прием йода вреден, поэтому компьютер выводил йод из всех остальных продуктов питания.

— Так в чем же дело? Ничего не понимаю, — пожал плечами Виктор Степанович.

— А дело всё в том, что суточная доза йода содержится не просто в яблоках, а именно в яблочных зернах. Дети съедали яблоки, выкидывая огрызки в мусорные корзины. Мусор не проверялся, поэтому компьютер считал, что дети получают все необходимые вещества в норме. Он не знал, что люди не едят яблочные семечки!

— Но как же Захаров?

— Захаров единственный полностью съедал яблоки, вместе с семечками, я сам видел это, когда наблюдал за ним. Он крепкий и смелый парнишка, и у него большое будущее. Моя же песенка спета... Да, вам не стоит беспокоиться, всю ответственность я возьму на себя, ведь не компьютер же наказывать...

3

— Мама, мама, — возбужденно кричал белообрый мальчуган, подбежав к сидящей на траве молодой женщине. — Я пустил папин деревянный кораблик, и он поплыл по реке.

Женщина закрыла старую бумажную книгу в толстой кожаной обложке и аккуратно положила ее под корзину с едой.

— Молодец, ведь папа для этого и сделал тебе кораблик.

— А правда, что папа сейчас на небе? — сильно задрал он голову вверх.

— Ну конечно же, правда, Мишенька, — тоже подняла взгляд женщина. — Он далеко, в космосе, самый главный на космической станции «Альфа», которая направляется к Туманности Андромеды. Ты же недавно с ним разговаривал, по секрету от всех.

— Угу, — задумался ребенок и настороженно оглянулся по сторонам. — Мама, а знаешь, что он мне сказал?

— Конечно, нет, ведь это ваша с ним тайна, наверное.

— Да, наша с папой тайна, но тебе я могу рассказать. Миша с важным видом подошел ближе и прошептал на ухо маме:

— Папа мне сказал, чтобы я всегда съедал яблоки целиком, вместе с семечками.

Мама сделала такой вид, будто действительно была очень удивлена и обрадована этим откровением сына. Она достала из корзины большое красное яблоко и вручила его Мише:

— На, грызи.

— Мам, а знаешь, что я по секрету сказал папе? Что я его люблю и обязательно стану самым главным космонавтом, как он.

Мишенька Захаров, крепко держа яблоко обеими руками, с трудом надкусил его и побежал вдоль речного берега, зорко наблюдая за удаляющимся деревянным суденышком.

Яблоко он съел целиком. **ТМ**

Рисунки Виктора ДУНЬКО

Уточнение

Рисунки на центральном развороте «Техники — молодёжи» № 2 / 2007 к статье «Струны» выполнены художником Михаилом ШМИТОВЫМ.

Шевели извилинай ЖЕНЩИНЫ, БУДЬТЕ ОСТОРОЖНЫ!

Исследуя жизненные обстоятельства пациентов, лондонские психологи выяснили, что мужчины опасны для

умственного здоровья женщин! Так называемые «старые девы» сохраняют умственные способности гораздо лучше, чем замужние женщины. Самые же плачевные результаты у брошенных жён. Мужчины, живущие на

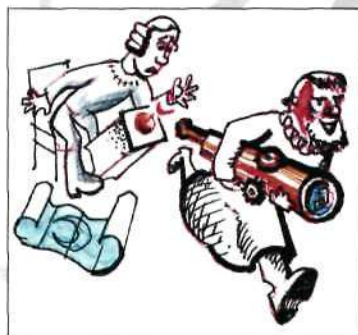
протяжении всей жизни с одной женщиной, психически здоровее «донжуанов» или холостяков. «Женщины больше страдают от влияния мужчин на их умственную жизнь, а сами действуют благотворно на умственное

здоровье мужчин. Наш совет: женщины, будьте осторожны, вокруг много опасных мужчин!» — отмечают исследователи.

Ирина ГОРШКОВА,
инженер

Неизвестное об известном ГАЛИЛЕО, ТЫ НЕ ПРАВ

Кто изобрёл телескоп? На этот вопрос любой школьник не задумываясь ответит:



«Галилео Галилей!» И будет, как это ни удивительно, совершенно... не прав!

Действительная история этого прибора такова. Его в октябре 1608 г. создал голландец Ганс Липерсгей. В ноябре этого же года информация об открытии стала известна Паоло Сарпи, видному политическому деятелю Венеции и другу Галилея. Через некоторое время изобретатель телескопа всё тем же Сарпи был приглашён в Венецию. Здесь он предложил венецианскому правительству купить у него телескоп, имевший громадное прак-

тическое значение для этой морской державы. Однако по рекомендации Паоло Сарпи правительство отказалось от предложения голландца. Одновременно, преподававший в Падуанском университете Галилей, по наводке Сарпи, начал активно работать над разгадкой тайны телескопа, — не столь уж сложной, если увидеть его хотя бы раз в деле. А у Галилео такая возможность была, ведь он присутствовал на демонстрации прибора Липерсгейем. Примерно через полгода Галилей сумел построить телескоп. Нимало не постесняв-

шись даже своих современников, он приписал это открытие себе, заявив даже что «изобрёл телескоп в результате озарения светом Божественной Благодати». Венецианское правительство щедро отблагодарило Галилея, предоставившего новый прибор в его распоряжение.

Зная реальную историю создания телескопа и то, как повёл себя Галилей, присвоивший открытие Липерсгей, невольно хочется воскликнуть: «Галилео, ты неправ!»

Константин ЯРОПОЛОВ,
инженер

КРЕПОСТНЫЕ ХУДОЖНИКИ

О том, что русский театр появился в результате увлечения дворян этим видом искусства, которые создавали труппы из своих крестьян, широко известно. Чего стоит одна только история крепостной актрисы Прасковьи Жемчуговой! Однако мало кто знает: становление русской школы живописи ещё больше обязано крепостным, чем театр. В XVIII – XIX вв. в России, вплоть до отмены крепостничества, почти все живописцы мирового уровня были крепостными крестьянами.

Так, портретист Фёдор Рокотов (1735 – 1808), уроже-

нец тогда подмосковного села Воронцово, принадлежал князю П. И. Репнину. Алексей Антропов (1716 – 1795) был крепостным графов Воронцовых, Михаил Шибанов, основоположник русской жанровой живописи, — крепостным князя Потёмкина, а портретисты Иван Аргунов и его сын Николай — крепостными Шереметевых. Но наиболее драматичной была, конечно, судьба знаменитого Василия Тропинина (1776 – 1857).

Его отец, крепостной крестьянин, был управляющим новгородским имением графа Миниха. Когда дочь Миниха выходила замуж за графа Моркова, в её приданое было включено всё семейство Тропининых.

Новый владелец сначала вознамерился выучить Василия на кондитера, но, заметив выдающееся дарование мальчика, определил его в Академию художеств. Однако вскоре передумал, и молодой художник вместо Италии отправился на Украину в одно из имений графа.

Морков гордился такой собственностью, хвастался художником перед гостями и знакомыми, не хотел давать ему вольную. Лишь в 1828 г., будучи 48-летним семейным человеком, Василий Андреевич вышел, наконец, на волю и поселился в Москве на Ленинке, неподалёку от Каменного моста, в домике с видом на Кремль. Он умер на 81-м году жизни, оставив



после себя более трёх тысяч великолепных портретов, став таким образом одним из выдающихся представителей русской живописной школы.

Герман СМЕРНОВ,
инженер

Лексикон прописных истин ПАРАДОКСЫ СМЫСЛА СЛОВ И ВЫРАЖЕНИЙ

Если вдуматься в смысл слов и выражений, которыми мы постоянно пользуемся, то можно обнаружить немало парадоксов. Оказываются, в некоторых словах вовсе нет смысла, или он совсем не тот, к которому мы привыкли, а многие устоявшиеся выражения просто нелепы.

Мы все считаем, что слово «демократия» значит власть

народа. Но ведь народ по-гречески, не демо, а демос. Значит, власть народа — это демосократия.

Слово «спасибо» — спаси Бог. Продолжая использовать его, атеисты каждый день подвергают Бога в недоумение: с одной стороны они в него не верят, а с другой просят, мол, спаси. Но и в устах верующего это слово звучит столь же нелепо. «Спасибо» — спаси Бог? Кого же должен спасти Господь? Получается, что того, кто произнес это слово, а за

что? Он ведь ничего не сделал благого, это ему сделали добро, за которое он благодарит. Поэтому следовало бы говорить: «спаси вас (того, кого мы благодарим) Бог (за благое дело)», то есть: «спасибо вас». Мы же почему-то часто говорим: «спасибо вам», даже не задумываясь, что словосочетание «спаси Бог вам» нелепо.

Кроме парадокса смысла слов в обиходной речи, есть масса примеров парадокса смысла выражений. Говорят: «читай вслух», а

надо говорить: «читай голосом». Не «читай про себя», а «читай глазами». Не «объясни своими словами», а «объясни, как понимаешь». Неграмотно говорить: «молись за него», а надо говорить: «молись о его здравии». А правила дорожного движения? Ведь это не правила, по которым движутся дороги, а правила движения по дорогам автомобилей и пешеходов!

Григорий РЫЧКОВ,
инженер

«КАЛЕНДАРЬ ОСЬМОГО ГОДА»

Вы, конечно, помните, как Онегин приехал в поместье своего умершего дяди и поселился в его покоях. В этих покоях «всё было просто» — дубовый пол, пуховый диван, стол и два шкафа.

Онегин шкафы отворил:
В одном нашёл тетрадь расхода,
В другом наливки целый строй,
Кувшины с яблочной водой
И календарь осьмого года...

Несколько поколений пушкинистов бились над тем, чтобы разгадать, что за таинственный календарь имел в виду поэт. Сделать это удалось лишь несколько лет назад историку Валерию

Алексееву. Когда он изучал историю календарного дела в России, ему в руки попала малоформатная книжка с обширнейшим названием: «Поваренный календарь или самоучитель поваренного искусства, содержащий наставление к приготовлению снедей на каждый день в году для стола домашнего и



гостиного с приложением поваренных записок о заготовлении и мариновании мяса, рыб, огурцов и прочем сберегании зеленей и плодов, делании прочих заготовлений снедей и других вещей для поварни и дома надобных» на 1808 год, отпечатанный в типографии И. Глазунова.

Илья Иванович Глазунов (1786 — 1849) — известный в прошлом петербургский издатель и книготорговец. В его книжной лавке в Гостином Дворе Пушкин просиживал иногда по несколько часов, просматривая и выбирая книги. Здесь он, скорее всего, и познакомился с этим необыкновенным календарём на 1808 год, содержащим 1300 рецептов приготовления завтраков,

обедов и ужинов на все 366 дней года! А наряду с этим — рецепты засолки, маринования, консервирования плодов, зелени, ягод, мяса, рыбы и всего прочего.

Видимо, вы уже догадались: это и был тот самый «календарь осьмого года»! Именно благодаря ему, хозяин — скончавшийся дядя — и смог заготовить «наливки целый строй и кувшины с яблочной водой». Так и канул бы в Лету «Поваренный календарь», если бы его не воспел в своём бессмертном произведении поэт. Выпущенный в 1808 г. календарь никогда больше не переиздавался, до наших дней сохранились лишь его единичные экземпляры.

Корней АРСЕНЬЕВ,
инженер

Однажды А СПРИНЦЕВАТЬ — ЭТО НЕ ПО МОЕЙ ЧАСТИ...

Перед войной советские судостроители построили по заказу НКВД ледокол. А военпред этой властной организации, кичившийся, что он — сын председателя Совнаркома Грузии, потребовал, чтобы, вопреки существующим правилам, при склёпывании листов в

швы не закладывали уплотняющую сетку. Сделали, как он требовал, и разразился скандал: швы потекли. Стали думать, что делать? И кто-то предложил под давлением запрессовывать в текущие швы белила. Эту операцию все почему-то называли спринцеванием. Собрали совещание, на котором пригласили знаменитого академика-кораблестроителя Алексея Николаевича Крылова. Он появился в зале, целовал ручки да-

мам, говорил комплименты, но не высказывался по существу дела, ради которого все собрались. Наконец, растерянный сын председателя грузинского Совнаркома спросил академика в лоб:

— Так можно спринцевать швы или нет?

Крылов оживился:

— А это вы, простите, не по адресу обратились. Насчёт спринцевания это вы, пожалуйста, к гинекологу, батенька, к гинекологу...



Владимир СМЕРНОВ,
инженер

Досье эрудита В БУДУЩЕМ ГОДУ ГЕЛИОЭНЕРГЕТИКЕ ИСПОЛНИТСЯ 140 ЛЕТ

Вернее, не самой гелиоэнергетике, а первому устройству, работавшему от энергии Солнца, а проблемой её ис-

пользования учёные озадачились даже раньше. В европейских научных кругах возможность практического использования солнечного тепла стала обсуждаться ещё с середины XIX в. А в 1878 г. во время Всемирной выставки в Париже французский инже-

нер А. Пифре продемонстрировал в действии первый в мире аппарат, работающий на солнечной энергии. Это был печатный станок, выпускавший газету «Солнце». В действие его приводила паровая машина, котёл которой подогревался с помощью параболических

зеркал большой площади. День первого показа агрегата Пифре и следует считать днём рождения гелиоэнергетики. Так что этой, казалось бы молодой отрасли уже без малого 140 лет.

Ксения КОКОВА, студентка

ПРЕДСКАЗАНИЕ МЕХАНИКА МОДСЛИ

Современные астрономические обсерватории стараются выносить в зоны, где нет загрязнённого воздуха, а следовательно, атмосфера более прозрачна. Необходимость этого, предсказал ещё в далёком 1831 г. знаменитый английский механик Генри Модсли, изобретатель хитроумных токарных станков, из-

мерительных инструментов, гидравлических прессов. Но почему именно Модсли, человек, казалось бы, далёкий от проблем астрономии? Оказывается, интерес к астрономии в нём пробудил немецкий естествоиспытатель Александр Гумбольдт. Модсли заказал себе мощный телескоп диаметром 24 дюйма и стал искать место для обсерватории. Но найти такое же близ городов на Темзе ему не

удалось. Воздух там уже в XIX в. был настолько сильно загрязнён промышленными дымами, что наблюдать за звёздами не было никакой возможности. Понимая, что темпы индустриализации только ещё начинают набирать силу, Модсли и высказал мнение о том, что в дальнейшем астрономам придётся обустраивать обсерватории вдали от крупных центров цивилизации.

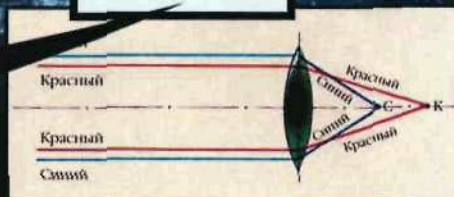
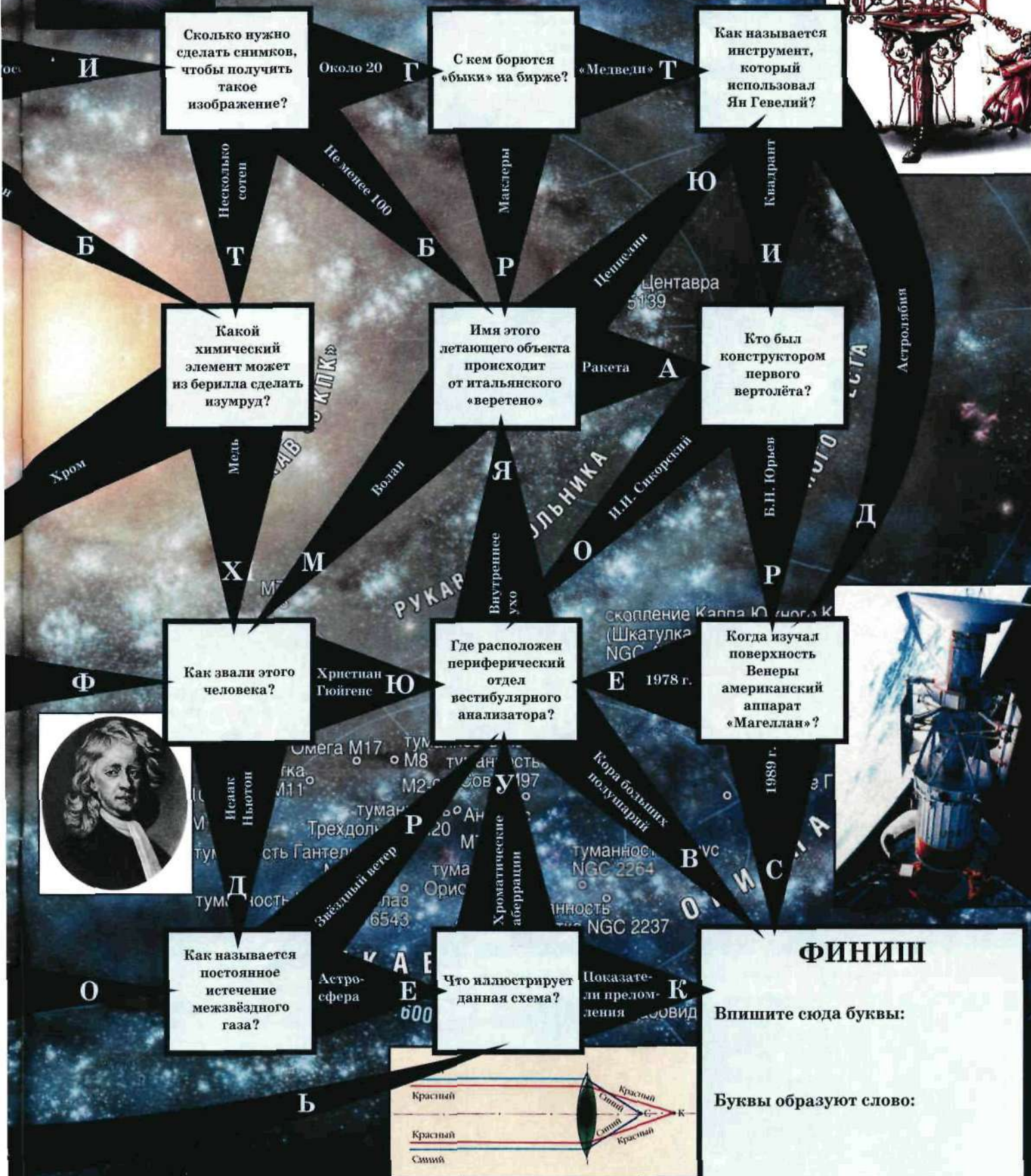


Станислав Моисеев,
программист



ЗАДАЧА

Стрелки с правильными ответами ведут от старта к финишу. Каждой стрелке соответствует буква. Если из найденных букв вы верно соберёте слово, то узнаете, как называется место для обозрения.



«ТМ» открывает архивы!



Заявки на приобретение CD-1, -2 и -3 с архивами журнала «Техника — молодёжи» высылайте по адресу 127051 Москва, а/я 94 по электронной почте info@tm-magazin.ru или по тел. 8(495) 625-17-41

Стоимость диска (с пересылкой) — 200 руб.
Подробности на сайте www.tm-magazin.ru

Популярность компакт-диска с электронными версиями статей журнала «Техника — молодёжи» за 1995 — 1999 гг. (CD-1) за короткое время сделала этот CD раритетом

К 75-летию «Техники — молодёжи» редакция подготовила компакт-диски с архивами «ТМ» за 1984 — 1988 гг. (CD-2) и за 1989 — 1993 гг. (CD-3)

Диски содержат электронные копии тысяч статей, которые на экране монитора отображаются в привычном читателям виде — как страницы обычного бумажного издания

Не пропустите!



«ТАНКОВЫЕ ВОЙСКА РККА ВО ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЕ (СЕРИЙНЫЕ МАШИНЫ)»

Том 1.

Лёгкие танки.

96 с. А4, 100 ил. цвет.

30 ил. ч/б.

Том 2.

Средние и огнемётные танки. 88 с.

А4, 200 ил. цвет.

Том 3.

Тяжёлые танки. 48 с.

А4, 100 ил. Цв.

Издательский дом «Техника — молодёжи» выпускает иллюстрированный двухтомный справочник Андрея Глухова «Танковые войска РККА во Второй мировой войне (серийные машины)».

В отличие от ситуации 15–20-летней давности, современный читатель избалован литературой по военной технике — нашей и переводной, фактологической и обзорно-аналитической, мемуарной и перегруженной архивными ссылками... Однако вот что интересно: самые роскошные обложки и самые яркие иллюстрации посвящены отнюдь не отечественным образцам бронетанковой, например, техники. С витрин и полок на покупателя глядят «рваный» камуфляж, чёрные кресты и угловатые контуры машин умного, но — главного противника нашей страны в самой кровавой войне в её истории (далеко не избилующей мирными годами...). Техника нацистской Германии достойна пристального изучения. Однако, выбирая между черно-белым, на газетной бумаге, справочником по советским танкам и прекрасно изданной книжкой о «панцерваффе», читатель неискушённый, особенно — молодой, будет руководствоваться отнюдь не патристическими соображениями...

Между тем, всё это хищное «крещёное» техническое великолепие было обращено в металлолом. Обращено прежде всего

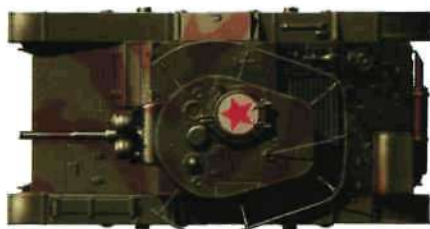
нашей, советской техникой — пушками, минами, бомбами, но в основном — танками. Рассказать об этих танках, а главным образом — ПОКАЗАТЬ их читателю, и должны эти книги. Почти полторы сотни полос цветных изображений — в трёх проекциях, с масштабной линейкой — дают полное представление о том, какими были серийные советские танки 30 — 40-х гг. XX столетия — и те, что сгорели в первых приграничных сражениях, и те, что победным маршем прошли по улицам Берлина и Харбина. Кроме цветных рисунков автора, книга содержит 30 редких архивных фотографий, предоставленных историком И. Мощанским.

Первая часть рассказывает о лёгких танках, составлявших к началу Второй мировой войны большинство бронесил всех стран мира. Их освоение позволило создать мощнейшую промышленность, быстро насытить войска техникой (нередко буквально пересадив кавалерию с лошадей на гусеничные бронированные машины), отладив их организацию, подготовить и НАУЧИТЬСЯ готовить необходимые в «век моторов» кадры... Но война предельно наглядно показала, что их время на поле боя прошло. Нет, лёгкие (особенно плавающие) танки не исчезли совсем, но их уделом стали вспомогательные — разведывательные, десантные, патрульные — задачи. Впрочем, их роль сейчас может измениться, но это совсем другая история...

Во втором томе рассказывается о средних и огнемётных («химических») танках.

Третий том посвящён танкам тяжёлым. Вместе со средними они завершали войну, вобрав в себя весь опыт боевых действий, фронтовой эксплуатации и массового производства.

Книгу можно приобрести:
Москва, Петровка, 26, стр. 3,
вход в арку с Крапивенского
пер. или заказать:
127051 Москва, а/я 94,
по e-mail: info@tm-magazin.ru
или по тел. 8(495) 625-17-41.
Подробности на сайте
www.tm-magazin.ru



T-26 выпуска 1936–1937 гг., радиный, с зенитной установкой П-40. Такие встретили врага на западной границе 22 июня 1941 г.



ИС-2 со сварным бронекорпусом УЗТМ. Такие пришли в Берлин в 1945-м!