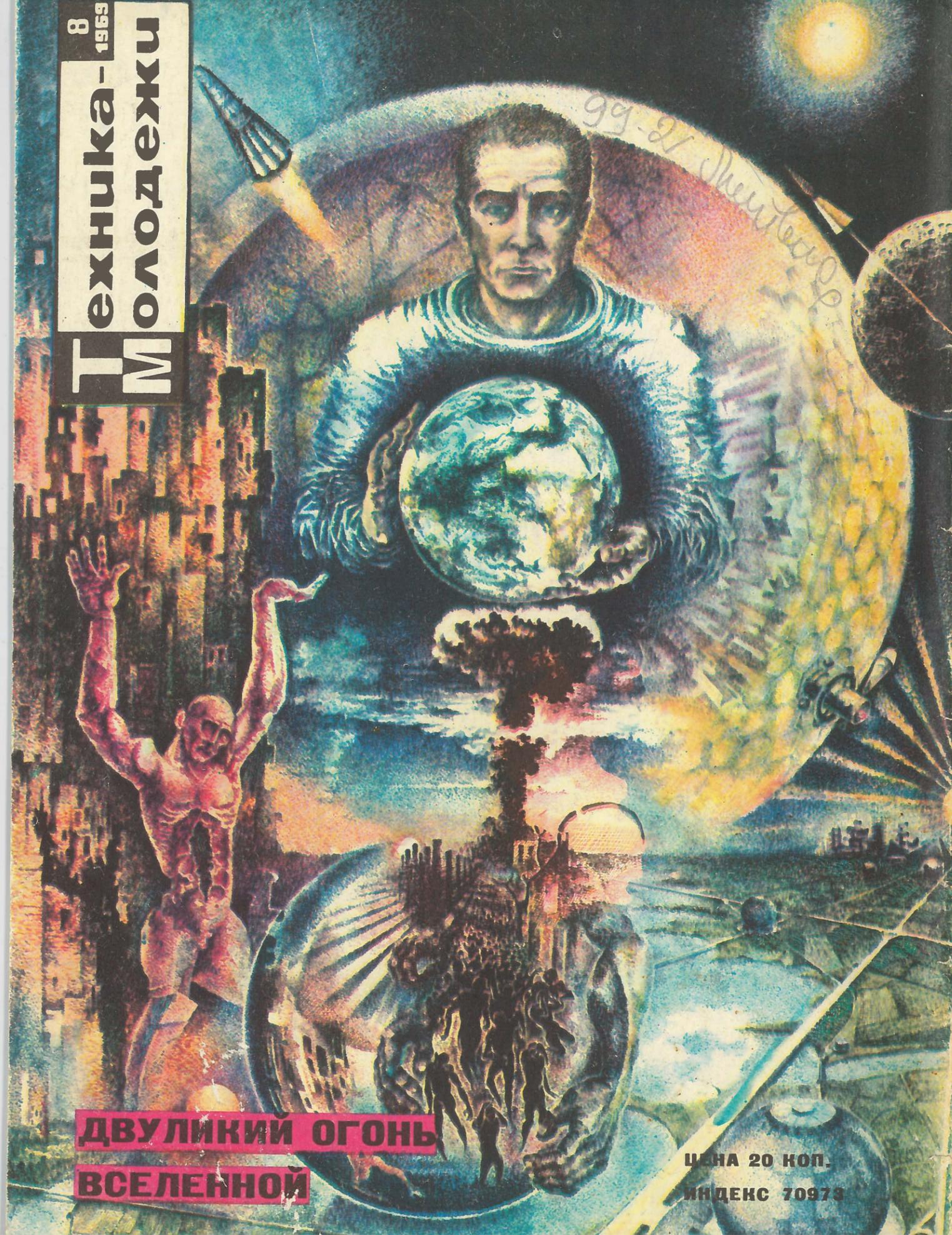


Техника-1969
Молодежи



ДВУЛИКИЙ ОГОНЬ
ВСЕЛЕННОЙ

ЦЕНА 20 КОП.
ИНДЕКС 70973

Техника-1969
Молодежи



КОСМИЧЕСКАЯ
РЕГАТА

ФУНДАМЕНТ ЦИВИЛИЗАЦИИ

В XVIII веке уральское железо с маркой «Старый собо́ль» считалось лучшим в мире. Русский металл завоевал мировые рынки. В 1716 году Англия закупила 2200 пудов, а в 1732 году — более 200 тыс. пудов. Уральское железо легло в фундамент английской промышленной революции XVIII века.

Тогда в России выплавлялось более трети мирового железа. Но ее общая политическая отсталость мешала развитию промышленности. К концу XIX века Российская империя опустилась на уровень 3% мировой выплавки чугуна, а к войне 1914 года плелась в хвосте великих держав: в 1913 году в США на душу населения было выплавлено 327, а в России только 30 кг чугуна.

Владимир Ильич Ленин в этой связи писал: «Относительно железа — одного из главных продуктов современной промышленности, одного из фундаментов, можно сказать, цивилизации — отсталость и дикость России особенно велика».

Первая мировая война, иностранная интервенция в годы гражданской войны, блокада, разруха и голод нанесли сокрушительные удары по индустрии страны: погасли доменные и мартеновские печи, остановились металлургические заводы, были парализованы рудники и карьеры...

Владимир Ильич отчетливо представляет, что нужно начинать с добычи исходных продуктов и, в частности, с железной и медной руды, с марганца.

Создается Комитет по учету и распределению металла, возвращаются в строй металлургические заводы Центра (Кулебакский, Выксунский, Ташинский, Брянский), немедленно налаживается производство металла на освобожденных территориях Урала и Украины.

Один из помощников Ильича — В. Бонч-Бруевич рассказывает: В. И. Ленин «читал и перечитывал огромную литературу об Урале, Сибири, Кривом Роге, рудах Магнитной горы и Курской аномалии. Когда заходила речь о Кавказе, он всегда обращал особое внимание на разработки марганца в Чиатурах, предсказывая им большое будущее».

Советский ученый-теплотехник и машиностроитель Людвиг Карлович Мартенс вспоминает: «Ленин придавал громадное значение восстановлению металлургической промышленности... И всячески помогал мне советом и делом в затруднительных положениях, которых тогда было великое множество... он неизменно возвращался к вопросам нашей металлургии и помогал мне ориентироваться в чрезвычайно сложной обстановке».

Особую заинтересованность проявлял Владимир Ильич в отношении Курской магнитной аномалии (КМА).

1920 год. Ленин подписывает постановление СТО о создании Особой комиссии по КМА (ОККМА). К работе в этой комиссии привлечены такие видные инженеры и ученые, как Лазарев, Губкин, Архангельский, Шедро, Гамбургцев...

В постановлении СТО (24 августа 1920 года) все работы, связанные с КМА, признаны «имеющими особо важное государственное значение». Владимир Ильич непрерывно следит за их развитием. Рассматривая проект постановления СНК об импортом плане, он 15 февраля 1921 года требует, «чтобы на первое место ставилось удовлетворение потребностей промышленности по добыче топлива и металлургической».

К лету 1921 года под Курском была заложена буровая скважина и начато бурение. Ее история драматична: техники с буровыми станками из Грозного где-то под Ростовом попали в руки бандитов, и трое из них были расстреляны. Вагоны, груженные материалами для КМА, вместо Щигров и Курска, где велось бурение, попали в Тифлис...

5 апреля 1922 года Владимир Ильич пишет А. И. Рыкову: «Обращаю внимание на исключительную важность работ по обследованию Курской магнитной аномалии... мы имеем там неслыханно богатый запас чистого железа... Необходимо добиться самого быстрого ведения работ... Я очень боюсь, что это дело будет проведено без достаточной энергии. А между тем... мы имеем здесь почти наверно невиданное в мире богатство, которое способно перевернуть все дело металлургии».

На следующий день Ильич пишет Г. М. Кржижановскому: «Вчера Мартенс мне сказал, что «доказана» (Вы говорили «почти») наличие невиданных богатств железа в Курской губернии».

Если так, не надо ли весной уже — 1) провести там необходимые узкоколейки?

2) подготовить ближайшее торфяное болото (или болота?) к разработке для постановки там электрической станции... Дело это надо вести сугубо энергично...»

22 апреля 1922 года В. И. Ленин после беседы с П. П. Лазаревым, который сделал подробный доклад о КМА, пишет в СНК: «Обращаю внимание на исключительную важность работ по обследованию Курской магнитной аномалии». Вскоре состоялось специальное решение СНК по КМА и были отпущены средства для широкого развертывания геофизических и геологических исследований.

В апреле 1923 года разведчики получили первые керны курских железорудных кварцитов. И тут же появляются скептические замечания: «Подумаешь, кварциты! Такого добра в отвалах Кривого Рога сколько угодно!» Впрочем, это был не просто скепсис — иностранные капиталисты в отместку за то, что им не удалось получить КМА в концессию, делали все возможное, чтобы помешать Советской республике.

Настоящую свистопляску подняла иностранная агентура и в области цветной металлургии. До 1914 года Карабаш давал одну треть всей выплавляемой в царской России меди, но к концу гражданской войны цехи завода замерли. Группа английских капиталистов во главе с Лесли Урквартом запросила за восстановление завода и рудника около 15 млн. рублей. Ознакомившись с условиями, Ильич написал: «Предлагаю отвергнуть эту концессию. Это кабала и грабеж».

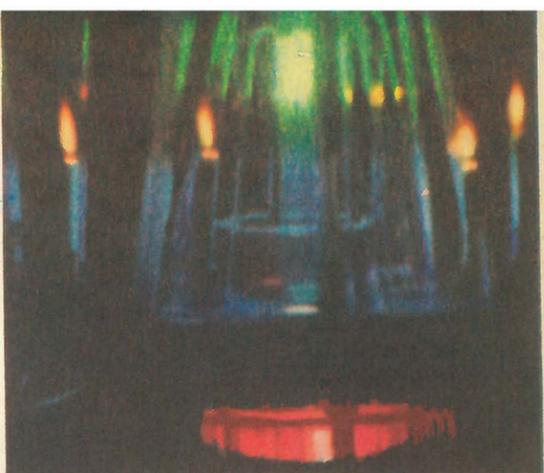
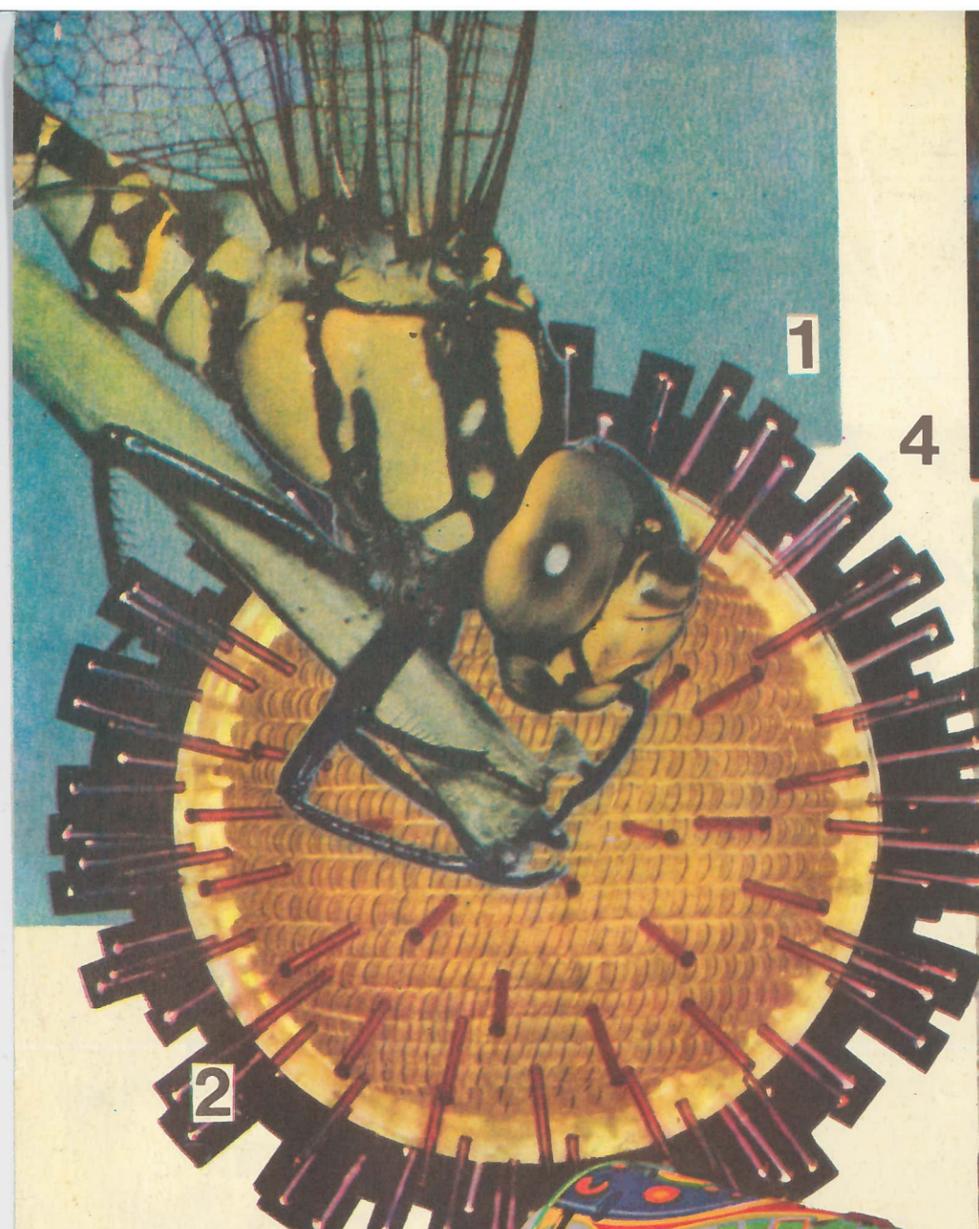
Рабочие Южного Урала собственными силами начали восстанавливать Карабашский завод и рудник. Задание Ленина было выполнено в 6 раз быстрее, и это обошлось в 10 раз дешевле, чем хотел Лесли Уркварт.

Начатая Лениным борьба за отечественный металл развернулась в невиданных масштабах. Как на штурм неприступных крепостей, шли когорты комсомольцев на стройки металлургической индустрии — Криворожье, «Азовсталь», «Запорожсталь», Магнитку, Казахстан...

Около Щигров заложили первую скважину КМА. А в начале 30-х годов были открыты богатейшие Лебединское и Южно-Коробовское месторождения. В Программе КПСС, принятой на XXII съезде, предусматривается создание еще одной металлургической базы на основе КМА — этой неисчерпаемой кладовой железных руд, которые не нуждаются в обогащении, содержат 65% железа и добываются самым эффективным в техническом и экономическом отношении открытым способом. Ныне КМА дает больше железной руды, чем его добывала вся царская Россия в 1913 году.

Курская магнитная аномалия продолжает так называться только по традиции. Границы ее давно и далеко вышли за пределы Курской области, а главные запасы богатейших руд выявлены в соседней Белгородской области. Есть все основания переименовать КМА в ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ БАССЕЙН СССР — центральный и по местоположению и по той роли, которую он призван сыграть в нашей металлургической индустрии.

А. ИВОЛГИН, инженер



ВРЕМЯ ИСКАТЬ



И УДИВЛЯТЬСЯ



Пролетарии всех стран, соединитесь!

Техника-1969
Молодежи

№ 8

Ежемесячный общесоюзный научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ

37-й год издания



СТРАННЫЙ МИР ЦВЕТА

Л. ИТЕЛЬСОН, профессор,
заведующий кафедрой психологии
Владимирского педагогического института

Рис. Л. Рындича

Воображение писателей-фантастов уже не раз рисовало нам такой кинематограф будущего: зритель не в состоянии отличить экранизацию от реальности. Скажем прямо: это возможно не только в воображении. Однако путь к нему лежит не через изобретение новых типов экранов, пленок и съемочных аппаратов, а через лабиринты нашего мозга и органов чувств. Предлагаю вам вооружиться терпением и отправиться в путешествие по одному из таких лабиринтов.

ПРАВ ЛИ ГЕЛЬМГОЛЬЦ?

Мы видим мир многоцветным. Но для некоторых людей окружающее предстает лишь черно-белым — вернее, серо-белым. Да и никто не видит цветов при недостаточной освещенности. В сумерках, как известно, «все кошки серы».

Это наводит на мысль, что у глаза есть, по-видимому, два механизма. Один различает светлоту предметов, то есть амплитуду отраженных электромагнитных волн. Другой дает мозгу информацию о длине этих волн, вызывая ощущение цвета. И в самом деле, в сетчатке глаза мы находим светочувствительные элементы двух типов: грушевидные колбочки длиной 0,03—0,07 мм, толщиной 0,005 мм (их около 7 млн.) и веретенообразные палочки диаметром 0,002 мм (около 130 млн.). Палочки — аппарат ахроматического, или ночного, зрения, а колбочки ответственны за восприятие цвета.

С ночным зрением дело более или менее ясно. В палоч-

ках — вещество, которое изменяется под влиянием света, — фотопигмент (примерно то же происходит с бромистым серебром на засвеченной фотопластинке). Лучистая энергия переводит электроны в атомах фотопигмента с одних орбит на другие. Перестраиваются связи атомов, возникают новые молекулы, химическое строение вещества изменяется. Чем больше лучистой энергии поступит в единицу времени, тем больше фотопигмента она сможет разложить. Но амплитуда световой волны — это и есть мера лучистой энергии за период одного колебания. Значит, энергия фотохимической реакции в палочке несет информацию о светлоте. Дело нервной системы закодировать эту информацию частотой нервных импульсов, передать ее в зрительные поля мозга и там перевести в ощущение светлоты.

Куда менее ясен механизм хроматического зрения. Длина световой волны характеризует частоту, с которой происходят в луче встречные колебания электрического и магнитного напряжений. Например, длина волны фиолетового света 390 миллимикрон означает, что колебание напряжений от максимума до минимума происходит 760 миллиардов раз в секунду. Как же ухитряются колбочки сосчитать эти колебания? Отличить, когда их в секунду 760 миллиардов, а когда 700 миллиардов? И в первом случае возбудить ощущение фиолетового, а во втором — синего цвета? Ведь фотохимические реакции в сетчатке протекают в миллиарды раз медленнее. Поэтому о прямом подсчете колебаний не может быть и речи.

Но свет — не только волны, он еще и корпускулярный поток фотонов. Ведь тела испускают лучистую энергию не сплошной лавиной, а «выстреливают» порциями определенной величины — квантами. Условно кванты красного цвета можно сравнить с зарядом мелкой дроби, желтого — средней, голубого — крупной, фиолетового — с картечью. В глине дробь засядет, но отскочит от доски. Картечь, наоборот, пролетит сквозь глину, а в доске засядет. При попадании

световых квантов разной энергии на сетчатку происходит нечто отдаленно похожее. Лучи одного цвета вызывают фотохимическую реакцию, а к лучам другого вещества сетчатки остается равнодушным. Если считать, что фотопигмент колбочек чувствителен к энергии квантов, то механизм хроматического зрения несколько проясняется.

Правда, возникает одна трудность. Глаз различает до тысячи цветовых оттенков. Значит, нужна тысяча типов колбочек. А между тем физиологи до сих пор не находят сколько-нибудь существенных различий между ними.

На помощь приходит открытие многовековой давности: практически любой цвет можно получить смешением в разных пропорциях трех основных тонов — синего, зеленого и красного. Поэтому достаточно лишь трех типов колбочек, чтобы в мозгу восстановилось все красочное богатство мира. Эта идея, выдвинутая в прошлом веке Гельмгольцем и Юнгом, — фундамент классической трехкомпонентной теории цветового зрения. Ныне полиграфия, фотография, телевидение опираются именно на эту теорию.

Подтверждение рядом: цветная вкладка к нашей статье опечатана наложением друг на друга трех изображений в основных цветах. Но если созданные человеком механизмы магией трючности делают то же, что и глаз, почему бы не перенести принцип их действия из техники в физиологию и психологию зрения?

Предположение вроде бы логичное, да вот беда: устройства, работающие на основе смешения трех цветов, не способны ко многому из того, что доступно глазу человеческого.

КРУШЕНИЕ ЭЛЕГАНТНОЙ ГИПОТЕЗЫ

Скажите, какого цвета лист лопуха в солнечный день? Что за странный вопрос? Конечно, зеленый. Ну, а когда на небо набегут тучи? Тоже зеленый. А в тени красного забора? Опять-таки зеленый?

Но ведь цвет предмета — это длина отраженных им световых волн. Лист лопуха отражает лучи в диапазоне 500—600 миллимикрон, а остальные поглощает. При солнечном свете это дает зеленый цвет. Если же дать голубое освещение, то по законам смешения цветов лист станет голубовато-зеленым. Именно таков лопух при облачном небе. А в тени красного забора он коричневатого-серый. В комнате при свете лампы накаливания — желтовато-зеленый. Проверим «истинный» цвет листьев спектрофотометром и убедимся — так оно и есть.

Но мы видим лист зеленым всегда! А белый кусок бумаги мы видим белым и при солнечном свете, и в тени, когда он фактически голубой, и вечером при свете лампы, когда он желтый.

Фотолюбители знают, что бумага остается белой и в красном свете фонаря.

Итак, наш мозг умеет видеть не тот цвет, который отражен предметом, а тот, который был бы у него при нормальном, то есть солнечном, освещении. И это не под силу ни одному техническому устройству! Поневоле задумаешься, что в трехкомпонентной теории зрения не все благополучно. Как часто бывает, такого рода сомнения возникли не из общих соображений (убедительные доводы обычно изобретают задним числом).

Все началось с маленькой неувязки в результатах эксперимента.

Уже сто лет ученым известен эффект Бэнхема. До последнего времени он привлекал к себе мало внимания. Суть эффекта вот в чем. Возьмем круг, разделим его пополам по

диаметру. Одну половину закрасим в черный цвет, а другую — в белый. Затем начнем вращать круг. Сначала, пока вращение медленно, перед глазами мелькают то белая, то черная половинки. На большой скорости все сливается в сплошное серое пятно. Но вот где-то на границе между этими двумя скоростями, в районе 8—12 оборотов в секунду (для разных людей по-разному), происходит нечто неожиданное и удивительное. Круг расцветает калейдоскопической многоцветной мозаикой! Как будто раздробили радугу и швырнули ее причудливые осколки на вращающуюся карусель.

Немного изменяем опыт. На светлой половине круга по спирали наносим двойные черные отрезки дуг, как показано на цветной вкладке. Запустим круг. На той же скорости — назовем ее подкритической — опять поджидает нас неожиданность. Радужная мозаика не возникает. Но зато черные полосы вдруг делаются цветными, причем в строгом порядке. Наружная пара — красной, средняя — зеленой, внутренняя — синей.

Одно из объяснений этому эффекту дал французский психолог Пьерон. Он ссылался на «инерцию зрения», неодинаковую для разных цветов. Меньше всего она для красного цвета, больше всего для синего. Значит, когда при вращении круга перед нами белый участок, на глаз действуют все цвета (ведь белый тон — это их смешение). Но из-за различной инерции цветоощущений мозг сначала «чувствует» красный, позже — зеленый и т. д. Короче — происходит просто разложение белого цвета, как в призме. Объяснение красивое, убедительное. Его приняли. И эффект перестал будоражить ученых своей необычностью.

Но вот в лаборатории нашего института доцент В. Ивашкин заинтересовался инерцией цветного зрения и начал ее измерять. А измерив, сделал то, чего не сделал Пьерон, — сравнил инерцию зрения для разных цветов со скоростью вращения круга. И тут-то выплыла неувязка. Время не совпадало. Да еще как — на целый порядок!

Пожалуй, все дело в чередовании **неодинаковых светлот** на подкритической частоте (критическая — это когда все сливается). Если так, то вовсе не нужно, чтобы поля были непременно черно-белыми. Достаточно каких-то различий по светлоте. И вот первый эксперимент. Все тот же круг, но одна его половина красная. Другая по-прежнему черная. Мы сгрудились вокруг молчащего моторчика. Диск надет. Включаем ток, медленно сбрасываем сопротивление на реостате. Диск вертится быстрее, быстрее... Три оборота в секунду, пять, восемь, десять... Есть! Сквозь черноту полосок начинаю проступать цвета. И вот уже красные, зеленые, синие кольца опоясывают диск.

До свиданья, Пьерон, и прощай его элегантная гипотеза! Красный цвет — не белый, из него не «вытащишь» зеленого и синего. Нет этих волн в свете, который отражает наш круг. А глаз их видит!

СЛОВО ИМЕЕТ ЧЕРВЬ СОМНЕНИЯ

Но, может быть, где-то ошибка? Сквозь краску просматривается белая подложка? Заменяем ее черной. Или мешает коварство дневного освещения? Даем монохроматический свет. Возможно, отсвечивает черная половина круга? Заменяем ее тоже красной, но более темной. Жужжит моторчик. Крутятся диски. Опыты снова и снова с тем же результатом. И опять сомнения.

Быть может, мы видим эффект, потому что его ожидаем? Приводим студентов. Еще студентов. Ни слова о том, что бу-

НАШИ АВТОРЫ

Профессор Арктического и Антарктического института имени В. И. Ленина, доктор исторических наук Михаил БЕЛОВ — один из авторов (и действующих лиц!) «Мангазеи златокопашей» — повествования о таинственном русском граде.



НАШИ АВТОРЫ

Художник Игорь ЛАВРОВ — свой человек на Крайнем Севере и Дальнем Востоке. Уже более 30 лет он изучает искусство чукчей, коряков, айнов, нивхов. В настоящее время И. П. Лавров увлечен проблемами загадочной берингоморской культуры.



НАШИ АВТОРЫ

Статья «Олег Гаврилов и его моторы» — первое выступление Леонида ТРЕГУБЕНКО в нашем журнале. Он член президиума Ленинградской федерации водно-моторного спорта СССР, судья по спорту, корреспондент многих журналов.



ОГНЕ ТРУБНЫЕ

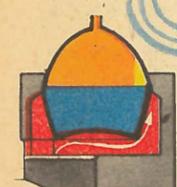
ВОДОТРУБНЫЕ



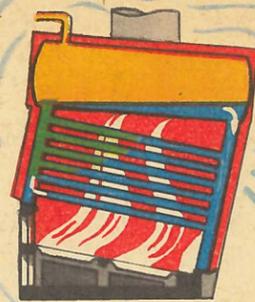
ШОТЛАНДСКИЙ КОТЕЛ 1820г



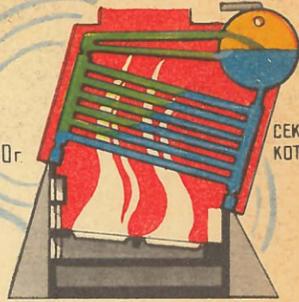
КОРНУЭЛЬСКИЙ КОТЕЛ 1800г



КОТЕЛ НЬЮКОМЕНА 1750г



КОТЕЛ С ВОДЯНЫМИ КАМЕРАМИ 1890г



СЕКЦИОННЫЙ КОТЕЛ 1860г



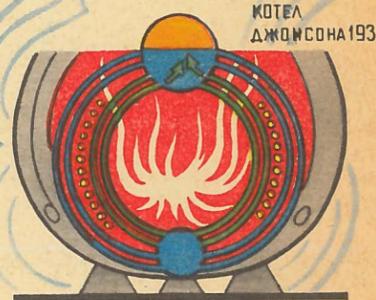
ОГНЕ ТРУБНЫЙ КОТЕЛ С ВОДОТРУБНЫМИ ПУЧКАМИ 1850г



ТРЕУГОЛЬНЫЙ КОТЕЛ 1890г



КОТЕЛ БЛЕКИ 1766г



КОТЕЛ ДАЙМЛЕРА 1930г

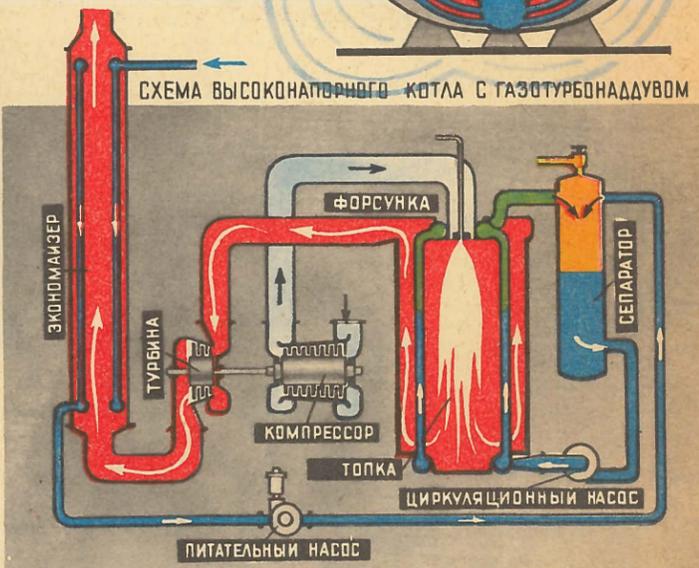


СХЕМА ВЫСОКОНАПОРНОГО КОТЛА С ГАЗОТУРБОНАДДУВОМ

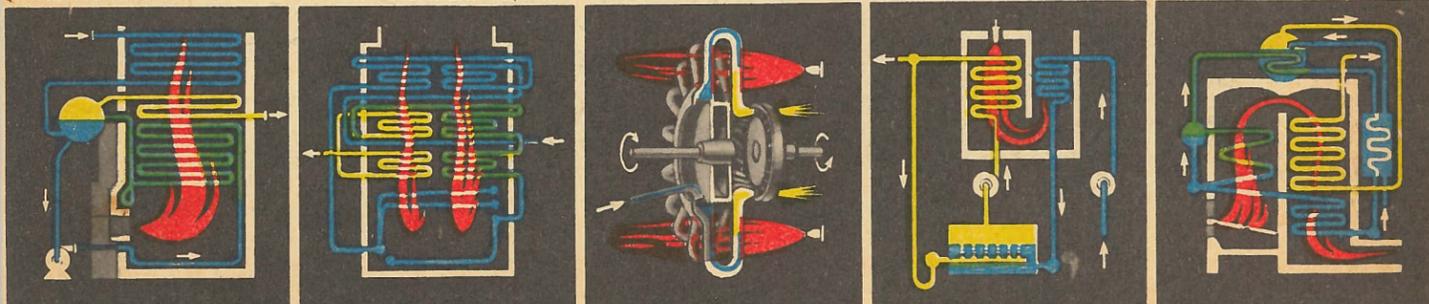
КОТЕЛ ЛАМОНТА

ПРЯМОТОННЫЙ КОТЕЛ

КОТЕЛ ХЮТТЕРА

КОТЕЛ ЛЕФЛЕРА

КОТЕЛ ШМИДА



Искусство кипятить воду

Г. СМЕРНОВ, инженер

Паровые автомобили, которым была посвящена статья «Снова пар?» в № 4 за 1968 год, заинтересовали многих наших читателей. В своих письмах они, в частности, просят рассказать подробнее о котле — этом важнейшем агрегате паровой установки. К сожалению, автомобильное котлостроение не успело сформироваться, накопить опыт, выработать классические конструкции: слишком стремительно бензиновый мотор вытеснил паровую машину. Наиболее ярко и выпукло тенденция транспортного котлостроения суждено было проявиться в судовых установках. Именно здесь конструкция котлов эволюционировала без перерывов в течение 150 лет. Именно здесь котлы доведены до высокой степени совершенства. Именно здесь современное паромобилестроение может позаимствовать наиболее богатый и основательный опыт.

Лет десять назад специальность «паровые котлы» не пользовалась особой популярностью у студентов Ленинградского кораблестроительного института. Над будущими котельщиками подтрунивали, пренебрежительно именовали их «чайниками». На этой почве нередко возникали диспуты. В них спорщики отстаивали достоинства избранных специальностей, о которых имели, увы, весьма смутное представление. И все-таки обычно отступать с урон приходилось именно будущим котельщикам. Что могли они противопоставить сверхэкономичным двигателям внутреннего сгорания, сверхлегким газовым или сверхмощным паровым турбинам? Трубки? Лючки? Заглушки?

Понадобилось несколько лет, чтобы за этой кажущейся незатейливостью увидеть красоту мощных, таинственных процессов, протекающих за прочными стальными стенками современных котлов, чтобы осознать, сколь сложны, а порой и драматичны проблемы этого необычного инженерного искусства — искусства кипятить воду.

МЕСТО КОТЛА В МАШИННОМ СТРОЮ

«Часто дух великих событий идет впереди самих событий и среди «сегодня» уже бродит «завтра», — заметил как-то английский физик Крукс.

Триста с лишним лет назад такими тенями грядущего, предвещавшими рождение паровой машины — великого изобретения, которое произвело переворот в промышленности, — были впечатляющие опыты фон Герике с магдебургскими полушариями, эффектные паровые фонтаны Соломона де Ко, туманные намеки в книгах маркиза Ворчестера. Эти смутные догадки, первые невинные призраки «завтра» оформились в ясную идею у знаменитого Дени Папена.

Он придумал незатейливое устройство: в цилиндре, на дне которого — вода, ходит поршень, связанный через блоки с тяжелым грузом. Нагревая дно, получаем пар, поднимающий поршень. Если убрать огонь, цилиндр начнет охлаждаться, пар сконденсируется, и атмосферное давление загонит поршень вниз, поднимая при этом груз. Эскиз этого устройства, набросанный Папеном, можно было бы смело рекомендовать как эмблему паровой энергетики. Налицо уже все атрибуты паровой установки: котел, рабочий цилиндр, конденсатор.

Чтобы паровая машина вошла в жизнь, оставалось сделать два шага: отделить от рабочего цилиндра сначала котел, а потом конденсатор. Первый шаг довелось сделать Томасу Ньюкомену и И. Ползунову, второй, завершающий, — Джеймсу Уатту. Но едва ли великий Уатт добился бы решительного успеха, если бы Ньюкомен и Ползунов не избавили его от массы головоломнейших проблем. Пожалуй, лучше всего об этих трудностях могли бы рассказать, как ни парадоксально, создатели газовых двигателей. Ибо именно они, рискуя отказать от котла, оказались вовлеченными в адский хождение неприятностей и неполадок, совершенно незнакомых инженерам-паровикам.

Полистайте историю паровой машины. Ее творцы немало повозились с уплотнением поршней и изоляцией цилиндров. Но никогда прежде не приходилось сталкиваться с охлаждением — делом, приводившим буквально в трепет творцов газовых двигателей, вынужденных охлаждать все: цилиндры, поршни, камеры сгорания, лопатки. Приходилось окружать цилиндры водяными рубашками, остужать поршни струйками масла, разбавлять раскаленные газы в камерах сгорания избыточным, ненужным для горения холодным воздухом. И тем не менее далеко не всегда удавалось достичь нужных результатов. Охлаждать лопатки оказалось так трудно, что газовая турбина вообще не могла появиться на свет до тех пор, пока металлурги не создали жаропрочных никель-молибденовых сплавов.

Такими-то неприятностями для газовых машин оборачивается любопытное противоречие современного двигателестроения. Для горения топлива необходима температура 2000—2200°С. Лучшие же конструкционные материалы выдерживают лишь 1000—1100°С. Именно поэтому и приходится защищать все детали от действия этого разрушительного перепада температур. Но если в газовых двигателях каждую деталь надо охлаждать в отдельности и в местах, порой весьма труднодоступных, то в паровых установках котел выполняет эту работу разом. При перепаде в 1°С кипящая вода отводит с одного квадратного метра до 50 тыс. ккал в час. А от раскаленных газов тепло передается гораздо хуже — всего 50 ккал в час. Поэтому-то температура трубки, находящейся даже в сердце огненного факела, гораздо ближе к температуре кипящей воды, чем пламени.

Процесс испарения воды в чайнике может быть усовершенствован по двум направлениям. Первое — газ внутри трубки, вода снаружи — дало ветвь огнетрубных котлов. Второе — газ снаружи, вода внутри — породило ветвь водотрубных котлов. Эволюция первых завершилась шотландским котлом. Эволюция вторых продолжается. Наиболее совершенный судовый котел в наши дни — высоконапорный котел с газотурбинным наддувом. Какие схемы появятся в будущем? Вот некоторые из них:

КОТЕЛ ЛАМОНТА — интенсивное движение воды и пароводяной смеси в котле создается не за счет разницы их удельных весов, а при помощи циркуляционного насоса.

ПРЯМОТОННЫЙ КОТЕЛ — наиболее легкая конструкция. В принципе это труба, в один конец которой подается вода, из другого выходит перегретый пар. Главная трудность — регулирование на переменных нагрузках.

КОТЕЛ ХЮТТЕРА — на него возлагали большие надежды в 1930-х годах. Здесь котел превращается в часть двигателя. Струи пара, вытекающие из V-образных трубок, вращаются в диске, заставляя его вращаться.

КОТЕЛ ЛЕФЛЕРА — попытка снять трудности накипеобразования. Горячие газы только перегревают пар, испарение же воды происходит в отдельном коллекторе, через который воздуховод продувает часть перегретого пара. В котле нет нагреваемой газом поверхности, на внутренней стороне которой могла бы оседать накипь.

КОТЕЛ ШМИДА — другое решение проблемы накипеобразования. Здесь в зону высоких температур вынесен абсолютно изолированный контур, содержащий чистейшую воду. Пар, получающийся в этом контуре, испаряет воду второго контура. Накипь, выседающая здесь, не страшна, ибо температура стенок не превышает 250—300°С!

Таким образом, котел — замечательный редуктор температуры, в котором безопасно и безболезненно могут соседствовать высокие температуры, необходимые для горения, и гораздо более низкие, ограничиваемые возможностями конструктивных материалов. Вот почему паровые двигатели и появились на 100 лет раньше газовых.

Котел не только легко и удобно редуцирует температуру, но и физически отделяет грубый и грязный процесс сжигания топлива от тонких, деликатных процессов в цилиндре машины или проточной части турбины. Это делает паровую установку на редкость всеядной. В котле можно сжигать торф, уголь, дрова, мазут, даже мусор: качество пара, идущего в машину, совершенно не зависит от вида горючего. Иное дело газовые двигатели.

Их топка, по сути дела, совмещена с рабочим объемом, твердое топливо сжигать нельзя. Попытки приспособить двигатель к пылевидному топливу не увенчались успехом. И даже не всякое жидкое горючее можно подавать в форсунки газовых двигателей. В свое время Рудольф Дизель собирался поразить мир двигателем, способным работать на продуктах перегонки дерева, угля, горючих сланцев и даже на растительных маслах — пальмовом или хлопковом. Но он скоро отказался от своего намерения, и в наши дни двигатели внутреннего сгорания и газовые турбины работают на сравнительно дорогих нефтепродуктах.

Теперь мы можем составить первое представление о паровом котле. Это сравнительно грубый и конструктивно простой механизм, без микронных точностей, притертых поверхностей и хрупких деталей. Тонкая регулировка, подшабривание и притирка, позволяющие порой делать чудеса в двигателях внутреннего сгорания, в котельной технике бессильны. Ими невозможно заменить понимание мощных, сложных физических и химических процессов, идущих в недрах внешне незатейливого устройства.

ЭВОЛЮЦИЯ ЧАЙНИКА И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Сравнение котла с чайником довольно точное. Первые котлы даже внешними очертаниями смахивали на чайник, а точнее — на этаким медный пустотелый гриб. И тем не менее в них происходили те же самые процессы, что и во многих современных котлах. Воздух окислял топливо. Горячие газы нагревали днище и стенки и, охладившись, выходили в трубу. Паровые пузыри, образовавшиеся на горячем днище, отрывались и всплывали вверх, а на их место подтекали порции воды. Достигнув поверхности, пузыри лопались, и над бурлящей поверхностью возникало облако мельчайших брызг. Но места, откуда отбирался пар для машины, брызги не достигали: высота оказывалась неплохим сепаратором. Такова исходная конструкция, с которой началась эволюция парового котла.

Слово «эволюция» употреблено здесь не случайно. Заменив в рассуждениях о живой природе слово «организм» на «механизм», и вы получите принцип совершенствования любых машин, в частности котлов: специальная деталь всегда лучше универсальной. Для котлов усложнение внешних функций свелось к тому, что паровые двигатели требовали все больше пара и все более высоких давлений.

Историки с недоумением рассказывают, как однажды раздраженный Уатт требовал повесить Тревитика за то, что тот избрал паровую машину высокого давления. Во времена, когда избыточное давление в $0,3 \text{ кг/см}^2$ уже угрожало взрывом котла, Тревитик говорил о $9-10 \text{ кг/см}^2$. Впрочем, он действительно хватил через край: такие давления паровая техника освоила лишь через 50 лет. Во времена Уатта важно было увеличить паропроизводительность котла. Как бы вытянув Ньюкоменовский котел в длину, Уатт получил так называемый сундучный котел с плоским днищем и стенками. Позднее появился корнуэльский котел, в котором толщину воды пронизывала труба прямоугольного сечения, омываемая изнутри горячими газами. Возможно, успех этих конструкций и помешал Уатту оценить идею Тревитика. По странной иронии судьбы человек, так много сделавший для зарождения паровой техники, не смог понять пути, по которому она пошла дальше. Заменив плоские стенки корнуэльского котла цилиндрическими и поместив топку в жаровую трубу, котельщики не только смогли повысить давление пара, но и упорядочить циркуляцию воды внутри котла. Если раньше этот процесс был хаотичным, то теперь паровые пузыри, образующиеся на жаровой трубе, устремлялись вверх, захватывая в восходящее движение и воду. На поверхности эта пароводяная смесь разделялась, пар уходил в машину,

а вода по боковым стенкам подтекала снова к основанию жаровой трубы. Таким образом, жаровая труба оказалась своеобразным насосом, помещенным внутрь котла, насосом, основное назначение которого охладить самого себя.

Позднее путь горячих газов усложнился: от них стали отнимать тепло в пакетах из трубок, проходящих сквозь водяное пространство котла. Так родился знаменитый огнетрубный котел, вошедший в историю под именем шотландского. Этот шедевр котельного дела был обречен на вымирание: частые сплюсывания жаровых труб постепенно убеждали котельщиков, что среда с высоким давлением должна находиться внутри трубки.

О том, с каким трудом эта мысль укоренилась в сознании даже новаторов-моряков, можно судить по словам адмирала Фишера — человека, которому британский флот обязан появлением знаменитых дредноутов.

«Подумайте только, поместили огонь там, где должна быть вода, и воду — на место огня!» И тем не менее водотрубные котлы быстро завоевали флот.

Гигантский корпус шотландского котла превращается в небольшой горизонтальный цилиндр, а бесформенное водяное пространство заменяется пучками труб, омываемых снаружи горячими газами. Эти пучки — секции, змеевики, пакеты, соединенные так или иначе с коллектором, создавали в водотрубных котлах чрезвычайно четкие контуры циркуляции. Правда, для хорошей естественной циркуляции за счет разницы удельных весов пароводяной смеси и воды котлы должны быть довольно высокими. Но, когда появились циркуляционные насосы, прокачивающие воду и пароводяную смесь сквозь обогреваемые трубки, это ограничение отпало. Паровой котел удалось вписать в пространство любой формы, лишь бы разместиться в нем факел пламени. От такого котла с принудительной циркуляцией один шаг до прямого — вода, подаваемая насосом в систему последовательно-параллельных змеевиков, целиком превращается в пар. Венчает здание современного котельного дела прямооточный котел сверхвысоких параметров. При давлении в 225 атмосфер удельный вес пара становится таким же, как у воды. В этих условиях естественная циркуляция и сепарация пара становятся невозможными в принципе. Пар сверхкритического давления можно генерировать только в прямооточном котле, причем наипростейшем — в трубке, в один конец которой подается вода, а из другого выходит пар.

Такова схема эволюции. Схема, ибо в действительности все неизмеримо сложнее. Прямые линии искажаются побочными влияниями. (Первый прямооточный котел, к примеру, был запатентован почти одновременно с сундучным котлом Уатта.) Наконец, существует множество конструкций, появление которых не оправдано ни повышением давления, ни возросшей паропроизводительностью. Зато их легко было очищать от накипи, запускать, останавливать, хранить.

„ТОВАРИЩИ ВАХТУ НЕ В СИЛАХ СТОЯТЬ“

«Осторожность, внимательность и трезвость для кочегара несравненно лучше, нежели чрезвычайная телесная сила». Так считал господин Жанвие, издавший в 1837 году «Правила и руководство для начальника, механика и для управляющего машиной на пароходе».

Но вот спустя 50 лет никто из понимающих людей не решился бы утверждать второстепенность телесной силы. И это понятно: когда господин Жанвие писал свое наставление, в топку парохода надо было забросить за час 300—400 кг угля. В конце XIX столетия кочегарам линкора за то же время приходилось подавать из угольных ям и искусно забрасывать в топку 20 т угля!

«Средняя температура в котельном отделении, где каждая смена кочегаров работает по 4 часа, стоя перед котлами, не бывает ниже 63°C , а максимальная доходит до $93,5^\circ$... Можно представить себе, что должны претерпевать кочегары и машинисты, работающие буквально в пекле, действующем разрушительно на их организм», — писал один из журналов того времени. Нередко скорость боевых кораблей определялась не мощностью их машин, а пределом выносливости кочегаров. А если добавить к этому трудности погрузки угля, так изнурившие в свое время экипажи Второй Тихоокеанской эскадры в русско-японскую войну, то нетрудно понять: котельная топка застопорила развитие всего парового флота.

Это драматическое положение заставило инженеров лихорадочно искать выход из положения. Некоторые из них пошли по линии механизации угольной топки и занялись разра-

боткой устройств для забрасывания угля, для его перемешивания, для удаления золы и шлака и т. д. Другие возлагали надежды на жидкое топливо, не дающее шлака и золы, не меняющее своих свойств при перегрузке, легко транспортируемое с судна на судно, из цистерны в цистерну. Эти люди, лучше чем кто-либо другой понимавшие недостатки жидкого топлива, с поразительным упорством держались, однако, той мысли, что жидкое горючее надо сжигать, как и уголь, на колосниковой решетке или какой-нибудь иной твердой поверхности. Нефть пытались сжигать на плоских поддонах, на наклонных плоскостях, на огнеупорном материале. Предлагалось отапливать котлы с помощью керосиновых ламп с фитилями из асбеста. Была даже идея превращать нефть в подобие угля, пропитывая ею куски пористого огнеупорного материала. Ажиотаж достиг такого накала, что Морское министерство поручило русским агентам в Америке пристально следить за появлением каждой новинки в сжигании жидкого топлива.

Но только отказавшись копировать угольную топку, изобретатели добились успеха. Сначала облако мелко распыленных частичек начали создавать сильной струей сжатого воздуха или пара. Потом стали разбрызгивать топливо центробежными силами. А в конце концов оказалось: подогретая нефть, под большим давлением нагнетаемая в форсунку, образует великолепный конус из мельчайших частичек.

Но мазутное отопление никогда не достигло бы успеха без хорошо отработанных воздухоподсушек. В 1870-х годах, когда в газоходах огнетрубных котлов начали устанавливать пароперегреватели, а потом экономайзеры и воздухоподогреватели, выяснилось, что естественная тяга не в состоянии преодолеть аэродинамического сопротивления. Тогда ей на помощь в газоход установили дымосос. Этот механизм, работающий при повышенных температурах, оказался не очень надежным. Ему на смену пришли вентиляторы, нагнетающие воздух в котельное отделение. А после второй мировой войны стали нагнетать воздух под давлением прямо в топку.

Каждый из этих переходов сопровождался уменьшением размеров котла, ибо чем больше скорость горячих газов, тем лучше, интенсивнее идет теплообмен и тем меньше поверхности нагрева. Но самый компактный котел получился едва ли не случайно во время экспериментов с первыми газовыми турбинами. Тогда, в 1930-х годах, лопатки турбин выдерживали всего 450°C . Чтобы снизить температуру газов до этой величины, решено было сжигать топливо в котле, а получающийся пар пускать в паровую турбину на помощь газовой. Но расчеты показали, что паровая часть этой установки гораздо мощнее газовой, поэтому ее правильнее считать паровой установкой с газотурбинным наддувом. Один из экспериментальных котлов 1932 года оказался настоящим рекордсменом. Горячие газы обтекали трубки со скоростью 200 м/сек, в 10 раз быстрее, чем в обычных котлах. В 1 куб. м топки за час выделялось 8 млн. ккал! Для сравнения напомним: судовые котлы тех лет в лучшем случае выдерживали лишь 2 млн. ккал, а котлы 1950-х годов — 4—6 млн.!

У современных высоконапорных котлов эта величина перевалила за 10 млн., в них достигнуты максимальные напряженности и скорости обтекания: эволюция обычной котельной топки нашла в них свое завершение.

„КОШМАРЫ ВОДОПОДГОТОВКИ“

Если бы современные инженеры-котельщики могли присутствовать на пуске машины Кронштадтского порта в 1777 году, они, вероятно, каждое новое сообщение гйда встречали бы громким смехом. Самая мощная (80 л. с.) и самая экономичная ($9,5 \text{ кг}$ угля на л. с. ч.) паровая машина того времени весила 111 т! Три чугунных котла высотой 5 и диаметром 3 метра вмещали по $19,5 \text{ т}$ воды каждый и генерировали пар с избыточным давлением $0,2 \text{ кг/см}^2$.

Как это неудобно, расточительно, громоздко, тяжело весно! И все-таки у старинной машины было весьма полезное и важное устройство, какого нет у современных котлов. Труба, по которой можно было забрасывать на дно смесь железных и деревянных опилок с навозом, позволяла устранять течи без остановки котла. Но современного специалиста поразило бы не столько это незатейливое устройство, сколько замечательная неприхотливость старинных котлов к качеству питательной воды. В них можно было заливать речную, болотную, морскую воду, и, как видим, даже несколько комьев грязи отнюдь не ухудшали их работы. Для современного же котла иногда оказываются губительными несколько лишних миллиграммов солей, растворенных в литре питательной воды.

Вот к чему привело более чем двухвековое стремление котлостроителей к более компактным, легким, удобным и экономичным парогенераторам! Едва ли не каждое усовершенствование в этом направлении в конечном итоге ужесточало требования к воде. И если инженеры чересчур увлеклись и забывали об этой неумолимой зависимости, последствия оказывались страшными: котлы взрывались. Это случалось так часто, что в некоторых технических журналах была даже постоянная рубрика — «Взрывы котлов».

Изучение аварий показало, что котел с кипящей водой под высоким давлением — своеобразная взрывчатка. Нужна лишь «детонация» — резкое понижение давления, при котором вода мгновенно вскипела бы, и огромное количество пара произведет взрыв. Таким детонатором чаще всего оказывается накипь.

До сих пор мы считали, будто вода абсолютно чистая. В действительности же котел — своеобразная клоака паровой установки. Все загрязнения: масло, протечки морской воды в конденсаторе, кислород, углекислота — все это вместе с питательной водой попадает в котел. Из него же непрерывно отводится сравнительно чистый пар, поэтому в котловой воде постепенно концентрируются примеси. Внутри водяного объема температура распределена довольно неравномерно. А поскольку среди солей, растворенных в котловой воде, есть такие, растворимость которых уменьшается при повышении температуры, они и оседают в наиболее нагретых местах, образуя иногда плотный слой. Теплопроводность его раз в 100 меньше, чем у стали, и металл под ним может быстро перегреться и лопнуть. И вот тогда-то происходит взрыв...

Конечно, если теплонапряженность топки мала, котлу ничто не угрожает. Даже под толстым слоем накипи его стенки не могут нагреться до опасной температуры, поэтому в него можно подавать любую воду, даже забортную. Надо только время от времени продувать ее, чтобы вывести из установки накопившиеся загрязнения. Правда, толстый слой накипи уменьшает теплопередачу, но в старых огнетрубных котлах, куда без труда мог забраться человек, накипь периодически скалывали.

Переход к теплонапряженным водотрубным котлам был бы невозможен, не найди котельщики веществ, переводящих не растворимые при повышенной температуре соли в растворимые или в такие, которые образуют рыхлый осадок, удаляемый продувкой. Чтобы на поверхности металла все время была защитная пленка, котловая вода должна быть мягкой. Для этого в нее добавляют щелочь или фосфат натрия. Однако этих веществ не должно быть в избытке — иначе вода в котле сильно пузырится и в пароперегревателе уносится много капель, которые, испаряясь, оставляют в нем скопления солей. При высоком давлении и температуре становится особенно опасным растворенный в воде кислород: он вызывает самую страшную разновидность коррозии — язвенную. Поэтому переход на повышенные параметры потребовал разработки новых устройств, в которых из питательной воды удаляется кислород.

Но и это еще не все. Мы ничего не рассказали о гальванической коррозии, о каустической хрупкости, о коррозии под напряжением, об окислении трубок пароперегревателей при высокой температуре, о разъедании стенок парового коллектора, подвергаемых попеременному осушению и смачиванию, и о десятках других противоречивых и до сих пор еще не решенных проблем — «кошмаров водоподготовки». Именно они, эти «кошмары», породили необычные котлы, создатели которых во главу угла поставили свойство, в старинных котлах достигавшееся автоматически, — неприхотливость к качеству питательной воды.

Таким образом, котельная техника как бы заранее подготовилась к восприятию новой топки — активной зоны ядерного реактора, — топки, позволившей создать небывалые корабли и электростанции, топки, в которой теплонапряженность теоретически может быть доведена до 10 млрд. ккал/м³ час, топки, которая породила необыкновенные котлы, завершившие эволюцию чайника.

Тем, кто интересуется парогенераторами и хочет изучить их подробно, мы рекомендуем следующие книги:

1. П. А. БАРАШ, Развитие судовых паровых котлов. Л., ОНТИ-НКТП, 1937.
2. С. И. КУЗЬМИН, Судовые паровые котлы. Л., Судпромгиз, 1941.
3. «Парогенераторная установка с наддувом для кораблей ВМС США». «Судостроение» № 6, 1965.

ПОСЛЕДНИЕ



ПРЕ ВРАЩЕНИЕ УРГА

**ВТОРАЯ ПРЕМИЯ
НА МЕЖДУНАРОДНОМ
КОНКУРСЕ,
ПОСВЯЩЕННОМ
50-ЛЕТИЮ ЛЕНИНСКОГО
КОМСОМОЛА**

Александр
АДМИРАЛЬСКИЙ

СССР

Ленинград

Рис. А. Побединского

В восемь утра ему приносили завтрак.
В девять он выходил на прогулку.
С одиннадцати до двух чигал.
В два обедал.
До четырех отдыхал.
Вечером просматривал почту.
Ужинал в восемь.
И ровно в десять ложился спать.
Ничто не могло помешать этому

распорядку.
Так продолжалось пятьдесят лет.
Дом, в котором он жил, был единственной
тюрьмой на всей планете.
А он был ее единственным узником...

**3 РАССКАЗОВ
ПРИСЖАНЫХ
НА МЕЖДУНАРОДНЫЙ
КОНКУРС**

За те пятьдесят лет, что он провел в заключении, обитатели планеты Граунд уже прочно забыли и его самого и суть его преступления. Где-то в архивах Великой Директории Граунда хранились запечатанные металлические капсулы со всеми материалами следствия. Таких капсул было несколько десятков; на каждой из них — не поддающаяся разрушению гравировка: «Вскрыть через двести лет». И подпись Президента Великой Директории.

Каждые полгода сменялся весь штат, обслуживавший узника.

Каждые полгода он писал петицию на имя Президента. Каждый новый начальник тюрьмы принимал от предыдущего сейф с запечатанными петициями. Инструкция разрешала узнику обращаться к Президенту два раза в год, в день смены тюремного штата. По той же инструкции начальник тюрьмы имел право прочитать петицию, затем обязан был опечатать ее и положить в сейф. Таким образом, когда прошло пятьдесят лет, дела принял сто первый по счету начальник, а в сейфе лежало сто опечатанных петиций.

101-й был молод и весел. Он понятия не имел, что за человека обязан стеречь. Он знал только, что этот человек совершил в прошлом тягчайшие преступления против человечества и осужден на пожизненное заключение.

Узник был стар и угрюм. Несмотря на комфорт, правильный режим, прекрасный климат, пятьдесят лет заключения наложили свой отпечаток.

Днем узник был замкнут, не вступал ни в какие разговоры с тюремщиками, заставлял себя просматривать журналы и книги. А вечером...

Если бы **101-й** хоть раз заглянул в спальню узника вечером, он увидел бы и услышал странные вещи.

Узник возбужденно ходил по комнате и что-то шептал.

— Они же ничего не поняли. Если бы они меня послушались, можно было бы в десять лет перевернуть всю жизнь на Граунде. Я давал им в руки неограниченные возможности. Они не смогли перешагнуть собственную тупость. Я не могу допустить, чтобы мои открытия умерли вместе со мной. И я не могу им показать всю полноту этих открытий. Они опять ничего не поймут, как не поняли и тогда, пятьдесят лет назад. Я стар и болен. Я не имею права умереть. У меня нет никакой надежды.

И вот однажды узнику показалось, что он нашел выход...

По инструкции начальник тюрьмы был обязан один раз в неделю беседовать с узником. Беседа не могла продолжаться более часа. Эти беседы, по традиции, носили домашний характер. В столовую подавали чай, персонал уходил, и начальник тюрьмы оставался с узником один на один.

И вот **101-й** пришел к узнику на одну из таких бесед.

После нескольких общих фраз они разговорились. И тогда узник сказал:

— Я стал сдавать. За эти годы я много работал, но, очевидно, мне никогда не увидеть результатов своей работы...

— Да, возможно, — ответил **101-й**. — Прошу извинить меня, но я вынужден вам напомнить, что мы не имеем права выходить за пределы бытовых тем.

— О, я слишком хорошо это помню, — невесело усмехнулся узник. — Что ж, я не стану нарушать инструкции.

Узник помолчал.

— Вы знаете, в последнее время я увлекся несколько странным, с вашей точки зрения, занятием. Я начал писать.

— Дневник? — вырвалось у **101-го**.

— Нет, — улыбнулся узник, — гораздо хуже. Я начал писать фантастические рассказы.

101-й насторожился.

— Я прошу у вас самой малости. Прочтите сейчас один из моих рассказов. Мне хочется узнать ваше мнение.

101-й задумался.

— Это будет нарушением инструкции. Я имею право прочесть только то, что вы подадите мне в последний день моей службы.

— А если я не доживу до этого последнего дня? — тихо сказал узник. — Ведь мне восемьдесят лет. И мои силы убывают с каждым днем.

101-й был молод и весел.

— Я согласен, — сказал он. — Давайте ваш рассказ.

И **101-й** начал читать. Вот что он прочел.

«Президент Великой Директории разбирал личную почту. Его внимание привлекла коротенькая записка следующего содержания:

«Настаиваю на встрече. Речь идет об открытии общепланетного значения. Обращаюсь к вам, потому что медлить больше нельзя.

С уважением Ург».

Президент попросил соединить его с просителем. В видеошаре появился стройный молодой человек. Президент повернул ручку настройки, крупным планом выделил лицо.

— Ург обращайтесь к вам, Президент. Мы должны встретиться. Зная, как вы заняты, я прошу всего двадцать минут. Вы не пожалеете о потерянном времени...

— ...Хорошо, — сказал Президент. — Сегодня в шесть вечера.

— Маленькое условие, — Ург запнулся. — Никаких свидетелей с вашей стороны.

— А с вашей?

— Мне будет помогать мой ассистент. Я не могу обойтись без его помощи. Мы продемонстрируем вам кое-какие опыты.

— Хорошо. — И Президент выключил видеошар.

Без четверти шесть Урга и его ассистента провели в кабинет Президента и оставили одних. Они быстро собрали на большом столе для заседаний какую-то странную установку. На расстоянии двух метров друг от друга они поставили на круглые основания две полусферы. Полусферы были совершенно одинаковые, каждая из них имела радиус около 25 сантиметров. От основания полусфер и от их полюсов к двум ящикам шли кабели. На верхней крышке каждого из ящиков помещался пульт. Между собой полусферы ничем не соединялись.

Ровно в шесть часов в кабинет вошел Президент. Ург поздоровался с ним, представил ассистента.

— Я пока не буду вам ничего говорить. Я покажу несколько опытов. А затем расскажу, что может дать человечеству мое изобретение.

Президент подошел к столу.

Жестом фокусника Ург поднял обе полусферы. Под ними ничего не было. Он опустил их на место. Затем подошел к столу, на котором стояли сосуд с водой и бокал. Налил в бокал воды. Поднял правую полусферу. Поставил бокал. Поднял левую. И достал оттуда бокал с водой.

Выпив воду, Ург поставил бокал на место.

Президент улыбнулся.

— Похоже на цирк.

Ург вынул из саквояжа клеточку с белой мышью. Поставил ее в правую полусферу. И сразу достал из левой.

Президент молчал.

— Продолжать? — спросил Ург.

— Не нужно. Как вы это называете?

— Передача материи на расстояние.

Великое Собрание Ученых происходило в необычной обстановке. Впервые в истории Собрания не был известен заранее вопрос, который предстояло обсудить. Не был известен и докладчик. Впервые за всю историю Собрания не были допущены корреспонденты. Впервые Собрание открыл сам Президент Великой Директории. Сделав небольшое вступление, он передал слово Ургу.

Ург пришел на заседание без ассистента. На демонстрационном столе стояли две полусферы. А с двух сторон зала заседаний симметрично были расположены два больших цилиндра, высотой в два с половиной метра каждый. Диаметр цилиндров не превышал полутора метров. В цилиндры можно было войти через дверцы, которые открывались в сторону зала.

Сначала Ург молча показал небольшую серию опытов с полусферами. Они не произвели большого впечатления. Ученые иронически улыбались.

Тогда Ург вошел в правый цилиндр и тут же вышел из левого. Ученые перестали улыбаться.

— Предлагаю проверить, — Ург гостеприимно распахнул дверцу правого цилиндра.

Ни один из Ученых не поднялся с места. И тогда сам Президент твердой походкой подошел к правому цилиндру. Остановившись у дверцы, он шепнул Ургу:

— Это абсолютно безопасно?

— Абсолютно, — так же, тихо ответил Ург. — Войдя внутрь, станьте, не касаясь стенок, и нажмите кнопку.

Президент вошел в цилиндр, Ург закрыл дверцу, и Президент вышел из противоположного цилиндра.

— Пожалуйста, уважаемые Ученые, прошу проверить! — Авторитет весело улыбался.

— Мистика! Идеализм! Абсурд! — раздавалось со всех

сторон. Ученые были явно возмущены такой ненаучной постановкой опыта. Но Президент был властным человеком. Он умел подчинять людей своей воле. Он поднял руку, и Ученые смолкли.

— Я не прошу вас сейчас оценивать, принимать или отвергать изобретение инженера Урга. Я прошу вас проверить его. Мы можем допустить к нему только членов Великого Собрания Ученых, и никого больше, и испытывать аппараты придется вам. Поэтому прошу!

Авторитет повелительным жестом указал на правый цилиндр. И Ученые нехотя, по одному стали подходить к правому цилиндру. Недоверчиво они выслушивали краткие наставления Урга, входили внутрь, закрывали за собой дверцу и тут же, недоумевающие, растерянные, какие-то пришибленные, выходили из левого цилиндра.

Президент внимательно проследил, чтобы все Ученые приняли участие в опыте.

— А теперь ваше слово, — обратился он к Ургу.

Ург начал свой краткий доклад.

— Я назвал свое открытие просто: «Передача материи на расстояние». Сущность открытия такова. Мне удалось добиться мгновенного преобразования материи в некое поле, природа которого мне пока неизвестна. Главной особенностью этого поля оказалось такое его свойство, как мгновенная обратимость в тот самый вид материи, из которого оно образовалось. Практическое значение изобретения огромно. Почта, телеграф, городской транспорт, железнодорожный, монорельсовый, автомобильный, речной и морской, авиация — все это становится вчерашним днем. Вместо всего этого — прямо-передающие станции разных масштабов, которые с одинаковым успехом передают грузы и людей. Автоматическая система управления исключает возможность ошибки. Я предлагаю для начала покрыть сетью ППС Южную Федерацию. На это понадобится лет пять. Затем перейти на другие материи. И через десять лет мы не узнаем Граунда. Зал разразился овацией.

Прошло несколько лет.

Однажды... некто Сленг сел за свой служебный стол и нажал кнопку на небольшой панели, вделанной в центр стола.

— Сегодня — 17 июня 2978 года, — послышался бесстрастный механический голос. — Вам надлежит к десяти утра прибыть в Липс для участия в обсуждении вопроса о закрытии последней автомобильной дороги Северной Федерации.

Сленг взглянул на часы. Было начало десятого. «Поброжу немного по Липсу до начала совещания», — решил он.

Сленг вошел в ППС, стоявшую в углу кабинета, набрал нужную комбинацию цифр и вышел.

Вышел... снова в своем кабинете.

Через несколько часов жители Южной Федерации, давно отвыкшие от сенсаций, нархваст покупали экстренные выпуски газет. Заголовки кричали:

ДВА СЛЕНГА! КТО НАСТОЯЩИЙ? СЛЕНГ ПРОТИВ СЛЕНГА! КРУПНЕЙШАЯ СЕНСАЦИЯ ВЕКА! «СЛЕНГ — ЭТО Я», — СКАЗАЛИ ОБА! ДОЛОЙ ППС УРГА! ЛУЧШЕ ТЕЛЕФОН, ЧЕМ РАЗДВОЕНИЕ ЛИЧНОСТИ! КТО СЛЕДУЮЩИЙ?

В вечерних выпусках газет было опубликовано Постановление Великой Директории Граунда. Оно озадачило многих.

Вот его текст:

ВЕЛИКАЯ ДИРЕКТОРИЯ ВЫРАЖАЕТ ГЛУБОКОЕ СОЖАЛЕНИЕ ПО ПОВОДУ БЕСПРЕЦЕДЕНТНОГО СЛУЧАЯ С ГРАЖДАНИНОМ ЮЖНОЙ ФЕДЕРАЦИИ СЛЕНГОМ.

ВЕЛИКАЯ ДИРЕКТОРИЯ НАЗНАЧИЛА ЧРЕЗВЫЧАЙНУЮ КОМИССИЮ ДЛЯ РАССЛЕДОВАНИЯ ВСЕХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ ИНЦИДЕНТА.

ВЕЛИКАЯ ДИРЕКТОРИЯ ПРЕДЛАГАЕТ ОТКАЗАТЬСЯ ПОВСЕМЕСТНО ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АППАРАТОВ УРГА. УЧЕНЫЙ УРГ ДО ВЫЯСНЕНИЯ ПРИЧИН ПРОИШЕДШЕГО ОТ ОБЩЕСТВА ИЗОЛИРОВАН.

Начались заседания Чрезвычайной Комиссии. Самолетом были доставлены обе станции, послужившие причиной инцидента. Этим же самолетом прибыли и два Сленга. Путем тщательнейших физиологических и психологических исследований была установлена полная идентичность Сленгов. Никаких других выводов Комиссия сделать не смогла. Аппараты Урга работали нормально. Это было проверено двумястами опытами по передаче неодушевленной материи и животных.

Наконец, на заседание Комиссии вызвали Урга.

Заседание проходило в том самом зале Великого Собрания Ученых, в котором пять лет назад Ург делал доклад. На демонстрационном столе стояли полусферы. А с двух сторон зала — ППС, послужившие причиной раздвоения Сленга.



Ург начал свое выступление очень странно.

— Я могу объяснить то, что произошло, хотя и не знаю причин случившегося. Дело в том, что, отличаясь от себя консерватизмом человеческого мышления, я скрыл от Собрании подлинную сущность своего изобретения. Я хотел, чтобы общество привыкло к ППС, чтобы они стали обиходной вещью. Я уже собирался сам показать Собранию Ученых неограниченные возможности ППС, как нелепая случайность подорвала доверие к моим аппаратам. По непонятной для меня причине произошло нарушение системы обратной связи.

Ург подошел к демонстрационному столу, достал из кармана три пакета, развернул их.

В одном оказались два яйца, в другом — несколько бутербродов, в третьем — апельсин.

— Это мой сегодняшний завтрак, — пояснил Ург.

Он поднял правую полусферу и положил туда яйца, бутерброды и апельсин. Минут пять провозился у аппаратуры. Затем поднял левую и достал оттуда всю эту снедь.

После этого он поднял правую полусферу. Там по-прежнему лежали яйца, апельсин и бутерброды.

Опустив правую полусферу, он снова поднял левую. И снова достал оттуда тот же набор.

— Я на ваших глазах нарушил систему обратной связи — и вот результат.

Затем он вошел в правую ППС.

Члены Комиссии замерли.

Открылась дверца левой — и оттуда вышел Ург.

Снова открылась дверца левой — и снова вышел Ург.

И еще, и еще...

Семь улыбающихся Ургов выстроились перед ошарашенными членами Комиссии.

Потом из правой ППС вышел еще один Ург.

— Это, конечно, шутка, — сказал он. Подойдя к левой ППС, он некоторое время пробыл внутри, потом вышел. — Не волнуйтесь, — обратился он к Комиссии, — сейчас мы исправим положение.

На глазах изумленной Комиссии семь Ургов один за другим вошли в правую ППС.

— Довольно трюков! — возмутился Глава Чрезвычайной Комиссии. — Мы ждем от вас объяснений.

— По-моему, все ясно, — улыбнулся Ург. — Я показал вам, что может дать обществу мое изобретение. При первой его демонстрации я, как уже говорил, скрыл его истинную природу. Это не передача материи на расстоянии. Правильнее было бы назвать мое изобретение: «Мгновенное синте-

зирование материальной субстанции при сохранении изначального эталона». А система обратной связи была мной придумана для того, чтобы приспособить мое изобретение к более узким целям транспортировки грузов и людей.

— Значит, при помощи обратной связи вы, попросту говоря, уничтожали оригиналы? — спросил Глава.

— Да.

— Вы — преступник, — холодно произнес Глава Комиссии. — И так как мы не можем обнаружить результатов работы Комиссии, мы будем вас судить закрытым судом.

— Я не преступник. Я — гений, — грустно проговорил Ург. — Я могу одеть и накормить все население Граунда. Я могу почти полностью избавить его от многих видов физического труда. Вы хотите меня судить? Я нарушил ваши законы, вашу мораль? Да, я переступил через них. В интересах человечества...

— Замолчите. — И Глава Комиссии закрыл заседание.

На следующий день на всей планете началось уничтожение аппаратов Урга.

Через три дня состоялся суд. Ургу было предъявлено пространное обвинение. Вот его основные пункты:

1. ОПЫТЫ НАД ЛЮДЬМИ, ПРОВОДИВШИЕСЯ В МАССОВЫХ МАСШТАБАХ.
2. БЕЗОТВЕТСТВЕННОЕ РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ, В РЕШЕНИИ КОТОРЫХ ДОЛЖНО ПРИНИМАТЬ УЧАСТИЕ ВСЕ ОБЩЕСТВО.
3. НЕРАЗРЕШИМОСТЬ ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ДВУХ СЛЕНГОВ.

Суд приговорил Урга к пожизненному заключению.

Окончив чтение, 101-й некоторое время молчал.

— Зачем вы заставили меня нарушить инструкцию? — наконец выговорил он.

— Я хочу жить, — просто ответил узник.

— Но ведь вам восемьдесят, — удивился 101-й.

— Я могу жить, если вы захотите мне помочь.

101-й посмотрел на часы.

— У нас остается еще 10 минут. Можете говорить все.

— Я скрыл кое-что от Чрезвычайной Комиссии. Скрыл в личных делах. Дело в том, что мое изобретение имело еще одну сторону. Знаю об этом только я. Мне удалось создать запоминающее устройство. Это устройство «запоминало» всю информацию об эталоне и могло воспроизвести его через много лет. Вы понимаете меня?

— Не совсем, — честно признался 101-й.

— Я воспользовался этим только один раз. Устройство запомнило меня, каким я был пятьдесят три года назад. И может в любой момент воспроизвести меня таким, каким я был тогда. Аппаратура надежно спрятана. Привести ее в действие может любой, кто знает, где она находится. Этим человеком должны быть вы.

— Я сделаю это, — не задумываясь, сказал 101-й. — Но только после вашей смерти.

— Я согласен.

— А теперь — к делу. Наше время кончилось.

— Я надеюсь на вас, — тихо сказал узник.

Задержавшись еще на пять минут, 101-й вышел из камеры.

На другой день узник был найден мертвым. Причину его смерти установить не удалось. Прибывший в тюрьму Инспектор Великой Директории опечалал все бумаги узника.

На кратком следствии, проведенном Инспектором, один из служащих тюрьмы показал, что накануне 101-й пробыл на беседе с узником на пять минут больше положенного по инструкции времени.

В восемь утра ему приносили завтрак. В девять он выходил на прогулку. С одиннадцати до двух читал. В два обедал. До четырех отдыхал. Вечером просматривал почту. Ужинал в восемь. И ровно в десять ложился спать. Ничто не могло помешать этому распорядку. Дом, в котором он жил, был единственной тюрьмой на всей планете. А 101-й был ее единственным узником. Он был молод и весел...

КАТАСТРОФА МЕЖДУ КРАСНЫМ И ЗЕЛЕНЫМ

Курьерский поезд, шедший в Стокгольм, на полном ходу столкнулся с товарным составом. Катастрофа потрясла всю страну. Особенно пугала людей ее полная необъяснимость. Как мог машинист не заметить сигнала светофора и повести экспресс навстречу гибели? Причину трагедии раскрыл известный шведский физиолог Гольмгрен. Ученый дал машинисту, случайно оставшемуся в живых, несколько мотков цветной шерсти и попросил назвать цвета. Опасения Гольмгрена подтвердились: машинист оказался дальтоником, то есть человеком, глаз которого не воспринимает различий красного и зеленого цветов.

Этот трагический случай, происшедший в 1878 году, послужил началом обязательной проверки цветового зрения у людей многих профессий.

Существует врожденная аномалия глаз, когда тот или иной вид колбочек поражен или частично изменен. Поэтому соответствующий цвет человек или вовсе не воспринимает, или воспринимает искаженно. Чтобы обнаружить это, разработана целая система особых цветных таблиц, сконструированы приборы — аномалоскопы. Казалось бы, к чему такая сложность, если можно распознать дальтоника с помощью нескольких мотков цветной шерсти, как поступал, к примеру, Гольмгрен?

Дело в том, что, не различая самого цвета, дальтоник улавливает его оттенки, степень яркости. Например, красный цвет воспринимается им как темно-зеленый, а настоящий зеленый — как более светлый оттенок того же цвета. Так что «опытный» дальтоник, желающий скрыть свой недостаток, может ввести в заблуждение даже опытного врача. Впрочем, как это ни странно, в мире немало людей и не подозревающих о том, что они дальтоники.

ХУДОЖНИК, СВЯЩЕННИК И ДРУГИЕ

Выставка картин молодого художника пользовалась успехом. Один восхищался колоритом творений, намекая на благотворные традиции импрессионизма, другие поговаривали о декадансе, а кое-кто — о гениальности молодого мастера. Художник был явно растерян и не знал, что сказать. От скромности, думали почитатели. И только один из посетителей выставки, врач-офтальмолог, заподозрил истину. Заметив определенную закономерность повторения на полотнах одних и тех же непривычных для глаза цветов и оттенков, он поставил диагноз: дальтонизм. И тогда художнику позднее предложили скопировать несколько картин со множеством красных деталей. Диагноз блестяще подтвердился. Между тем ни сам художник, ни его близкие не знали о его недостатке. В офтальмологической литературе описан ставший уже классическим случай с одним священником, заказавшим себе, к ужасу своих прихожан, ясы из материи цвета киновари.

Итак, люди живущие в мире холодных сине-зеленых красок, не знающие теплоты и радости красного цвета — и не тяготящиеся этим? Невероятно! И все

ГОЛУБЫЕ РОЗЫ ДАЛЬТОНА

Е. СУХИНИНА

же не следует думать, что дальтоник вообще не воспринимает никаких оттенков красного: темно-красные, малиновые, бордовые тона он все же улавливает. Так что далеко не всем дальтоникам мир предстает в таком «этидном в зеленых тонах»; слепота на красный цвет, то есть собственно дальтонизм, — это только один из видов расстройства цветоощущения.

ПЛЕННИКИ СУМЕРЕЧНОГО МИРА

В 1794 году английский ученый Джон Дальтон первым в мире подробно описал странные явления, происходящие с его зрением: розы для него были окрашены в синеватый цвет, румянец на щеках молодых девушек казался чернильными пятнами, алая кровь по цвету напоминала бутылочное стекло, а пурпурный георгин полностью сливался с темно-зеленой листвой... Одним словом, Джон Дальтон был так называемым протанопом — страдал слепотой на красный цвет. Те, кто не различает зеленого цвета, именуются дейтеранопами. Обе эти аномалии обычно встречаются вместе, но только у одних людей больше поражено восприятие красной части спектра, а у других — зеленого. Протанопы в зависимости от тяжести своего недостатка и интенсивности красного цвета путают его с темно-зеленым или серым; розовый — с черно-синим, оранжевый — с сине-зеленым. Зато дейтеранопы зеленый цвет воспринимают как серый, желтый или темно-красный. Можно предположить, что для дейтеранопов лес всегда окрашен в золотисто-бурые тона осени, а зеленый луг — серый, как ковыльная степь!

Но самое редкое и, пожалуй, наиболее тяжелое нарушение цветового зрения — полная цветная слепота — ахроматизация. Впечатление от мира у человека-ахромата приблизительно такое, как у каждого из нас от черно-белого кинофильма.

...Кто из нас, читая в детстве «Дети капитана Гранта», не завидовал благородному чудаку Паганелло, который, ко всем своим прочим достоинствам, был еще и никталопом, то есть человеком, видящим ночью столь же хорошо, как

и днем? Увы, Жюль Верн, как видно, плохо представлял себе, что такое никталопия, иначе не наградил бы своего симпатичного героя таким неприятным недостатком! Между прочим, этот недостаток самым тесным образом связан с ахроматизацией: именно ахроматы и бывают никталопами.

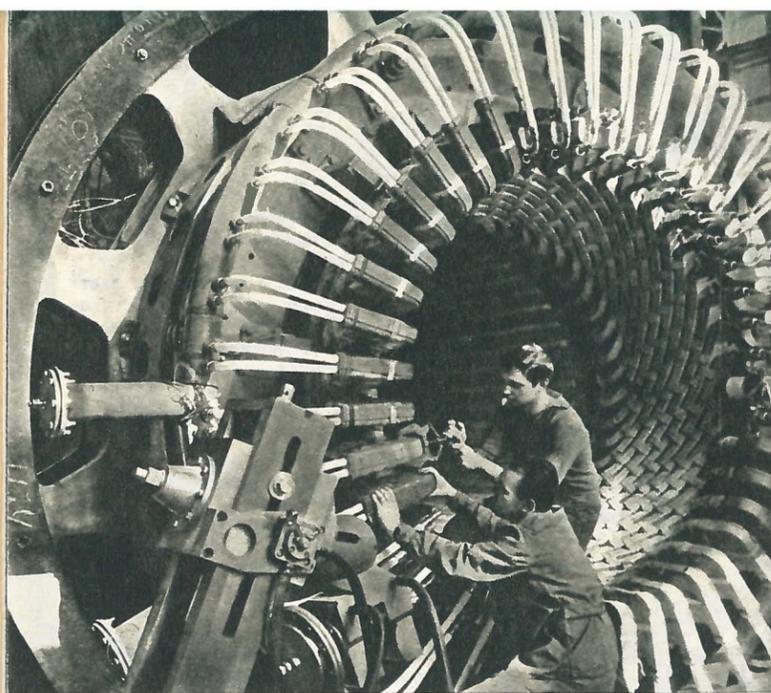
Когда мы говорим о зрительных клетках в сетчатке глаза, мы ничего не сказали о палочках, а они-то и «ответственны» за ночное зрение. Вот почему ахроматы, у которых атрофировано колбочковое зрение, ночью видят лучше, чем днем, когда все краски мира им недоступны. Более того, и форму предметов они различают с трудом, ибо восприятие формы — преимущественно функция колбочек.

Но как же тогда животные — кошки, собаки, волки, — ведущие ночной образ жизни? Как у них обстоит дело с цветным зрением? Оказывается, глаз животного различает гораздо меньшее количество цветов, чем человеческий глаз. И даже у очень высокоорганизованных животных почти не удается выработать условный рефлекс на цвет.

Иное дело птицы (кроме ночных, разумеется). Не зря ведь ядовитые насекомые и ягоды всегда окрашены особенно ярко — окраска как бы предупреждает: «Не клуй меня! Опасно!» У птиц цветное зрение развито великолепно. Да и острота зрения отменная! Уже не говоря об орлах и ястребах, ставших синонимами необычайной зоркости, даже наши добрые знакомые — воробьи и голуби-сизари — вполне способны разглядеть зернышки на мостовой с карниза многоэтажного дома. Но с закатом солнца они начинают лихорадочно устраниваться на ночлег; никто еще не видел ночного полета дневных птиц. Это и понятно: в сетчатке птиц нет палочек, в темноте пернатые безнадёжно слепы.

У человека атрофия палочкового зрения называется гемералопией, или попросту куриной слепотой. Обычно ею заболеливают при недостатке в пище животных жиров. При соответствующем лечении приобретенная гемералопия проходит скоро и бесследно, чего не скажешь о врожденных расстройствах цветового и светоощущения. Никому еще не удалось вылечить врожденного дальтоника или ахромата (дальтонизм — хромосомная болезнь, а воздействовать на гены и хромосомы человечество пока не научилось). К счастью, эти аномалии довольно редки. Известному советскому специалисту по цветовому зрению профессору Е. Б. Рабину за всю его многолетнюю деятельность довелось исследовать всего 4—5 ахроматов. Дальтоники встречаются несколько чаще: по данным статистики, около 10% мужчин и 0,5% женщин — дальтоники.

Такой ли уж тяжелей недуг — нарушение цветового зрения? Конечно, обидно, купив автомобиль, не получить водительских прав, горько отказываться от любимой профессии, печально сознавать, что получил сумеречный мир по наследству от своих пращуров и передашь его потомкам. Но если люди порой доживают до седых волос, не догадываясь о своем недостатке, значит дальтонизм — страдание не слишком мучительное. Так что вряд ли стоит отказываться от брака с любимым человеком, от счастья иметь детей, даже если ваши потомки будут гулять по оранжевым лугам и любоваться синими розами...

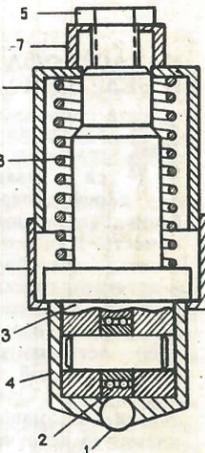


ОБКАТНИК — ИНСТРУМЕНТ НЕ СЕРИЙНЫЙ. ИЗГОТОВЛЕН он в сельскохозяйственном институте «Каравеево» и предназначен для чистой обработки наплавленного слоя металла (наплавление — один из способов восстановления деталей машин).

Конструкция инструмента — на чертеже. Шар 1. Им непосредственно обкатывают поверхность изделий. Опорой шару служит шарикоподшипник 2, напессованный на конце штока 3. К наружной обойме подшипника шар прижимается головкой 4. Винт 5 связывает шток с корпусом 6 через упорную крышку 7. Тарированная пружина 8 опирается своими концами в бурты штока и корпуса. Цифровые значения тарировки и риски нанесены на корпусе обкатника. Место соединения закрыто предохранительной крышкой 9, обрез которой служит указателем усилия давления. Инструмент закрепляется в резцедержателе токарного станка.

Обкатка шаром наряду с высоким классом чистоты (9—10) дает упрочнение поверхности; по сравнению с шлифовкой на 10—15% повышает твердость; в два раза — износостойкость.

А время приработки деталей уменьшается в полтора — два раза.



Кострома

НА ЗАВОДЕ «ЭЛЕКТРОСИЛА» ПОДХОДЯТ К КОНЦУ РАБОТЫ по изготовлению испанского турбогенератора мощностью в 1 млн. квт. Нигде в мире нет такой машины. Только стальной каркас ротора (без обмоток) весит около 80 т. Скорость вращения гигантского якоря составит 3 тыс. оборотов в минуту. О величине статора можно судить по фотографии (рабочие устанавливают изоляционные коробки в тело статора).

Генератор предназначен не для электростанций. Его рабочее место — заводской испытательный стенд. Первая машина (для Славянской ГРЭС в Донбассе), которая придет экзаменоваться к исполниту, вот-вот будет готова. Ее мощность — 800 тыс. квт.

Ленинград

ЧТОБЫ ПОЛУЧИТЬ СОВЕРШЕННО ГЛАДКОЕ, БЛЕСТЯЩЕЕ И прочно связанное с металлом покрытие из поливинилбутирола (один из видов пластмасс), пользуются способом вихревого напыления. Размельченную в порошок массу смешивают с красителями и насыпают в ванну. Металлические детали предварительно очищают (песком или дробью), обезжиривают и сушат. Места, не подлежащие напылению, изолируют стеклотканью, листовым асбестом, фольгой, жидким стеклом. Затем детали нагревают в печи и горячими погружают

в ванну, в которую подают сжатый воздух. Он распыляет порошок и создает так называемый «кипящий слой» — однородный туман из воздуха и частичек поливинилбутирола. Попадая на горячий металл, пластмасса оплавляется и прочно сцепляется с ним.

Выдержка в ванне — всего несколько секунд, в зависимости от требуемой толщины покрытия.

Комсомольск-на-Амуре

ГАЗОБЕТОННЫЕ ПЛИТЫ НАРЕЗАЮТ НА БЛОКИ НА СПЕЦИАЛЬНЫХ СТЕНДАХ. ПЛИТУ кладут на раму, а над ней на балке закрепляют заостренные металлические пластины — ножи. Расстояние между ними соответствует размеру блоков. На балке устанавливают вибратор. Вся эта система на пружинах навешивается на механизм подъема-спуска. Заработал вибратор, опускаются ножи, балка передвигается вдоль плиты на тележке — началось резание.

Чем выше частота колебаний, тем быстрее идет обработка (при частоте 3 тыс. колебаний в минуту скорость резания 0,3—0,4 м/мин, при 6 тыс. она возрастает более чем в 2 раза).

Боковые поверхности блоков получаются ровными и гладкими. В месте разреза бетон несколько уплотнен — примерно на глубину 0,5—1,0 мм.

Пенза

ТРАКТОРЫ С МАРКОЙ «ЛТЗ» ДВАЖДЫ УДОСТАИВАЛИСЬ ЗОЛОТЫХ МЕДАЛЕЙ — НА МЕЖДУНАРОДНОЙ выставке сельскохозяйственной техники в Москве и на традиционной весенней ярмарке в Лейпциге.

Сейчас конструкторы завода готовят новые образцы модернизированных тракторов Т-50 и Т-50А. Эти машины будут иметь двигатель увеличенной мощности — 50 л. с. (вместо 40), просторную герметизированную кабину с обогревом и удобным расположением органов управления, стеклоочиститель с электроприводом и некоторые другие усовершенствования, значительно улучшающие условия работы трактористов. Выпуск тракторов намечен на будущий, 1970 год.

На фотографии — трактор Т-50А.

Липецк



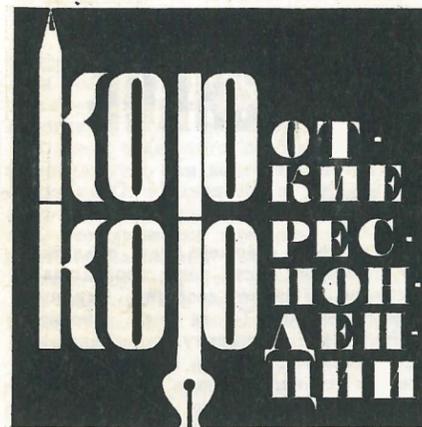
НИ У ОДНОГО АВТОМОБИЛЯ ИЛИ АВТОПРИЦЕПА НЕТ ТАКОГО вместительного кузова, как у нового трейлера, разработанного в филиале Института механизации и энергетики лесной промышленности, — 36,2 куб. м. Предназначен такой емкий прицеп для перевозки щепы, но его выгодно использовать и для перевозки других легких материалов.

Отличие конструкции — цельнометаллический несущий кузов. Остальные детали и узлы — ось с колесами и подвеской, тормозная система, опорное устройство, гидродъемник — такие же, как у прицепов, выпускаемых Минским автозаводом. Корытообразное днище откидывается назад, поднимаясь на 55°. Борты наставные, задний при разгрузке открывается. Чтобы груз легче высыпался, под днищем установлены вибраторы. Их включают, если груз слежался.

Радомышль

НА ЗАВОДЕ «ГАЗОПРИБОР» ВЫПУЩЕНА ПЕРВАЯ ПАРТИЯ КУХОННЫХ комбайнов «Огонек». Агрегат состоит из четырехквартной плиты, духового шкафа с прозрачной дверкой из жаростойкого стекла и холодильной камеры емкостью 75 л. «Огонек» может работать на жидком газе. Под плитой — отделение для баллонов. Если используется природный газ, это отделение служит шкафом для посуды.

Саратов



„ПОДВОДНЫЙ ГЕОЛОГ“ — АППАРАТ, КОТОРЫЙ БЕРЕТ СО дна морей и океанов пробы и образцы грунтов. В его шаровом контейнере — телевизионный передатчик, кино-, фотокамеры и система телемеханики. У контейнера два манипулятора. Наблюдение за их действием и съемка дна ведутся через два иллюминатора. Место работы освещается лампой в 500 ватт.

Аппарат может отклоняться от вертикали и горизонтали в обе стороны на 30°. У механических рук степеней свободы больше — есть «суставы» в «локтях» и «запястьях». Мускулы манипуляторов — гидравлические механизмы, получающие энергию от насоса. Его двигатель работает от аккумулятора.

Команды «подводный геолог» получают с исследовательского судна по трос-кабелю.

Москва

СОВСЕМ КОРОТКО

● Морской лен растет близ берегов. Волокна его похожи на нити льна-долгунца, но легче их и длиннее. Специалисты ТИРО подсчитали, что с подводных лугов Приморья и Сахалина можно собирать ежегодно по 15 тыс. т высококачественного сырья для текстильной промышленности.

● На Выборгском заводе изготовлен агрегат для прудовых хозяйств. Его функции — подкормка рыбы, внесение минеральных удобрений в воду и обогащение ее кислородом.

● В широкую продажу скоро поступят мясорубки с электрическим приводом, изготовленные на заводе «Торгмаш». За 5 минут можно будет приготовить 1 кг мясного или рыбного фарша.

● Рабочие мебельной фабрики «Красный Октябрь» предохраняют руки от вредных нитролака и синтетических смол с помощью пасты. В ее состав входят хозяйственное мыло, глицерин, вода и тальк. Паста с успехом конкурирует с биологическими перчатками, мазями КИОТ-6 и ИЭР-1.

● Предварительная защита кабелей связи — постоянное воздушное давление. В случае прокола выходящий воздух защищает провода от загрязнения. По расходу воздуха легко узнать о повреждении, а место его находят прибором-течискателем ГТИ-2.

● На Горьковском автозаводе применяют такую защитную смесь: поливинилацетатная эмульсия, минеральное масло и вода. Смесь наносят на поверхность изделий кистью, валиком или из пульверизатора. Она безвредна и не горит, высыхает при обычной температуре за 5—7 мин. К ней не прилипают клеи и краски.

НА ФОТОГРАФИИ — НАСТЕННАЯ СТАНЦИЯ ПРИЕМА-ОТПРАВЛЕНИЯ почты по пневматическим каналам. Установлена такая односторонняя почта с 26 станциями в ЦПКБ механизации и автоматизации. Для крупных учреждений и организаций предусматриваются двухтрубные системы. Стандартизация и нормализация позволяют изменить планировку трассы и увеличить число станций.

Корреспонденция помещается в патрон. Скорость его движения по трубам — 6 м в секунду. «Почталон» — малогабаритная воздуходувка с шумоизоляцией, мощностью 0,6 квт. Вентилятор создает в трубе необходимое давление или разрежение. Максимальная длина линии с одной воздуходувкой — 250 м.

Нужно набрать лишь два номера — адрес, заложить патрон в трубу и закрыть дверцу. Почта послана. О работе системы извещают контрольные лампочки. Красная — установка занята; зеленая (она загорается при наборе номера) — путь свободен; белая — горит во время движения корреспонденции.

Подсчитано, что внедрение 10 пневмопочтовых установок сэкономит до 200 тыс. рублей в год.

Рига



ДЕТАЛИ, ПОДВЕРЖЕННЫЕ КОРРОЗИИ, ОКАЗЫВАЕТСЯ, можно защитить от нее и таким способом: одновременно электро-химико-механической доводкой и обработкой ферромагнитными порошками в магнитном поле.

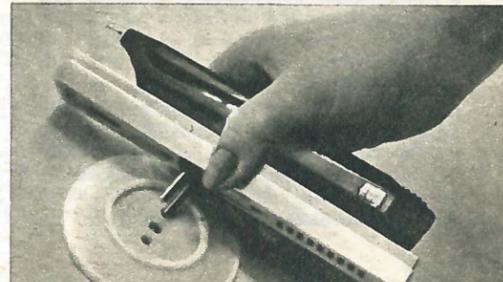
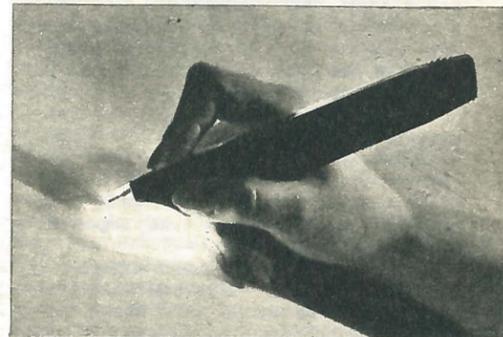
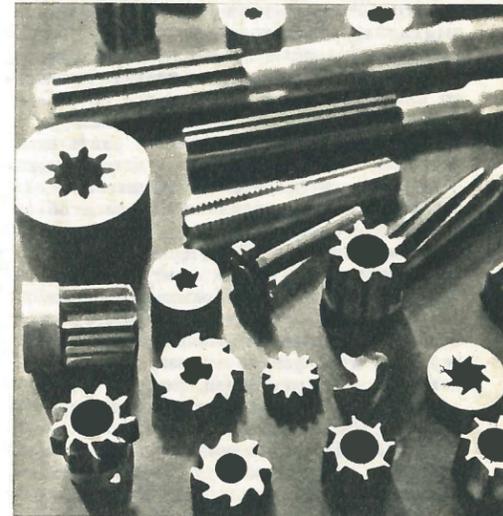
Гребной винт или лопатку турбины помещают между двумя электромагнитами, которые питаются пульсирующим током. В зазор между сердечником и деталью насыпают ферромагнитный порошок. Его зерна ориентируются, как стрелка компаса, по магнитным линиям. Когда деталь вращается и осциллирует (колеблется вдоль оси), происходит чистовое шлифование и одновременно, благодаря микротокам, упрочнение.

В зависимости от степени охлаждения детали и силы тока происходит либо шлифование, либо наплавление. В первом случае долговечность изделий увеличивается процентов на 60, во втором — в 3—4 раза.

Минск

ЗАВОД ПЛАСТМАССОВЫХ ИЗДЕЛИЙ «АУСМА» («ЗАРЯ») — своеобразный комбинат новинок. Его специальность — бытовые товары: предметы галантереи, посуда, хозяйственный и спортивный инвентарь и т. п. Всех наименований и не перечислишь — их более 300. Но о трех последних новинках стоит сказать особо. Это оригинальные термосы в виде изящных кувшинов, складные пластмассовые удочки длиной в 4,3 м (сложенные, они не отличаются от тросточек) и шариковые авторучки с электрическим подсветом (см. фото). Миниатюрный аккумулятор их заряжается от сети.

Рига



ЕЩЕ РАЗ О РАБОТАХ ФЕРГАНСКИХ ФИЗИКОВ

РЕДАКЦИЯ ОТВЕЧАЕТ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

ЭТО ИЗВЕСТНО ВСЕМ. «Взаимодействие отдельных частей контура было известно до Сигалова и не представляет сложности для расчета», — пишет А. Живущев из Костромы. «Явление движения проводников широко используется для ускорения металлических оболочек, для инжекции плазмы в ионных двигателях», — отмечает инженер Иванченко из Новосибирска. Инженер Ф. Назаренко из Москвы утверждает, что «эффекта Сигалова не существует», все «известно из школьной программы» и что «этот принцип давно используется в электродвигателях».

В чем же заключается новый эффект? Добавил ли Сигалов что-нибудь к известному ранее?

Из школьного курса физики мы знаем, что два параллельных проводника притягиваются, если ток по ним течет в одном направлении, и отталкиваются при разнонаправленных токах. Возникающие в соответствии с этим законом силы стремятся изогнуть или порвать шины, сломать изоляторы, на которых они крепятся. Но силы взаимодействия проводников давно приносят и пользу: именно они заставляют работать все известные виды электромоторов. Обмотки ротора и статора могут питаться отдельно или вместе, от общего источника. Например, в серийном двигателе постоянного тока проводники ротора и обмотки возбуждения — части одного и того же токового контура (рис. 1). В такой машине одна часть контура, создающая магнитное поле (рамка), смещается относительно другой (якоря). Для наших рассуждений очень важно подчеркнуть этот факт взаимного смещения контуров или их частей, потому что в любом известном электродвигателе происходит абсолютно то же самое.

Взаимодействуют между собой и части одного и того же контура, соединенные жестко (проводник сделан из одного куска проволоки, два проводника сварены или спаяны, связаны, склеены и т. д.). Так, петля из провода под действием обтекающего ее тока стремится увеличиться в размере и может даже порваться. Если ток идет по спирали, то она сжимается, как пружина, и разжимается, когда выключается ток (рис. 2). Такие конструкции используют в энергетике (реакторы) и специально рассчитывают на механическую прочность. Важно подчеркнуть, что такая обмотка деформируется, но не движется.

Подведем итоги: проводник смещается только во внешнем магнитном поле (хотя источник внешнего поля может питаться тем же током, что и проводник), в собственном магнитном поле он просто деформируется.

ЗАПРЕТ АМПЕРА. Можно ли использовать усилия, возникающие между жестко связанными проводниками, для их перемещения? Имеется в виду поступательное или вращательное движение, но не деформация... Нет, нельзя — об этом недвусмысленно, неоднократно и

Статья «Сто пятьдесят лет гипноза», опубликованная в № 12 за 1968 год, вызвала поток читательских писем. Напомним, она была посвящена работам сотрудников кафедры физики Ферганского педагогического института. В статье, в частности, говорилось о том, что силы между двумя участками проводника с током не компенсируют друг друга (хотя Ампер утверждал обратное); что проводник может двигаться за счет собственного магнитного поля. Приводились схемы необычных конструкций, действие которых основано на «эффекте Сигалова», делались предположения о важности этих работ для электродинамики.

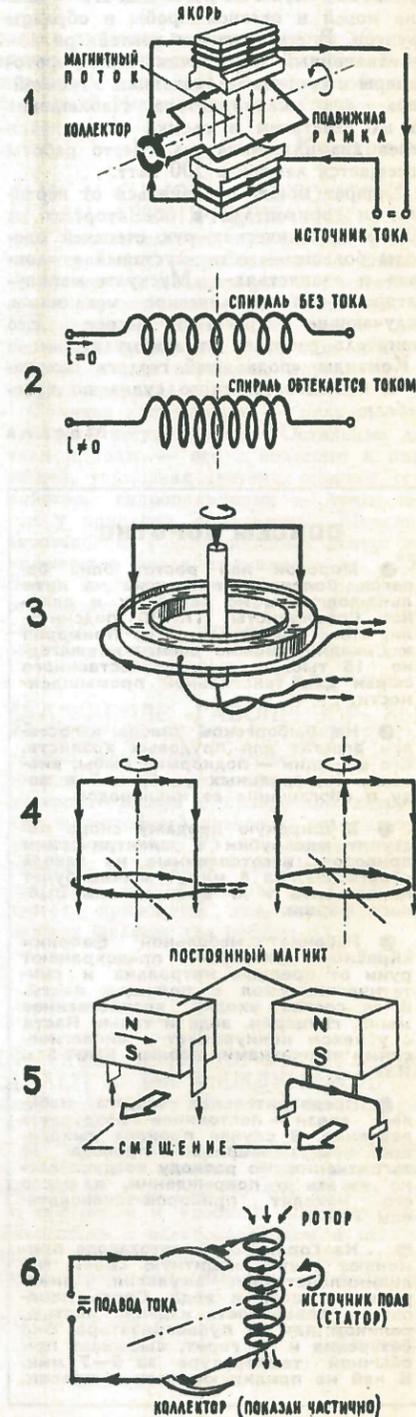
Многие читатели сообщают, что, заинтересовавшись исследованиями ферганцев, они обратились к первоисточникам — книгам и статьям заведующего кафедрой физики ФПИ Р. Сигалова и его сотрудников. (Наш журнал не ставил целью дать исчерпывающий анализ нового явления.) В письмах высказываются самые разноречивые мнения о значении исследований в Фергане, с разных позиций объясняются результаты экспериментов. Критические письма можно условно разделить на несколько групп. Одни читатели убеждены, что работы ферганцев не вносят в электродинамику ничего нового и что «эффект Сигалова» давно и всем известен. Другие категорически отрицают возможность движения проводника в собственном поле и объясняют его перемещение другими причинами. Третьи заявляют о низком к.п.д. нового электродвигателя и нецелесообразности его применения в технике. И наконец, особый интерес читателей вызвало «движение» обтекаемой током П-образной рамки в контур больших размеров (схема этого опыта приведена на стр. 6 в № 12 за 1968 г.).

категорически заявлял сам Ампер. Листаем сборник его трудов (А. М. Ампер, Электродинамика, 1954 г., под ред. Я. Г. Дорфмана). На стр. 169 читаем: «Части токов, проходящие через магнит, никаким образом на него не действуют, ибо те силы, которые возникли бы от действия этих токов на ток, свойственные магниту, или на так называемые магнитные молекулы, были бы силами, действующими между частицами одного и того же твердого тела и по необходимости уничтожились бы равной и противоположной реакцией». Читателю должно быть ясно, что жесткая система «проводник — магнит» всегда может быть заменена системой «проводник — проводник», ибо речь идет о двух источниках магнитного поля, жестко скрепленных между собой. Возможность замены магнита эквивалентными токами показана еще Ампером и составляет одну из фундаментальных идей теории магнетизма.

На стр. 180, говоря об одной из гипотез ученого Био, Ампер считает абсурдным утверждение последнего о том, что «взаимодействие различных частей системы неизменной формы (жесткой, но не обязательно замкнутой. — Прим. ред.) может привести эту систему в движение». Ампер вновь возвращается к своему мнению на стр. 321: «...когда

намагниченный стержень сам является проводником, то часть тока, проходящая через него, не может сообщить ему никакого движения». То же самое относится к постоянному магниту, скрепленному с проводником: «...если проводник и магнит неизменно связаны, то все останется неподвижным» (стр. 364). И вновь на стр. 367 и 368 можно прочитать слова Ампера о том же самом.

Один источник магнитного поля может



смещаться относительно другого, но, будучи вместе связаны, они останутся в покое — это убеждение Ампера никто и никогда не ставил под сомнение.

В свете сказанного особенно интересными кажутся нам замечания москвичей: инженера О. Мельникова и доктора физико-математических наук И. Балаги о том, что движение конструкции в собственном магнитном поле наблюдал сам Ампер. Если бы эти замечания оказались верными, то стало бы совершенно непонятным, как согласовать опыты и взгляды Ампера.

Вот выдержка из письма О. Мельникова: «Судя по статье в журнале, авторы из Ферганы претендуют на добротное инженерное изобретение. Изобрели новый электрический двигатель? Что ж, придется их разочаровать. Подобный двигатель — вращение спирали в собственном магнитном поле — описан еще Ампером (А. М. Ампер, Электродинамика, 1954 г., стр. 322)». Открываем эту страницу и читаем: «Господин Савари изобрел прибор, при помощи которого можно наблюдать движение, сообщаемое проводнику, согнутому в виде спирали, действием токов, проходящих в подкисленной воде, в которую погружена спираль, когда вольтантская цепь, частью которой являются эти токи, продолжается через проводник...» Таким образом, Ампер считал причиной вращения спирали взаимодействие ее поля с током в других проводниках, в данном случае электролите.

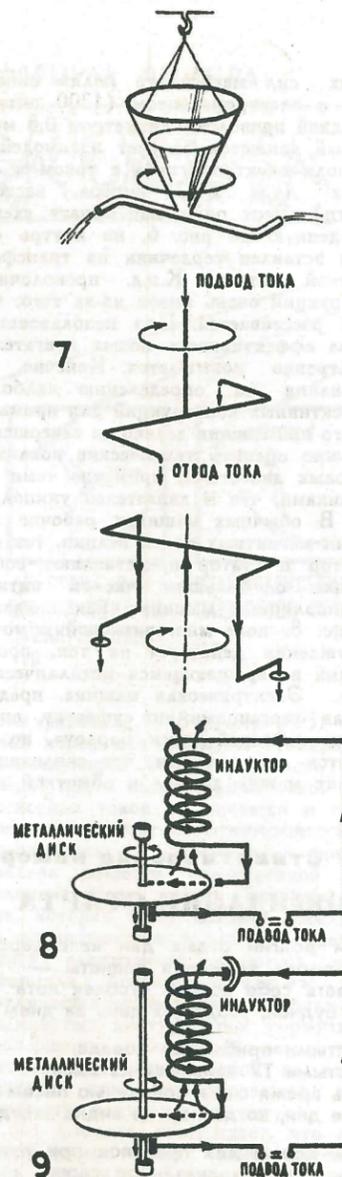
А вот что пишет И. Балага: «Движение проводника в собственном магнитном поле для физиков и электротехников не является новостью». Автор письма упоминает станок Ампера, спираль Роджета и другие физические опыты, в которых один проводник смещается относительно другого или деформируется спираль, обтекаемая током (см. рис. 2). Таким образом, замечания И. Балаги, по существу, не затрагивают тех положений, которые высказываются ферганскими физиками.

УНИКАЛЬНЫЕ ОПЫТЫ. «Жесткий проводник, изогнутый любым невероятным образом, двигаться за счет своего поля не может», — пишет инженер Э. Леонтьев из г. Кондопоги. Весь опыт развития техники, казалось бы, убеждал специалистов в справедливости этого положения — «запрета» Ампера. Тем необычнее выглядят исследования, проведенные в ФПИ.

Рассмотрим классический опыт (К. Путилов, Курс физики, т. II, стр. 339). П-образная проволочная рамка может свободно вращаться на острие, к которому подводится провод питания (рис. 3). Ток стекает по «ножкам» рамки, скользящим по кольцеобразному желобу с ртутью. Вокруг желоба уложен проволочный виток, подключенный к батарее. Вертикальная рамка вращается в поле горизонтального витка. Другими словами, наблюдается обычное смещение одного источника магнитного поля относительно другого.

Ферганцы скрепили рамку и круговой виток, а потом виток вообще сделали из провода рамки (рис. 4). Конструкция продолжала работать. Вывод очевиден: система источников магнитного поля, жестко связанных между собой, может вращаться за счет своих «внутренних» сил. Конечно, внутри этой системы одна

Рис. Н. Рожнова



ее часть действует на другую и является для нее «внешней», но эти части системы взаимно неподвижны. Уже одного этого опыта достаточно, чтобы посеять сомнения в правильности «запрета» Ампера.

В Фергане проверили работу и тех конструкций, о которых говорил сам Ампер. Как показано на рис. 5, ток пропускался через магнит или через жестко скрепленный с магнитом провод. Эти конструкции двигались на поплавах, через которые к ним подводился ток. Не останавливаясь подробно на всех опытах, отсылаем читателей к прошлогоднему декабрьскому номеру нашего журнала, к журналу «Изобретатель-рационализатор» (№ 4 за 1968 год и № 3 за 1969 год), к опубликованным работам Р. Сигалова и его сотрудников.

ПОЧЕМУ ОНИ ДВИЖУТСЯ? Вот как формулирует результаты работ Р. Сигалов: «Нами обнаружены и исследованы особые случаи движения искривленных отрезков жестких, обтекаемых током проводников, связанных с цепями тока или с магнитами. В каждом таком случае реально твердое тело (металлический проводник) приходит в поступательное или вращательное дви-

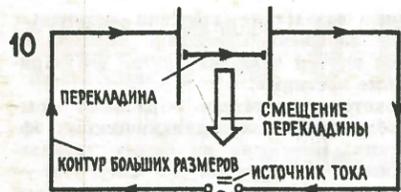
жение вследствие действия магнитных полей заряженных частиц, перемещающихся внутри тела, на другие его заряженные частицы».

Некоторые читатели объясняют опыты обычными электродинамическими эффектами. Вот одна из самых «показательных» конструкций Р. Сигалова — спираль из нескольких витков, концы которых отогнуты так, чтобы они пересекали отверстие спирали (рис. 6). Эти концы обмотки, обтекаемые током, находятся в поле самой обмотки и испытывают с ее стороны силы смещения. Направление силы определяется по правилу левой руки, а величина подсчитывается по известным формулам. Принципиально новая черта такой конструкции — жесткая связь обмотки возбуждения и проводников отпаяк, то есть совместное вращение «статора» и «ротора».

Однако инженер Д. Безбах из Нижнего Новгорода придерживается на этот счет иного мнения. Он пишет: «Если внимательно изучить опыт, нетрудно убедиться, что здесь имеется и ротор и статор. Статором являются токоподводящие проводники». Для того чтобы проверить себя, физики укладывали концы обмотки соленоида «по виткам» (а не поперек их). Вращение спирали прекращалось. Кроме того, принимался ряд мер (бифилярный токоподвод, его перпендикулярность плоскости вращения рамок и т. д.), чтобы свести «внешние» поля до минимума и получить эффект смещения жесткой конструкции в «чистом виде».

Нельзя согласиться и с харьковским инженером А. Розенталем, который пишет, что «во всех приведенных в статье схемах внешние поля имеются, правда, не в явном виде. Это поля, образованные соединительными проводами и источником питания». На примере опытов по рис. 3 и 4 легко убедиться: ни соединительные провода, ни какие-либо явления в контактах не могут быть причиной движения. Подадим ток только в П-образную рамку или только в кольцевой виток (рис. 4). Хотя поля источника и соединительных проводов есть, рамка остается неподвижной. Выходит, доводы сторонников влияния полей «неподвижной части подконтура» нельзя считать убедительными.

В некоторых письмах новый эффект объясняется инерционностью электронов. Ленинградский рабочий К. Лабуть утверждает: «двигатель Р. Сигалова построен на инерции движения электронов, поэтому из-за чрезвычайно низкого к.п.д. применение его вряд ли будет целесообразно». О том же самом говорит М. Колмаков из Челябинска: «Мне представляется, что угольник, П-образная рамка и различные вертушки, основанные на этом принципе, движутся за счет центробежных сил электронов, когда они огибают вершины угла... Этим сила достаточно, чтобы преодолеть силы трения и двигать угол или контур». Еще более категорично выражает свое мнение преподаватель Н. Могиляничков из г. Усолье Пермской области. Он пишет: «Автор статьи утверждает, что П-образная рамка с током движется за счет «внутренних» эффектов — собственного магнитного поля. Магнитное собственное поле здесь просто побочное явление. Движущая сила появляется за счет «стекаания» электронов с концов провода, а потому новый двигатель надо считать «реактивным» электрическим



двигателем». На рис. 7 приведена действующая модель спаренной П-образной рамки, где «реактивные» силы движения электронов скомпенсированы. Этот опыт подтверждает тот факт, что главная причина движения — магнитные поля конструкции и определяемые ими электродинамические силы, приложенные к проводникам с токами. Мало того, простой подсчет показывает, что «стекающие» электроны обладают столь малым количеством движения, что определяемая им сила не может преодолеть сил трения покоя.

И. Бортников из Баку, П. Катахин из с. Меловая Харьковской области, Г. Ильин из Москвы высказывают мысль о том, что причина вращения или перемещения необычных конструкций — магнитное поле Земли. Эксперименты показали, что изменение положения подвижных рамок, перемена направления обмотки соленоидов и т. д. не влияли на получаемые результаты.

НОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ. Многие читатели сомневаются, что на базе конструкций, испытанных в Фергане, можно построить работоспособный двигатель.

«Из опытов Р. Сигалова вовсе не следует, что если проводники движутся, то можно строить электрические двигатели», — пишет К. Беляев из Фрунзе. — Значительный силовой эффект взаимодействия токов в параллельно расположенных проводниках достигается лишь при больших токах, измеряемых тысячами ампер. Подвод тока силой в тысячи ампер через подвижный контакт — трудная техническая задача».

А по мнению инженера Б. Кудина из Донецка и аспиранта И. Кудина из Московской области, «указанные изобретения исключают применение многовитковых обмоток на ферромагнитных сердечниках, поэтому их применение в электротехнике сомнительно. Скорее всего эти оригинальные устройства останутся достоянием учебных физических кабинетов и научно-исследовательских лабораторий и не выйдут в промышленность и народное хозяйство».

В статье («ТМ» № 12, 1968 г.) уже рассказывалось, что ферганцы опробовали более ста различных конструкций. (Сразу же отметим: как пишет нам Р. Сигалов, в рисунках вкладки к этой статье допущены некоторые неточности. В проекте двигателя для электровоза — рис. 11 — автор статьи неудачно расположил скользящие контакты, а мотор, изображенный на рис. 7, неработоспособен.) Вначале они применяли в своих опытах растворы электролита для подвода тока к движущимся конструкциям. Теперь изготовлены модели двигателя на твердых скользящих контактах — графитовых щетках. Для усиления магнитных полей, влияющих на величину сил смещения проводника, так же как в обычных двигателях, можно применять магнитопроводы из ферромагнетиков. Так, в частности, в книге Р. Сигалова «Новые исследования дви-

жущих сил магнитного поля» описан опыт с электромагнитом (1200 витков из медной проволоки диаметром 0,8 мм), который движется за счет взаимодействия поля электромагнита с током в отпайках (ток 2—3 ампера, частота 50 гц). Этот опыт напоминает схему, приведенную на рис. 6, но внутри обмотки вставлен сердечник из трансформаторной стали. К.п.д. проводочных конструкций очень низок из-за того, что поток рассеивается. При использовании железа эффективность новых двигателей существенно повышается. Конечно, исследования по определению наиболее перспективных конструкций для промышленного применения далеко не завершены.

Можно оценить технические показатели новых двигателей примерно теми же величинами, что и двигателей униполярных. В обычных машинах рабочие индукции магнитных полей велики, так как и ротор и статор представляют собой катушки с большим числом витков. В униполярных машинах, как показано на рис. 8, поле многовитковой обмотки возбуждения действует на ток, протекающий во вращающемся металлическом диске. Электрическая машина, предложенная ферганцами, по существу, очень похожа на такой «диск Барлоу», но отличается от него тем, что скользящий контакт между диском и обмоткой воз-

**Стихотворение номера
ОЖИДАНИЕ СТАРТА**

Нам долгий отдых дан календарем
Упрямого движения планеты —
Урвать себе хотя б кусочек лета
Из будней, уходящих день за днем.

Пустыми прибывают поезда,
Пустыми TV являются из выси,
Есть время сну и сочиненью писем
В те дни, когда нам не видна звезда.

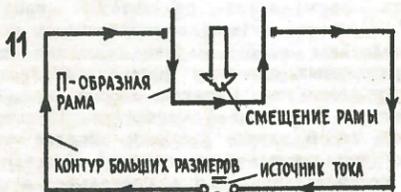
Есть время для прогулок при луне,
Когда любое сказанное слово
Весомо и до удивленья ново —
Мое, но словно взятое извне.

Слова не исчезают без следа.
Вот-вот звезда опять зажжется
тускло,
Ознаменуя разрешение пуска,
Но что-то изменилось навсегда.

Вадим ФАДИН, инженер
Москва

буждения перенесен на другой конец обмотки. Диск и обмотка связаны при этом электрически и механически (сварка, пайка) и вращаются вместе (рис. 9). Из этой аналогии можно сделать вывод, что технические параметры нового двигателя вряд ли будут отличаться от соответствующих параметров униполярных машин.

Униполярные машины нашли широкое



применение в технике и при больших токах и малых рабочих напряжениях успешно конкурируют с обычными коллекторными по своим весовым и энергетическим показателям. Фирмой «Дженерал Электрик», например, в 1958 году изготовлен генератор мощностью 10 000 квт, который при токе 150 000 а и напряжении 67 в вращается со скоростью 3600 об/мин (к.п.д. 98%). Если аналогия с униполярными машинами справедлива, то ожидаемые параметры новых машин должны быть неплохими. Правда, еще не ясно, смогут ли работать эти машины в генераторном режиме. Есть основания предполагать, что машины Р. Сигалова останутся только двигателями.

Пока еще нет уверенности в том, что такие двигатели лучше существующих. Ведь униполярные машины, по всей вероятности, ничуть не хуже. Преимущество нового электромотора в том, что скользящие контакты вынесены наружу, хотя это достоинство незначительное. Гораздо важнее другое: такие двигатели могут создавать поступательное движение без редукторов или других преобразователей. Иными словами, если на электропоездах, кроме троллейных дуг, скользящие контакты есть еще и в двигателе постоянного тока, то при замене обычных моторов на сигаловские может остаться только один скользящий контакт — у токоподводящего провода.

ОБ ОШИБКЕ К. ГЕРИНГА. Любой контур, обтекаемый током, стремится деформироваться (расшириться), чтобы запасенная в нем магнитная энергия возросла. Площадь контура увеличивается, да и провод стал бы длиннее, если он мог бы растягиваться.

В 20-х годах американский инженер К. Геринг поставил опыт, который, по его мнению, противоречил классической электродинамике (рис. 10). Перекладина из провода, укрепленная на токоподводящих «салазках», при обтекании ее током вдвигалась в большую контур, хотя на первый взгляд должна была выдвигаться. Нарушалось привычное для электриков правило: «площадь контура, обтекаемого током, стремится увеличиться». Об этой «сенсации» много писали в прессе до тех пор, пока академик В. Миткевич не вскрыл ошибку. Оказалось, в контуре, размеры которого велики по сравнению с диаметром провода, энергия магнитного поля повышается за счет увеличения полной длины провода (хотя площадь контура при этом снижается).

В статье «Сто пятьдесят лет гипноза» на стр. 6 приведена схема опыта, предложенного Р. Сигаловым (рис. 11). Ферганские физики показали, что сила взаимодействия токов в перекладинах П-образной рамки настолько велика, что рамка вдвигается в контур, хотя неподвижные проводники этому препятствуют. Многие читатели — инженер А. Виноградов из Ленинграда, Г. Иванов из с. Кривоборье Воронежской области и другие — спутали этот опыт с похожим опытом К. Геринга, но цели исследователей и сама постановка экспериментов совершенно различны.

К. Геринг стремился «во что бы то ни стало» уменьшить площадь контура; Р. Сигалов хотел показать, что причина вдвигания рамки в контур против ме-

шающих сил — собственное поле рамки. В опыте К. Геринга (рис. 10) перекладина, обтекаемая током, двигалась в поле направляющих салазок; в опыте Р. Сигалова (рис. 11) П-образная рамка двигалась за счет собственного поля.

П-образная рамка вдвигается в контур до тех пор, пока сила взаимодействия тока в перекладине рамки и в параллельном ей неподвижном проводе большого контура не станет велика. Может оказаться, слышнее глубоко вдвинутая рамка несколько сместится обратно, а после затухающих качаний замрет в равновесии. Таким образом, требования увеличения или уменьшения площади контура или его периметра не однозначное правило, по которому можно заранее предвидеть направление деформации контура и смещения его подвижной части.

НЕМНОГО ТЕОРИИ. Некоторые читатели просят пояснить, в каких же границах применима формула Ампера для взаимодействия токов. Преподаватель из Новочеркасска Н. Золотарев отмечает, что «формула, предложенная Ампером, не находит применения вследствие трудности ее интегрирования при вычислениях и трудности качественного объяснения явлений с ее помощью». Вместе с тем Н. Золотарев утверждает, что формула эта совершенно справедлива. Доктор физико-математических наук В. Шабанский (Москва) в своем большом критическом письме говорит, в частности, следующее: «Если рассматривать два незамкнутых элементарных участка тока (например, движение электронов на некоторых участках), то переменное электромагнитное поле нельзя исключать. Как материальная среда, оно несет в себе импульс. В электродинамике показывается, что суммарный импульс частиц и поля для замкнутой системы сохраняется. И так как сохранение импульса эквивалентно закону равенства действия и противодействия, то он в действительности выполняется и для элементарных токов, при учете импульса, приписываемого электромагнитному полю. Ампер не мог знать об этом 150 лет назад. Поэтому он подобрал такую удобную для вычислений формулу силы взаимодействия отдельных элементов контура, которая бы удовлетворяла третьему закону Ньютона». Тем не менее, — как пишет В. Шабанский, — формула Ампера дает правильный результат при «вычислении силы, действующей со стороны замкнутого контура на какой-либо элемент этого контура».

Таким образом, можно считать, что формула Ампера справедлива не для взаимодействия элементов тока (для которых она записана), а для нахождения силы, действующей на элемент тока со стороны замкнутого контура. На это ограничение сферы применения формулы указал еще в 1929 году академик И. Тамм. Достаточно популярно это выразил П. Кудрявцев в книге «Исто-

ФОРМУЛА АМПЕРА

$$\Delta \vec{F}_{12} = \frac{I_1 I_2}{C^2} \left\{ \frac{3}{R_{12}^5} (\Delta \vec{r}_1 \cdot \vec{R}_{12}) (\Delta \vec{r}_2 \cdot \vec{R}_{12}) - \frac{2}{R_{12}^3} (\Delta \vec{r}_1 \cdot \Delta \vec{r}_2) \right\} \vec{R}_{12}$$

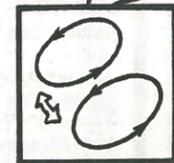
ФОРМУЛА ГРАССМАНА

$$\Delta \vec{F}_{12} = \frac{I_1 I_2}{C^2} [\Delta \vec{r}_2 [\Delta \vec{r}_1 \cdot \vec{R}_{12}]]$$

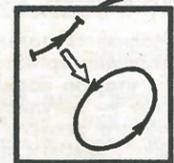
ФОРМУЛА ЛОРЕНЦА

$$\vec{F}_{12} = \frac{q}{C} [\vec{v} \cdot \vec{B}]$$

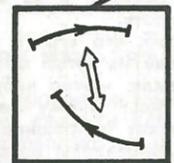
12



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЗАМКНУТЫХ ТОКОВЫХ КОНТУРОВ



ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТА ТОКА НА ЗАМКНУТЫЙ КОНТУР



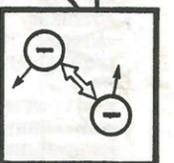
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТОКА



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДВИЖУЩИХСЯ ЗАРЯЖЕННЫХ НИТЕЙ /КОНВЕНТИВНЫХ ТОКОВ/



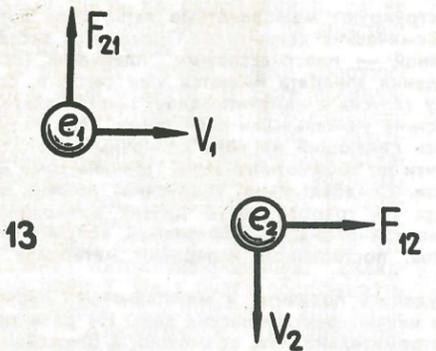
ДЕЙСТВИЕ ЗАМКНУТОГО КОНТУРА НА ЭЛЕМЕНТ ТОКА



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЕРЕМещаЮЩИХСЯ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

рия физики», 1948 г., стр. 395: «Основной порок как формулы Ампера, так и последующих попыток (вплоть до Вебера) найти элементарный закон взаимодействия токов заключается в том, что решение задачи не однозначно. Из экспериментов с замкнутыми контурами нельзя вывести единственной формы элементарного закона. Та форма закона, которая была найдена впоследствии и оправдывается в опытах с движущимися электронами (имеется в виду формула Лоренца. — Прим. ред.), отличается от формулы Ампера. Но для замкнутых контуров обе формулы дают совершенно одинаковый результат, ибо отличаются между собой на величину, которая при интегрировании по замкнутому контуру дает нуль».

Р. Сигалов утверждает, что физический смысл имеет такое интегрирование формулы Грассмана, при котором сумма сил между двумя элементами тока или участками провода конечной длины отличается от нуля. Эта результирующая сила — причина наблюдаемых ускорений опытных конструкций, и, по расчетам ферганцев, величина этой силы совпадает с измеренной.



Не останавливаясь более подробно на обоснованиях формул Ампера, Грассмана и Лоренца, что само по себе имеет огромный интерес, большое историческое и научное значение, поясним сферы применения этих формул рисунком 12.

В заключение отметим следующее. В обычных электродвигателях 3-й закон Ньютона выполняется: сила, вращающая ротор, «компенсируется» реакцией статора, который «давит» на фундамент со стороны, обратную вращению ротора. При взаимодействии движущихся заряженных частиц (как справедливо заметил профессор В. Шабанский) третий закон Ньютона в «чистом» виде может не «работать». Пусть два электрона летят перпендикулярно друг другу с одинаковыми скоростями (рис. 13). Как мы видим, сумма сил, действующих со стороны первого электрона на второй (F12) и со стороны второго на первый (F21), не равна нулю. Но при этом сумма импульсов электронов и поля все же неизменна (см., например, В. Пановский, М. Филипс, Классическая электродинамика, 1963 г., стр. 128). Р. Сигалов считает, что в его конструкциях приращение импульса (количества движения) частиц, образующих ток, происходит за счет убыли импульса электромагнитного поля. По всей вероятности, это не так. Излучения или поглощения энергии полем при мало меняющихся во времени токах быть не может, и 3-й закон Ньютона соблюдается. Токоподводящие провода и электролит «отталкиваются» от движущейся конструкции точно с такой же силой, которая ускоряет подвижную часть.

Редакция считает, что вопрос о новизне, оригинальности и научном значении работ ферганских физиков должен решаться не популярными печатными органами, а научными организациями и специалистами в области электродинамики. Так или иначе Сигалов и его единомышленники провели в подтверждение своих выводов многочисленные эксперименты и расчеты, результаты которых заинтересовали многих специалистов. Редакция благодарит читателей за проявленный интерес и присланные материалы и надеется, что информация об «эффekte Сигалова» оказалась неплохим поводом для размышлений, экспериментов и споров, а в них, как известно, рождается истина.

В 1900 году русский физик П. Лебедев опытным путем доказал, что свет способен оказывать давление на тела. А четверть века спустя советский ученый Ф. Цандер высказал интересную идею — использовать «солнечный ветер» для движения космических яхт. К аппарату прикрепляют парус — проволочный каркас, обшитый листами алюминия — площадью около 100 000 м². Мельчайшие частицы света — фотоны ударяются о зеркальную поверхность паруса и отражаются от него. Возникает сила реактивной отдачи, и корабль весом почти в тонну получает ускорение, которое, по подсчетам ученого, составит 0,2 мм/сек². Если же металлический щит заменить более легкой и современной конструкцией, например парусом из полимерной пленки, скорость яхты Цандера возросла бы в десятки раз.

Итак, представим себе путешествие к Венере. С Земли запускается пилотируемая ракета. В ее контейнере упакован тончайший парус толщиной в десятки доли микрона. Материал покрыт алюминием и обладает достаточно высокой отражающей способностью. При выходе на околоземную орбиту контейнер автоматически открывается, и за бортом ракеты распускается огромный серебристый «грот».

Правда, «солнечный муссон» так слаб, что «грот» наполняется только за... две-три минуты. Совсем не похоже на тугой от ветра кливер яхты.

Чтобы избавиться от притяжения Земли, нужно набрать вторую космическую скорость. Пилот приступает к несложному маневру — регулируя длину «шкотов», он периодически меняет положение гибкого зеркала в пространстве. Когда солнечные лучи направлены навстречу кораблю, парус должен сворачиваться (или ставиться ребром к Солнцу). Получая небольшую порцию тяги на каждом витке, аппарат постепенно отдаляется от Земли по раскручивающейся спирали. Став спутником Солнца, он приближается к Венере. С помощью паруса космическая яхта постепенно гасит скорость. «Падая» на Солнце, она в конце концов попадет в зону притяжения Венеры и выйдет на ее орбиту. После выполнения научных исследований яхта, двигаясь по спирали вокруг облачной планеты, вновь набирает скорость и уплывает «на всех парусах» к Земле.

Разумеется, управлять звездным парусником можно и другими, более совершенными способами. Незаурядную изобретательность проявил космоплаватель Джинн — герой фантастического романа французского писателя Пьера Буля «Планета обезьян». «На сферическом парусе его корабля, — пишет П. Буль, — располагалось множество черных шторок, которые сворачивались или разворачивались по воле рулевого: при каждом таком маневре отражающая способность определенных секций паруса менялась, и одновременно менялось направление равнодействующих сил световых потоков. Кроме того, эластичная сфера-парус могла по команде растягиваться или сокращаться: так, если Джинн хотел ускорить ход, он увеличивал диаметр оболочку до предела, тогда огромная площадь паруса вздувалась под напором световых потоков и яхта устремлялась в глубь вселенной с безумной скоростью. Если же Джинн хотел замедлить ход, он нажимал другую кнопку. Сферический парус сжимался настолько, что в кабине можно было сидеть, лишь тесно прижавшись друг к другу. Давление световых лучей почти не влияло на крохотный шарик, и, предоставленный самому себе, он словно повисал в пустоте на незримой нити».

Кроме длительных межпланетных полетов, солнечные паруса пригодны и для вспомогательных космических работ: стабилизации спутников на орбите, перевода их с одной орбиты на другую, для разгона космических кораблей, потерпевших аварию, для транспортировки грузов. Однако не надо забывать — все это возможно осуществить лишь вблизи Солнца. Уже за поясом астероидов (между Марсом и Юпитером) наступает мертвый штиль (по сравнению с ревушими сороковыми широтами Меркурия). В безветренных областях космоса, по-видимому, придется установить вентиляторы — гигантские лазерные установки. Они будут обдувать пролетающие корабли мощным световым потоком. (Вот реальный пример того, как энергия может передаваться на огромные расстояния без проводов.)

Во многих странах мира конструируют межпланетные яхты: ведь солнечный парус — простейший из космических движителей. Проводятся эксперименты и с будущей парусиной — пластмассовыми пленками. (Все остальные компоненты для создания аппарата имеются уже сегодня, остается лишь разработать систему запуска и наметить задачу такого полета.) Материал должен обладать поистине уникальными свойствами. Если парус будет отражать практически весь падающий на него солнечный свет, то температура пленки снизится почти до абсолютного нуля. Причина тому — излучение с теневой поверхности. Следовательно, «парусина» должна не бояться сверхнизких температур. Не говоря уже о других возможных опасностях: интенсивной космической радиации, абразивном воздействии космической пыли и метеоритов, постепенном испарении материала в условиях глубокого вакуума.

Пока такой «универсум» не удалось получить, и межпланетные парусники летают лишь на страницах научно-фантастических книг. Но развитие современной химии настолько стремительно, что, возможно, в ближайшие годы рецепт необычного материала будет найден. И тогда космические яхтсманы смогут осуществить свою мечту — поднять «кливер» при солнечном ветре.

К 1-й стр. обложки журнала

КОНВЕЙЕР НА ТОРГОВЫХ МАГИСТРАЛЯХ

Корней АРСЕНЬЕВ,
инженер

Догонит ли Ахиллес черепаха, если каждый шаг его будет равен половине разделяющего их расстояния? Казалось бы, могучему античному герою ничего не стоило мигом выиграть это состязание. Он бодро шагнул, сократив дистанцию вдвое, но и черепашка тем временем сделала несколько крохотных шажков. И снова шагнул Ахиллес, и снова расстояние уменьшилось на половину, и снова...

Впрочем, исход поединка оказался плачевным для человека. Все меньше и меньше становились «половинки», все короче и короче шаги Ахиллеса... Бесконечно будет сокращаться разрыв, но никогда не станет равным нулю, Ахиллесу не догнать черепаху.

Эта модификация известной аполнии (логического противоречия) древнегреческого философа Зенона Элейского (490—430 гг. до н. э.), пожалуй, символизирует сегодня одну из самых злободневных проблем технического прогресса...

С точки зрения здравого смысла, Ахиллес может просто вторым шагом перешагнуть черепаху и закончить это нелепое состязание. Но первоначальное условие (шаг человека равен половине разделяющего их расстояния) превращает участников поединка в некую замкнутую систему «Ахиллес — черепаха». И уже бессмысленно говорить о замечательных свойствах Ахиллеса — эффективность его действий зависит от эффективности системы в целом, которая, в свою очередь, определяется возможностями самого слабого звена. Не исключив его полностью, невозможно использовать на сто процентов великолепные спортивные данные нашего героя. Или — что то же самое — нельзя реализовать поистине фантастические возможности, заложенные в самой системе.

С этим явлением мы сталкиваемся на каждом шагу. Наиболее тривиальный пример — самолет. Если ориентироваться на Ту-144, то от Москвы до Иркутска вас от-

деляет 4 часа. Но половину этого времени вы потратите на «вспомогательные операции» — надо доехать до аэровокзала в Москве, сдать багаж, добраться до самолета и т. д.

Классическим (но отнюдь не уникальным) примером я считаю любопытнейшее устройство, которое мне пришлось наблюдать несколько лет назад. Это был ток, оборудованный ультрасовременной аппаратурой. Зерно двигалось по конвейеру, все было автоматизировано, систему «обслуживали» всяческие реле, электронные приборы, фотоэлементы и прочие прелести атомного века. Но на «входе» в систему зерно проходило через две лопаты, коими орудовали два человека...

А что делать? Как и чем заменить мускульную силу человека на многих вспомогательных операциях? Эти вопросы главным образом относятся к той категории работ, которые принято именовать погрузочно-разгрузочными. Вроде бы грузчики сегодня не в моде. Вроде бы есть механизмы, способные поднимать и опускать тяжести, доставлять их от одного вида транспорта к другому. Но это «вроде бы»...

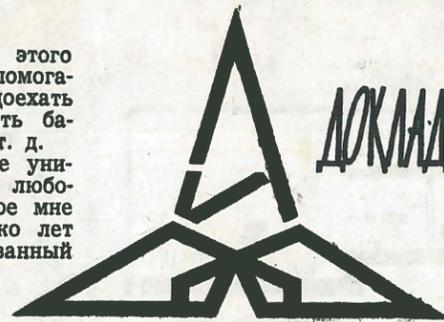
Скоростной железнодорожный состав, промчавшись тысячу километров, привез из города А в город В некий груз, которому надлежит возможно быстрее попасть в магазин. Предстоящий путь включает в себя всего три точки — два пролета: железнодорожная станция — склад (база) — магазин. Для разгрузки вагонов есть механизмы. Например, ленточный конвейер. Но товар надо поставить на ленту и снять с нее. Погрузить в кузов автомобиля и после прибытия на базу разгрузить. Поставить на весы и снять с весов...

Иногда помогают автокраны и автопогрузчики, но многие товары приходится все равно укладывать на специальные поддоны. Так или иначе целая армия грузчиков на промежуточных этапах занята тем, что «ставить» и «снимает».

Вернемся к базе. Из магазинов приехали машины. Снова груз на весы и с весов. В кузов (и около магазина) из кузова. Опустим во всех случаях такую операцию, как оформление документов на товар, что иногда занимает больше времени, чем сама погрузка. Пойдем дальше. От машины товар перебирается (обычно посредством все той же мускульной силы) на площадку наклонного подъемника или на ленту транспортера и попадает в складское помещение магазина. И опять: надо снять с ленты, поставить на весы, снять с весов, уложить в штабель или на стеллаж...

А потом товар «отпускается» в торговую секцию магазина и, следовательно, снова взвешивается, грузится в лифт и выгружается из лифта, укладывается на тележку и т. д. и т. п.

Нетрудно заметить, что самые «узкие» места в этой цепочке находятся между различными транспортными и погрузочными машинами. Например, между автомобилем и транспортером, между лифтом и тележкой... Все эти «между» играют печальную



ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

роль уже знакомой нам черепахи, которая способна свести на нет всю мощь и скорость блистательного Ахиллеса.

ЗА ПОСЛЕДНИЕ 2000 ЛЕТ...

За этот весьма продолжительный период люди кое-что сделали для облегчения погрузочно-разгрузочных работ. Еще во II—I вв. до н. э. на древнегреческих кораблях применяли для подъема тяжестей выступающие консоли с блоками (полипасты). В Риге сохранились до наших дней каменные склады XIII в., оснащенные теми же устройствами, которые располагались над каждой дверью склада, помогая кушам выгружать свои товары.

Вершиной такого рода механизации можно считать подъем и установку многотонных гранитных колонн во время строительства Исаакиевского собора.

Ассортимент современных подъемных машин, разумеется, значительно шире — от мощных козловых и порталных кранов до совсем небольших, установленных в кузовах автомобилей. Есть и множество других устройств, более специализированных, причем наилучший результат получается при сочетании разных механизмов. На складе завода «Москабель», например, работает такая «парка»: кран-штабелер и электропогрузчик. Они выполняют все погрузочно-разгрузочные операции: снимают с автомашин мотки проволоки, укладывают их на полки стеллажей, делают то же самое в обратном порядке.

Меньшую популярность получили полностью автоматизированные линии — они слишком сложны, и поэтому применение их ограничено. А главное — автоматы помогают человеку лишь на самой линии, за ее пределами товар попадает на допотопный путь ручной перевалки.

И наконец, самые новые сооружения в этой области. В Риге заканчивается строительство объединенной оптово-торговой базы. Она максимально оснащается различными механизмами: кран-балками и кранами-штабелерами, транспортерами и электропогрузчиками. Электронно-вычислительная машина «Минск-22» управляет автоматизированной складской линией. База будет обслуживать 20 крупных универсамов и 200 магазинов. Аналогичные предприятия строятся в Москве.

Одна из лучших складских баз в стране — только что построенная в Москве база Запчастьэкспорта. Помещение длиной около полукилометра. Операции внутри склада полностью механизированы. Для хранения

запасных частей — 34 тысячи ячеек. Сolidное предприятие!

Но вы обратили внимание, что все приведенные примеры касаются лишь непосредственно баз и складов? Стоит только грузу попасть в кузов автомобиля и помчаться к магазину, как опять начинается цепочка ручных перевалок от механизма к механизму. Ахиллес наступает на черепаший хвост, но перешагнуть через препятствие не может...

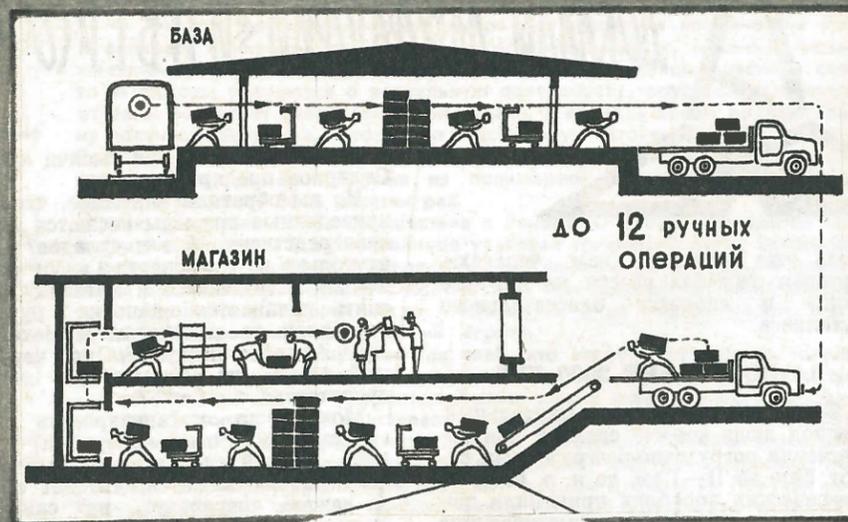
Можно ли механизировать эти «межтранспортные» операции? Видимо, на сей счет есть разные мнения. Но мне кажется, что нет смысла сажать «черепаху» на самолет. Разумнее просто убрать ее с дороги...

СИСТЕМА РАБОТАЕТ КАК ПОТОК

На центральном развороте вы видите новый торговый комплекс. Это единая автоматизированная система, из которой полностью исключена «черепаха». В роли Ахиллеса выступает киоск-кассета: контейнер, к днищу которого прикреплена рама с металлическими колесами. Внутри — полки и гнезда для товаров. Вот какой путь проходит кассета на протяжении всего комплекса...

Центральная товарная база. Автоматизированная линия. Здесь киоск-кассеты наполняются товаром. Они движутся по конвейеру, который встроено в основание пола и тянется вдоль стеллажей. Движение конвейера шагообразное. Один шаг — и кассета на миг останавливается точно против стеллажа. Механический рычаг штабелера-укладчика передвигает со стеллажа на полку кассеты очередную порцию необходимого товара. Еще шаг — заполнена другая полка и другим товаром. В конце линии кассеты закрываются, автоматически пломбируются, и подвесной конвейер сдвигает их на перпендикулярно расположенный узкоколейный распределительный путь. Он заканчивается на погрузочной эстакаде. К ней вплотную подгоняется автомобиль. Стрелочно-регулируемый механизм совмещает между собой концы рельсов в кузове и на эстакаде. Толкатель подвесного конвейера закатывает в кузов кассету. Ее колеса зажимаются тормозными колодками, которые приводятся в действие непосредственно из кабины водителя. И в путь!

Магазин. Снова эстакада. Распределительно-накопительное помещение. Отсюда ведут две дороги. Одна — к грузовому лифту для доставки груза на этажи здания (в лифте тоже рельсы). Вторая — в торговый зал магазина: киоск-кассета, не сходя с рельсов, точно входит в проем задней стены зала. И все. Продавцу остается только открыть дверцы — товар уже разложен по полкам, учтен, зафиксирован в документах и т. д.



Пустые кассеты тем же путем возвращаются на базу (разумеется, операции следуют в обратном порядке) и попадают на автоматизированную линию, где наполняются снова. И т. д. и т. п.

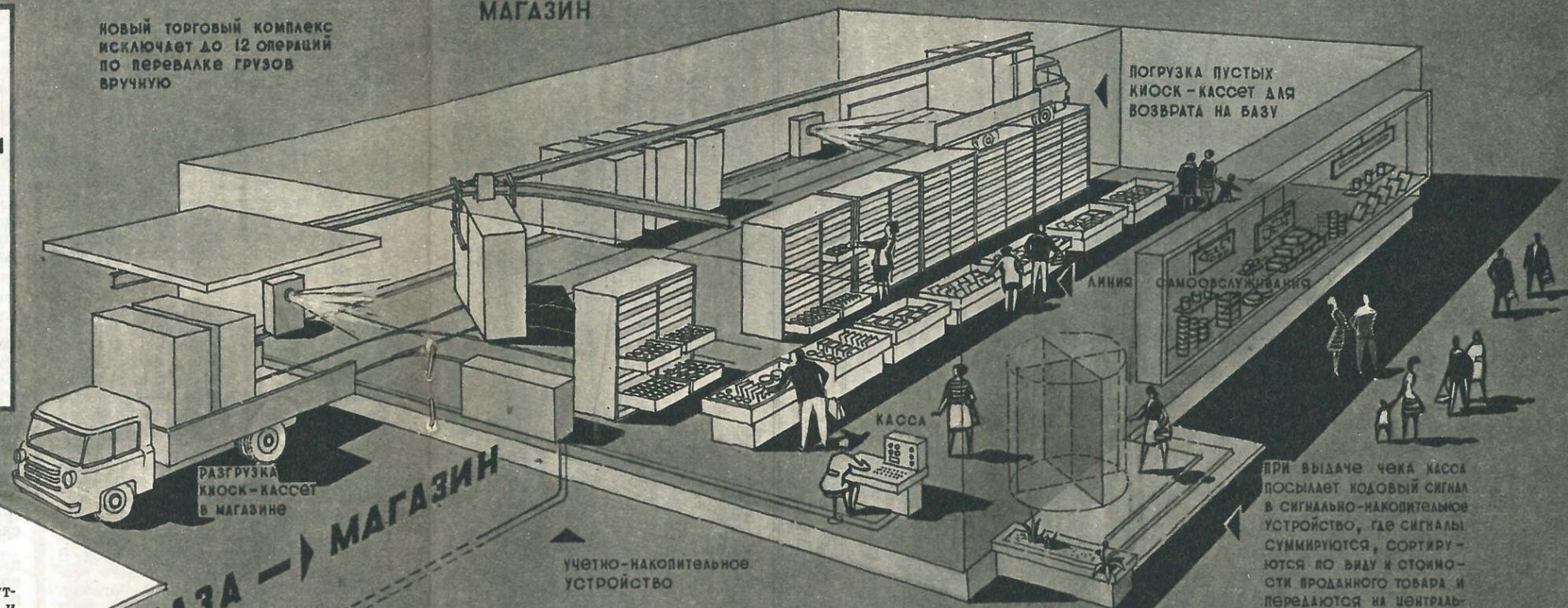
Но торговый комплекс не только устраняет «черепашку». Он позволяет включить в систему электронного диспетчера. В каждом магазине работает накопительно-учетное устройство, соединенное со всеми кассовыми аппаратами этого магазина. Выбивая чек, кассовый аппарат посылает сигнал в накопительное устройство. Там сигналы суммируются, сортируются по различным видам товара и по его стоимости. Информация поступает на базу — к электронному диспетчеру — в центральную вычислительную машину. Она планирует распределение товаров по магазинам, управляет линией наполнения кас-

сет, выдает заявки для поставщиков базы. Скорость, оперативность, четкость.

Конечно, система может работать лишь при условии достаточно высокой культуры производства, надежности механизмов, квалифицированного персонала специалистов. Но ведь отсутствие этих условий, по существу, и есть та самая «черепашка», которая сводит на нет все усилия «Ахиллеса». А мы договорились, что «черепашки» всех разновидностей из предлагаемой системы исключаются.

НОВЫЙ ТОРГОВЫЙ КОМПЛЕКС ИСКЛЮЧАЕТ ДО 12 ОПЕРАЦИЙ ПО ПЕРЕВАЛКЕ ГРУЗОВ ВРУЧНУЮ

МАГАЗИН



ПРИ ВЫДАЧЕ ЧЕКА КАССА ПОСЫЛАЕТ КОДОВЫЙ СИГНАЛ В СИГНАЛЬНО-НАКОПИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО, ГДЕ СИГНАЛЫ СУММИРУЮТСЯ, СОРТИРУЮТСЯ ПО ВИДУ И СТОИМОСТИ ПРОДАННОГО ТОВАРА И ПЕРЕДАЮТСЯ НА ЦЕНТРАЛЬНУЮ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНУЮ МАШИНУ БАЗЫ

БАЗА → МАГАЗИН

ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА

ПОЛУЧАЕТ ИНФОРМАЦИЮ ОТ МАГАЗИНОВ

ПЛАНИРУЕТ ОТГРУЗКУ

ВЗВЕШИВАЕТ

УЧИТЫВАЕТ РАСЧЕТЫ С МАГАЗИНОМ

УПРАВЛЯЕТ РАБОТОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЛИНИИ НАПОЛНЕНИЯ КИОСК-КАССЕТ

ШТАБЕЛЕР-УКЛАДЧИК

Конвейер с механическими захватами

КОНТРОЛЬ ОТГРУЗКИ

КИОСК-КАССЕТА

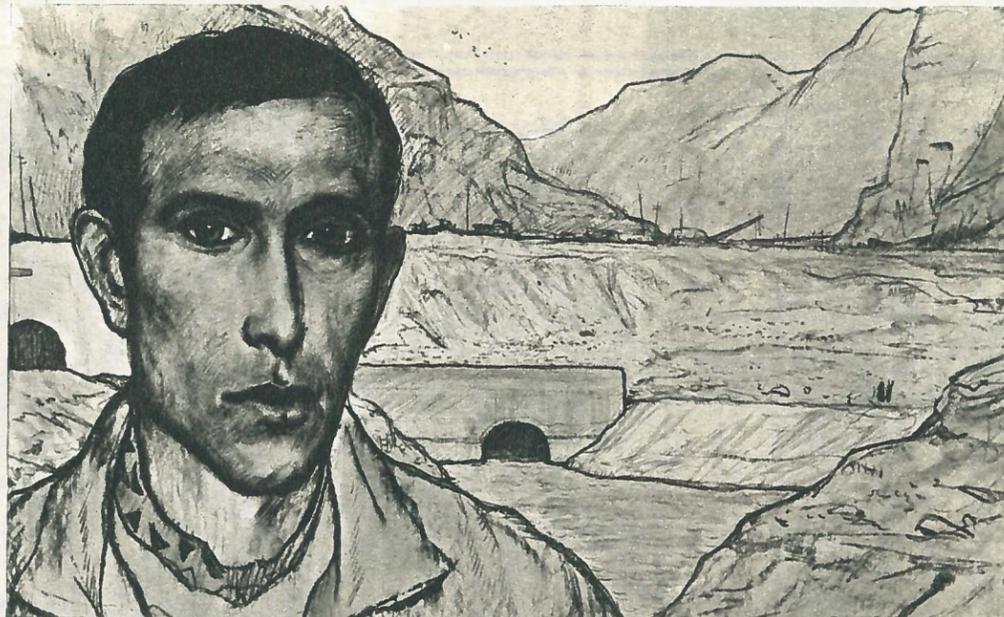
ТОВАРЫ НА ПОДДОНАХ, ПРИГОТОВЛЕННЫЕ ДЛЯ НАПОЛНЕНИЯ КИОСК-КАССЕТ

КАССЕТА ПЛОМБИРУЕТСЯ

ТАКАЯ БАЗА БУДЕТ ОБСЛУЖИВАТЬ ДО 20 КРУПНЫХ УНИВЕРМАГОВ И БОЛЕЕ 200 МАГАЗИНОВ

Рис. В. И. Иванова

МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ — БОЕВОЙ УЧАСТОК КОМСОМОЛА!



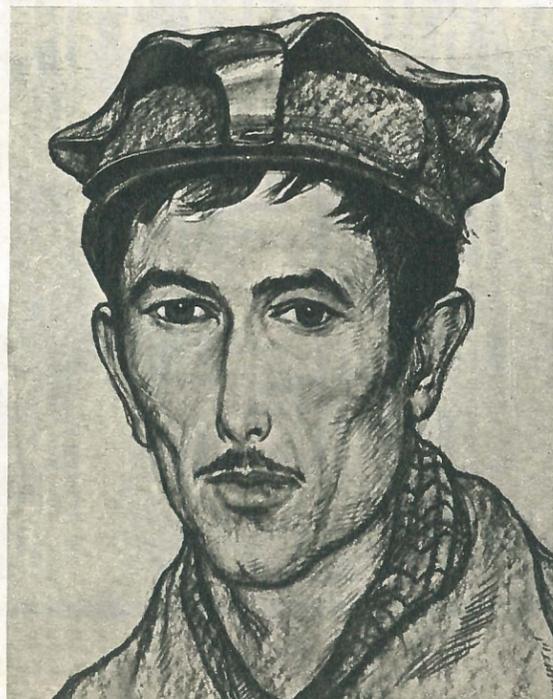
РЕПОРТАЖ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ

У ПОД НОЖЬЯ

СИНИХ ГОР...

Рис. автора.

Илья ГЛАЗУНОВ, художник



— Это хорошо, что художники не забывают Нурек, — говорит председатель Госстроя республики Петр Георгиевич Зубов. — Что у нас здесь самое интересное? Во-первых, люди. Я, как говорится, вышел из комсомольских работников, и поэтому мне особенно приятно видеть, что главная сила стройки — молодежь, комсомольский интернациональный коллектив. Вы найдете у нас представителей всех республик...

Председатель напоминает мне новгородского воеводу, сподвижника Александра Невского — высок, широкоплеч, с голубыми спокойными глазами и волевым подбородком.

— А во-вторых?
— А во-вторых, сама стройка. Ведь она необычна. Высочайшая в мире плотина — 300 метров — с Эйфелеву башню. И воздвигается в непростых условиях — в девятибалльной сейсмической зоне. С точки зрения строительной, инженерной дело сложное, ответственное, но интересное. Стоит ли игра свеч? Еще как стоит! Нурекская ГЭС — это 9 агрегатов, по 300 тысяч киловатт каждый — 2 миллиона 700 тысяч киловатт! Электростанция даст жизнь таким промышленным гигантам, как Регарский алюминиевый завод и Яванский электрохимический комбинат, который будет производить более 40 видов промышленной продукции. А горы Таджикистана — богатейшая кладовая сырья, настоящая таблица Менделеева. Но ГЭС не только электроэнергия и промышленность, это еще и орошение сотен тысяч гектаров засушливых земель...

На окраинах одного из самых молодых городов страны, выросшего за несколько лет, еще встречаются кибитки старого кишлака Нурек. Могучие БЕЛАЗы обгоняют неторопливо идущих по обочине дороги ишаков. Пятиэтажные жилые дома, асфальтированные улицы, автобусы, магазины, Дом культуры, кинотеатр — это Нурек сегодня. И со всех сторон горы...

Начальник строительства — кандидат технических наук Егор Кузьмич Седых. Мы стоим у края обрыва, с которого открывается грандиозная панорама стройки. Внизу бурлят непокорные воды Вахша — самой крупной реки Таджикистана.

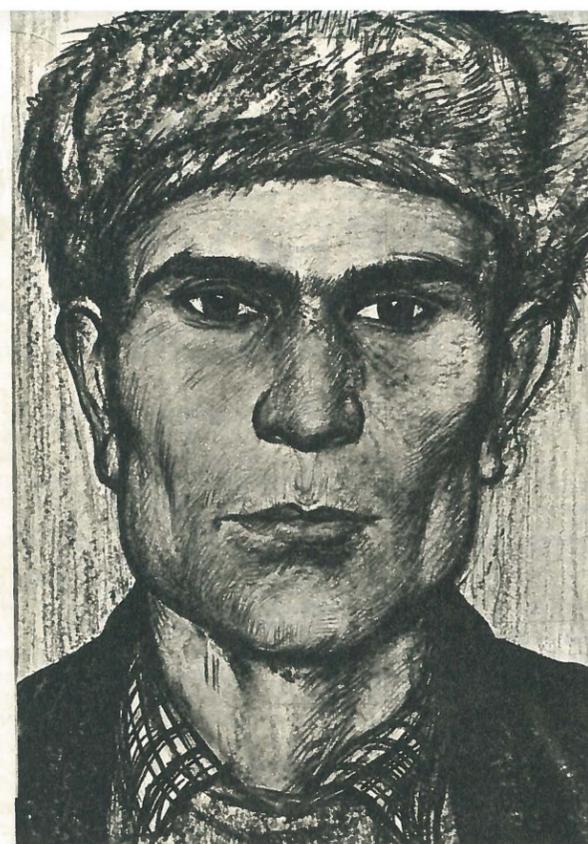
Егор Кузьмич показывает котлован — там встанет здание гидроэлектростанции. Сооружается верхняя перемычка. Мощные экскаваторы и самосвалы кажутся почти игрушечными на фоне величавых хребтов, покрытых снегом.

— Сейчас, — рассказывает Седых, — для нас самое ответственное — тоннели. Их девять, каждый до 800 метров длиной...

По одному из тоннелей течет закованный в бетон Вахш. Другой — транспортный — пронизывает гигантскую скалу, и после ослепительного солнца нас встречают темные своды...

Рядом с будущим Нуреком возникает водохранилище емкостью более 10 миллиардов кубометров. На его берегу расположится база для туристов и отдыхающих. Хороший город растет у подножья синих гор, достойный уникальной гидроэлектростанции.

Мне, художнику, захотелось запечатлеть тех, кто строит это уникальное сооружение. С несколькими строителями вы познакомитесь сегодня.



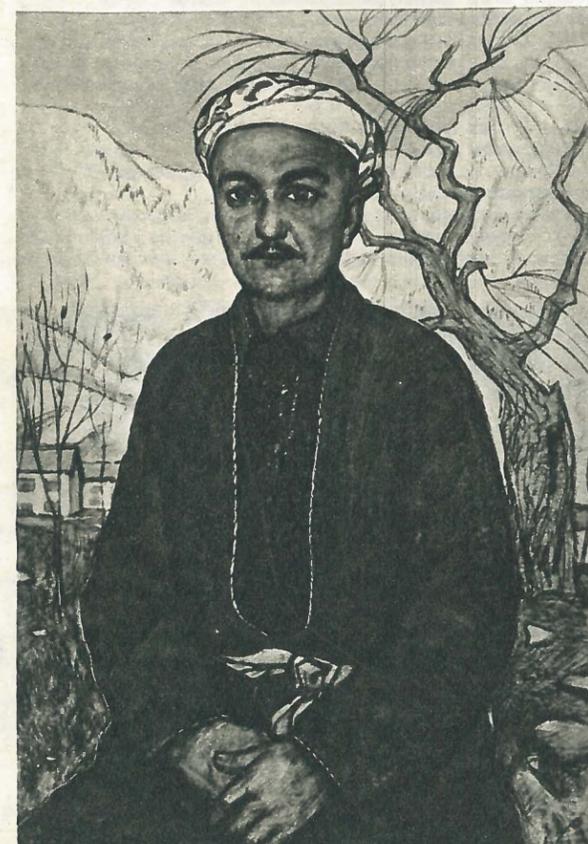
Курбан ГУЛОВ — электросварщик, секретарь комсомольской организации Гидростроя, студент вечернего энергостроительного техникума.

Анатолий ТИТОВ приехал на стройку из Тульской области (родился в г. Донском, в 70 км от знаменитого Куликова поля). Его профессия — плотник-опалубщик. Бригадир комплексной бригады.

Шариф МУХАББАТ — уроженец кишлака Нурек, бригадир бетонщиков. Учится в вечернем энергетическом техникуме.

Кенджа ПИРОВ из кишлака Нурек с самого начала строительства работает шофером на самосвале ЗИЛ-585.

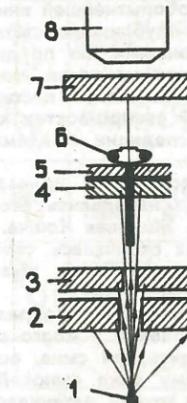
Бригадир слесарей Бури ХУДОЙБЕРДЫЕВ.



ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. СТРЕКОЗА ДОПРЫГАЛАСЬ

Понадобилась попрыгунье-стрекозе хирургическая помощь. Но не по части ножек или крылышек, а на предмет исправления кое-чего в малом мозгу стрекозином. Оперировать попрыгунью взялись... рентгенологи. Свои всепроникающие лучи они пропустили через микрокапилляры в пластике из свинцового стекла. И тогда им удалось избирательно облучать участки мозга размером всего в 25 микрон, даже не задевая чувствительные к рентгену кровеносные сосуды. Микроукол возбуждает или на время отключает чрезвычайно малые мозговые области, помогая понять их роль в регулировании поведения насекомого. За последствиями вмешательства рентгеновского скальпеля можно наблюдать через окуляр электронного микроскопа. Вот схема хирургической аппаратуры:



1 — источник рентгеновских лучей; 2, 3, 4 — свинцовые стекла с капиллярами 5 мм, 3 мм и 25 микрон соответственно; 5 — прокладка из плексигласа; 6 — голова стрекозы; 7 — поглощающая пластинка; 8 — объектив электронного микроскопа.

2. НЕЛАДНО СКРОЕН, ДА КРЕПКО СШИТ

Перед нами усенный иглами шар, внутри которого плотно уложены кольцевые жгутики. Это модель вируса гриппа. Внешний защитный покров — белковый, жгутики — спирали рибонуклеиновой кислоты. Выступающими (на модели лиловыми) иглами вирус прочно внедряется в слизистую оболочку дыхательных путей.

Большинство вирусов удалось рассмотреть только в электронный микроскоп. И модели их, воссозданные из деревянных шариков и палочек, — нечто большее, чем простые учебные пособия. В поисках структуры вирусов исследователи делают с моделями теневые фотографии, нередко чуть расплывчатые, чтобы они больше походили на электронномикроскопические снимки

этих коварных возбудителей болезней. Сходство двух отпечатков и позволяет найти среди разных форм наиболее точный скульптурный портрет вируса.

3. ОТВЕДАЕШЬ САМ — ПОВЕРИШЬ И НАМ

На снимках (сверху вниз) мы видим, какие картины дают при вибрации плазменные споры, комочек каолиновой массы в момент затвердевания, наконец, жидкость в модели, имитирующей процессы внутри улитки человеческого уха. Генераторами служат пьезоэлектрические кристаллы, дающие широкий спектр частот не только звуковой, но и ультразвуковой области. В более ограниченном диапазоне можно сделать колебания видимыми, применяя совсем простые средства. Например, посыпав поверхность твердого вибрирующего предмета обыкновенным песком. Именно так «проявлял» вибрации еще Эрнст Хладни, физик и музыкант XVIII века.

4. КАК ЗАГОРЯТЬ ПОСЛЕ ЗАХОДА СОЛНЦА

Кишиневский изобретатель Л. Бабинов построил поистине универсальную люстру. Под ее лучами можно не только загорать, как на морском берегу или в горах, но и вдыхать свежий ионизированный воздух, слушать и смотреть цветомузыку. Люстра действует как нагреватель и холодильник, регулирует температуру в комнате, дает излучение, убивающее бактерии, дневное и обычное освещение, работает как трансляционная радиоточка. Красивое зрелище дополняют трубки и свечи, наполненные веществами, которые флуоресцируют под действием солнечного света.

5. ВЕЛОСИПЕДЫ ВСЕ ЕЩЕ ИЗОБРЕТАЮТ

Этот необычный велосипед — детище фантазии и рук польского инженера Казимежа Борковского. Изобретатель получил за свою работу вторую премию на международном конкурсе транспортных средств, приводимых в движение силой человеческих мускулов.

6. КАКОВА ПРЯХА, ТАКОВА И РУБАХА

Вероятно, вы помните, что Обломов «иногда боязливо косился на темный угол, ожидая, что воображение сыграет с ним шутку и покажет сверхъестественное явление». Явление, которое демонстрируют показанные на 2-й странице обложки электрический мотор и автомобиль, больше похоже на неестественное, чем сверхъестественное. И виной тому не столько воображение исследователей их художника, сколько законы, а вернее — беззаконие капиталистической рекламы. Словом, какова пряжа, такова и рубаша.



ЧУКОТСКИЙ ФЕНОМЕН ТВОРЧЕСКИЙ ПОДВИГ ТЕНЕВИЛЯ

И. ЛАВРОВ, художник-искусствовед

На самом северо-восточном выступе Евразии, напротив Аляски, живут чукчи. До революции этот народ практически не испытывал влияния современной цивилизации. Но вот столкнулись два образа жизни и мышления — архаичный и высокоразвитый. Столкновение неизбежно должно было породить чукчу-реформатора, чукчу-просветителя. Им оказался скромный пастух Теневиля, умерший в 1944 году. Еще до установления Советской власти этот человек, проведший жизнь в нужде и лишениях и презираемый за «никудашность» своими благополучными сородичами, создал совершенно оригинальную систему письменности, близкую по своему типу древнейшим формам картинного (пиктографического), или символического (идеографического), письма.

Сейчас в науке весьма актуальна проблема неразрывной взаимосвязи структуры мысли и ее знакового (семиотического) проявления. С этой точки зрения творчество Теневиля — уникальный эксперимент, достойный самого внимательного изучения.

Слухи о Теневиле ходили среди ученых уже давно. Выдающийся знаток чукчей В. Богораз (Тан), больше известный как писатель и автор любопытнейшей книги «Эйнштейн и религия», в 1934 году опубликовал статью «Луораветланский (чукотский) язык» с ценными, но предварительными сведениями о новой системе письменности. Меня очень заинтересовало изобретение чукотского пастуха. Поэтому, приехав в 1945 году на крайний северо-восток как сотрудник археолого-этнографической экспедиции Академии наук СССР, я решил серьезно заняться им.

Оказалось, Теневиля умер за год до моего приезда. Но его жена Раглине, его яранга и вещи находились всего в 12 километрах от Анадыря, в урочище Жиловая Кошка.

И вот больная и старая Раглине — она скончалась через несколько недель — рассказывает незамысловатую жизнь Теневиля.

«Был Теневиля. Было стадо. Богатые оленеводы отобрали. Бедствовал. Пошел батрачить. Стал пасти оленей у моего отца Вау. Делать слова начал, когда родились три сына, еще до прихода Советской власти. Сделанному учил сыновей».

Раглине раскурчила самодельную медную трубку, затянулась, в раздумье помолчала и продолжила:

«Писал до самой смерти. Когда жили в оленсовхозе на Снежной, приезжали русские, спрашивали, сказанное записывали».

Перед смертью сказал: никто прочитать не сможет. Если хотите, сохраняйте или передайте русским, которые будут спрашивать».

Светильник, заправленный нерпичьим жиром, стал мигать. Сняв нагар с моховых фитилей, Раглине закончила: «Остался ящик, занесенный снегом, в нем все написанное Теневилем».

Приходи завтра утром, получишь его. Если сумеешь понять написанное Теневилем, расскажи людям, пускай узнают, что думал Теневиля, как жил, как делал слова».

Ящик, видимо, еще осенью был оставлен под открытым небом, мок под дождем, а потом его занесло снегом. Все, что в нем находилось, смерзлось в сплошную ледяную глыбу.

В жарко натопленном классе Анадырского педучилища оттаившая глыба льда превратилась в кипу мокрых листов бумаги и потрепанных книжек. Их просушили, раскладывая на столах, развешивали. Тут было все, на чем можно писать, включая обрывки оберточной бумаги и конфетные фантики.

Лунный календарь Теневиля.

Количество исписанных листов превзошло все ожидания, их было не менее трех-четырёх тысяч.

Развешенные на веревках странные рукописи привлекали внимание посетителей. Завязывались интересные знакомства. Нашлись люди, рассказавшие мне о Теневиле.

Власий Шитиков (знал Теневиля с 1924 г.): «Записывал все события, потом, через некоторое время, «отворит» — напомнит. В оленсовхозе Теневиля звали «профессором». Вежливый, «с рукой здоровался».

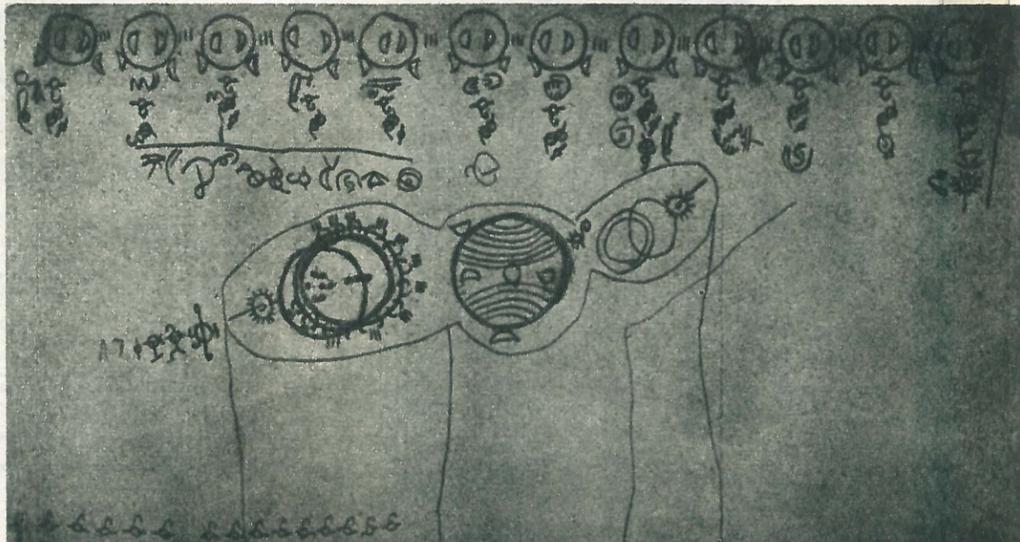
Василий Ванюта — студент педучилища (работал в оленсовхозе, куда Теневиля поступил первым из чукчей): «Тихий, спокойный, ласковый, говорил внушительным тоном. Писал по вечерам — события за день. Любил музыку: наигрывал на самодельной балалайке чукотские мотивы и пел».

По словам Раглине, один из ее сыновей — Этувь, он же Егор, — еще помнил «письмо» отца. Разыскиваю Этувь на строительстве в заливе Лаврентия. Ему двадцать лет, он окончил 4 класса, хорошо говорит по-русски, хотя запас слов у него невелик. Егор помог расшифровать знаки (идерграммы) Теневиля. Он рассказал, что вместе со старшим братом, умершим в 1939 году, легко усвоил их. Дважды Егор писал письма отцу: одно из оленсовхоза, когда Теневиля со стадом был в тундре, и второе из Уэлькала, когда был призван на военную службу.

Теневиля пытался научить и соседей чукчей, но они с недоверием относились к его занятиям.

Однако Теневиля всем говорил: «Учитесь! Должно быть у чукчи свое письмо!»

Перезажая в оленсовхоз, хотел бросить писать по-своему. Поддержку получил от арктической экспедиции 1933 года, а в оленсовхозе считали его письмо полезным и давали бумагу.



Теневиля вызывали в Ленинград в 1936 году, но он отказался ехать, сославшись на свою болезнь и желание продолжать работу по обучению чукчей.

Егор передал мне несколько листочков с письмами Теневиля, переведенными на чукотский и русский языки, всего около сотни знаков.

По возвращении в Москву я по поручению Института этнографии Академии наук СССР занялся предварительной научной обработкой архива Теневиля. Перечитываю свои записи. Просматриваю литературу о Чукотке, ищу неизвестные мне данные о пастухе-изобретателе.

Год работы. Архив тщательно разобран и систематизирован, составлена опись тетрадей, книг и отдельных листов. Знаки скопированы на отдельные карточки с переводами на чукотский и русский языки. Получилась картотека примерно на тысячу знаков.

В упомянутой статье В. Богораз говорится, кстати, только о 120—140 знаках. Согласно отзыву ученого «Теневиля изобрел, по-видимому, своими единоличными силами весьма любопытное письмо. Каждое слово представляет отдельную графему. Часть графем Теневиля имеет пиктографический характер. Таковы графемы, изображающие различные породы рыб и в общем сохранившие очертания вертлявой рыбки, плавающей в воде. Точно так же сохранили свое пиктографическое начертание тарелки, стаканы, чайники и другие предметы русского происхождения. По-видимому, по отношению к этим чужим, малознакомым предметам мышление Теневиля оказалось не в силах подняться до условных начертаний. Однако большинство графем настолько сложны, что я не считаю возможным выделить в их очертаниях какие-либо элементы картинного письма».

Просматривая рукописи Теневиля, мы найдем в них последовательное развитие знаковой системы, отражающей круг традиционных интересов оленеводов, охотников и рыбаков, а также то новое в хозяйственной практике и в быту кочевников, что принесли с собой первые посланцы Большой земли — учителя, врачи, зоотехники, политработники и другие представители Советской власти на Чукотке.

Для всех, с кем Теневиля встречался, были придуманы особые знаки. Люди, имевшие разные имена, обозначались разными знаками. Первыми знаками были имена самого Теневиля и его жены, потом знаки хозяйственных вещей, числовые знаки и графемы оленей и других животных.

Графемы Теневиля разнообразны и нередко трудны, поражают изобретательность в придумывании новых пиктограмм, изящество их начертания и логика развития.

По словам Егора, Теневиля придумывал новые знаки до 1937 года, а затем стал их усложнять кавычками и галочками. Соединяя два изображения, Теневиля составлял новые графемы. Интересно отметить, что не только имена существительные, числительные, глаголы и прилагательные, но и союзы имеют свои знаки.

Писал Теневиля обычно слева направо, но иногда и сверху вниз. Фразы и предложения отделял линиями.

Позднее, когда Теневиля раздобыл красный карандаш, он стал обозначать «написанное за день» красным кружком. После красного кружка обозначал своими цифрами порядок дней. Счет вел со дня, когда он начал писать.

Теневиля дорожил бумагой и, если попадались книжки, писал на полях и между строк. Под картинками школьных букварей он ставил свои пиктограммы, что позволяло ему увеличивать число знаков, а мне потом очень помогло при дешифровке многих графем.

Теневиля не только делал хозяйственные записи, вел дневник и рассказывал о своей жизни. Его архив содержит также большое количество «лабораторных» заготовок, буквально целые гнезда производных знаков, позволяющих исследовать структуру и последовательность развития его системы письма.

Теневиля часто сопровождал свои тексты пояснительными рисунками с тонко подмеченными и всегда существенными подробностями.

Мысль этого выдающегося чукчи возвышается до выражения отвлеченных, абстрактных понятий. Весьма интересна разработанная Теневилем система знаков-числительных. В основу положена двадцатка. Считать — по-чукотски буквально «пальчить», считать по пальцам. Пять — рука, десять — руки, двадцать — человек, то есть все пальцы на руках и на ногах одного человека. Предельное число — двадцать двадцаток — «человечество людей». Традиционное чукотское счисление дальше не идет, но в системе Теневиля счет можно продолжать до бесконечности.

Теневиля совершенствует и изображает лунный календарь

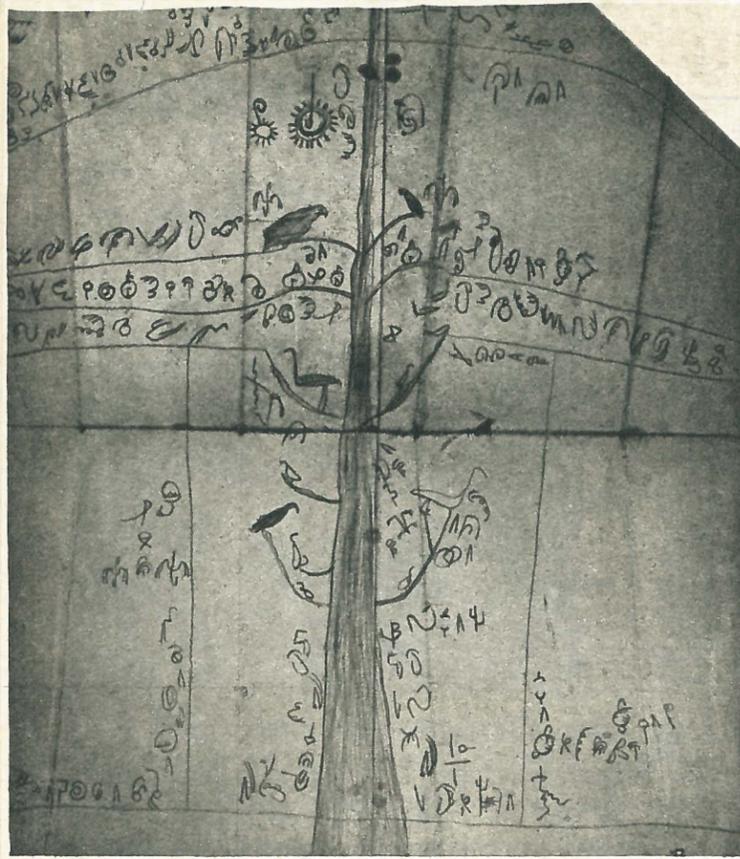
ОБРАЗЦЫ ГРАФЕМ ТЕНЕВИЛЯ							
	ЧЕЛОВЕК		ВОДА		ЖИТЬ		РАГЛИНЕ
	ЖЕНЩИНА		СОЛНЦЕ		ДЕЛАТЬ РАБОТАТЬ		ЭТУВЬИ
	МУЖЧИНА		ОЗЕРО		УЧИТЬСЯ		КАК ЗВАТЬ?
	МАТЬ		ЗЕМЛЯ		КОЧЕВАТЬ		РУССКИЙ
	СЫН		МОСКВА РУССКАЯ ЗЕМЛЯ		ПРИХОДИТЬ ПРИЕЗЖАТЬ		ЛЕНИН
	ДРУГ		СНЕГ		ПОКУПАТЬ		

ГРАФЕМЫ ЖИВОТНЫХ							
	ОЛЕНЬ		ВОЛК		ПТИЦА		РЫБА КЕТА
	ВАЖЕНКА		ПЕЩЕЦ		ВОРОН		НАЛИМ
	ТЕЛЕНОК		МОРЖ		КУРОПАТКА		НЯРКА
	СТАДО ОЛЕНЕЙ		НЕРПА		ОРЕЛ		ЩУКА
	ДУКИИ ОЛЕНЬ		ГОРНОСТАЙ		МАЛЕНЬКАЯ ПТИЧКА		ЮКОЛА СУШЕНАЯ РЫБА

ЧИСЛОВЫЕ ГРАФЕМЫ					
	1		11		200
	2		12		400
	3		15		600
	4		20		800
	5		30		1000
	6		40		2000
	7		50		5000
	8		60		10000
	9		80		10001
	10		100		100000

оленеводов, чертит схемы устройства солнечной системы и затмений Луны и Солнца.

По чукотскому календарю год делится на 12 лун-месяцев, начиная с зимнего солнцестояния. Вот названия месяцев, в основном связанные с потребностями оленеводческого хозяйства: 1) «старый, дикий олень» — с 20 декабря до 20 января (приблизительно); 2) «холодное вымя»; 3) «месяц набухания вымени»; 4) «месяц отела»; 5) «водный»; 6) «месяц листьев»; 7) «теплый месяц»; 8) «месяц сбрасывания рогов»; 9) «месяц заморозков»; 10) «месяц точки дных оленей»; 11) «месяц оленьего хребта»; 12) «месяц сокращения дней».



Родовое древо.

В первом месяце, обозначенном графемой «дикий олень», добавлены знаки «холодного ветра» и числа 31, второй месяц изображается графемой «вьюга» и знаком числа 28, и т. д. Рисуя космогонические схемы, иногда близкие современному научному пониманию небесных явлений, Теневилю, однако, не был свободен от фантастических религиозных представлений о природе и населял «верхний мир» и всю вселенную благожелательными и враждебными духами.

ЗОЛОТЫЕ ЯБЛОКИ СОЛНЦА

РИСУНОК НА 4-й СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ журнала, возможно, заставит вас искать в номере научно-фантастический рассказ. О неведомой планете, закованной в панцирь, о гигантских дорогах и куполообразных сооружениях, о безумной толпе, гонимой черным взрывом, и странном задумчивом человеке, об истукане, в ужасе воздевшем беспомощные руки — такие же мертвые и страшные, как и скелеты зданий над ним... Не ищите на страницах журнала рассказ об этом. Его там нет. Он весь в рисунке художника.

«...Обнаженный человек на пустынной северной тропе увидел, как в дерево ударила молния. Его племля бежало в ужасе, а он голыми руками схватил, обжигаясь, голову и, защищая ее телом от дождя, торжествующе ринулся к своей пещере, где, пронзительно рассмеявшись, швырнул голову в кучу

В этом отношении очень любопытен рисунок родового «древа жизни». Птицы, олицетворяющие души предков, сидят на его ветвях, магические символы и комментарии образуют строго упорядоченную композицию.

Напомним, что миф о «древа жизни», или «мировом дереве», известен повсеместно с глубокой древности. Но в чукотской «шаманской иконографии» изображения родового древа не встречались.

В то же время другие мифические сюжеты чукотской культуры очень близки по содержанию и форме к амурским и южносибирским. Чукчи, нанайцы, амурские нивхи и ряд тюркско-монгольских племен по структуре своего языка, мировоззрения и образа жизни родственны друг другу. Шаманизм процветал на огромных пространствах от Чукотки до Алтая. Отсутствие рисунка «древа жизни» у чукчей несколько нарушало стройную картину единства духовного мира на всем протяжении аборигенной восточной Евразии и озадачивало исследователей, пока Теневилю не заполнил пробел.

Теневилю осознавал смысл своего призвания. Он неоднократно писал, что его письмо может существовать наряду с официальной чукотской письменностью, разработанной учеными-лингвистами на основе русского алфавита. Убедив русскую учительницу Мельникову в преимуществах своей системы, Теневилю говорил: «Если поймешь, что я пишу, обогатишься чукотским разумом».

Теневилю пошел пятый десяток, когда он познакомился с фонетически-звуковым письмом и даже целый год посещал лекции. В его тетрадках начали появляться примеры буквенных знаков, а также общепринятые арабские цифры. Экспериментируя, Теневилю пытался новоизобретенными буквами записывать чукотские и русские слова.

Каковы были планы Теневиля? Может быть, он понял запоздалость своего изобретения? Вряд ли, поскольку его художественное мышление и язык современной технической цивилизации лежат в разных плоскостях и почти не пересекаются друг с другом. В чем же тогда значительность его творчества?

В том, думается, что пиктограммы и графемы Теневиля, вобравшие в себя многовековую мудрость чукотского народа, проливают свет на самые темные и не совсем понятные ученым мифологические представления о природе, помогают расшифровывать письмена юкагиров, нивхов, коряков и других северных народов, проясняют содержание и смысл наскальных рисунков и знаков первобытных охотников. Вот почему, вероятно, наследие чукотского самородка еще понадобится исследователям.

сухих листьев и даровал своим соплеменникам лето... Так огонь стал достоинством людей...»
«И вот сегодня мы снова на тропе... тянем руку за драгоценным газом и вакуумом, за горстью пламени иного рода...»

Может быть, об этом задумался человек с планетой в руках, повторив ход мыслей героя рассказа Р. Брэдбери «Золотые яблоки Солнца» — командира корабля, летящего к нашей звезде?

«Он повернулся к манипулятору огромной чаши, сунул руки в перчатки дистанционного управления. Одно движение кисти, и из недр корабля вытиснулась исполненная рука с гигантскими пальцами... погрузила «Золотую чашу» в пылающую топку, в бестелесное тело, в бесплотную плоть Солнца...»

Все это не фантастика — все это уже было. Человек не летал к Солнцу — он зачерпнул чашу звездного пламени здесь, на Земле. Но не «даровал своим соплеменникам лето», а опрокинул над ними эту чашу. Золотые яблоки Солнца обернулись атомными кострами. Звездный ветер разбросал волосы женщин, но это был ветер смерти. Звездный огонь выжиг на камне силуэт человека, но это был огонь-убийца. Звездный свет ворвался в жилища людей, но этот свет принес увидевшим его вечную тьму...

О чем же думает человек с планетой в руках? О живом клубке событий и

судеб, вобравшем в себя прошлое, настоящее и будущее землян? Или видится ему новый дом человечества, под единой «крышей» — грандиозной сферой? Покоренный климат... Магистрали, связывающие континенты... Заводы-автоматы... И Гомо Сапиенс — Человек Разумный, дважды победивший огонь — земной и звездный, — освобожденный для науки и творчества. А по ту сторону сферы — причалы кораблей, несущих родной планете и людям Золотые яблоки Солнца...

«Вот она, эта чаша с энергией... которая даст тон нашим народам, приведет в движение наши суда, осветит наши библиотечки, позолотит кожу наших детей, испечет наш хлеб насыщенный и поможет нам усвоить знание о нашей вселенной. Пейте из этой чаши, добрые люди, ученые и мыслители! Пусть сей огонь согреет вас, прогонит врак неведения и долгую зиму суеверий, ледяной ветер недоверия и преследующий человека великий страх темноты...»

Земной огонь тоже не всегда творил добро — все зависело от рук, которые высекали пламя. У звездного огня другие масштабы — его должны высекают только чистые и честные руки. Об этом и думает Человек, не желающий превращаться в черного истукана, изуродованного смертоносным взрывом. Думает и крепко держит планету, чтобы не уронить ее в испепеляющий костер безумия.

П. КОРОП



О РАЗНОМ ПО-РАЗНОМУ

М. Васильев, К. Станюкович, Сила, что движет мирами. Атомиздат, 1969.

А. Азимов, Нейтрино — призраки атомного мира. Атомиздат, 1969.

Все в природе взаимосвязано. Иногда связи между вещами и явлениями лежат на самой поверхности. В этом просто убедиться после исполнения чарльстона на домашней вечеринке, когда в дверях появляется мрачная физиономия соседа снизу. В иных случаях анализ бывает посложнее. Так, например, ученым немало надо потрудиться, чтобы выяснить, как влияет годовое количество осадков на размеры и цвет годичного кольца на срезе дерева. А иногда для того, чтобы установить связь между вещами, очень далекими друг от друга, требуется вся мощь современной науки. Но зато при этом достоянием ученых становятся такие фундаментальные факты, которые позволяют существенно расширить и углубить известную нам картину мира.

Трудно, пожалуй, себе представить две вещи более непохожие, чем вселенная и элементарная частица. Они два полюса известной человеку в настоящее время объективной реальности. Они обладают совершенно разными свойствами. И они теснейшим образом связаны. Связь эта становится очевидной, когда знакомимся с двумя книгами, выходящими в Атомиздате. Первая из них («Сила, что движет мирами») рассказывает о гравитации и космологических проблемах, вторая («Нейтрино — призраки атомного мира») — о нейтрино. Можно, еще даже не прочтя самих книг, по оглавлению уловить существование этой связи: в книге о нейтрино целая глава посвящена астрономии, и разделы в этой главе так и называются — «Нейтрино и Солнце», «Вселенная и нейтрино». В книге о гравитации есть целая глава об элементарных частицах, и в ней тоже немало говорится о нейтрино. Авторы обеих книг в силу необходимости говорят о теории относительности и сверхновых звездах, о законах сохранения и квазарах, о термодинамике и гравитонах. Даже в структуре повествования заметна некоторая общность. В первой половине книг, прежде чем начать говорить непосредственно о том, что обещано заглавием, авторы в популярной форме сообщают тот минимум сведений, без которого невозможно понять дальнейшее. Обе книги претят именами ученых и фактами из истории науки. Обе книги заканчиваются строками, исполненными веры во всемогущество человеческого разума, веры в то, что нет непознаваемых явлений. Авторы порой как бы дублируют друг друга, информируя читателей об одних и тех же вещах. Но в этом нет ничего

страшного, потому что форма изложения разная, и даже просто интересно проследить, как один и тот же факт выглядит в разном освещении.

Не менее любопытны индивидуальные особенности книг. Азимов предпочитает краткую, сдержанную форму повествования. Все в его книге направлено на то, чтобы помочь читателю (даже самому неискушенному) понять суть дела, и делается это, надо сказать, мастерски. Начиная с очень простых вещей, таких, как брошенный камень или бильярдные шары, автор шаг за шагом ведет читателя в самые глубины физики микромира.

Чтобы легче было проводить параллели, я рискну сравнить читателей с путешественниками в огромной и разветвленной пещере. Тогда Азимов представит перед нами в роли проводника, который ведет своих подопечных самой короткой и удобной дорогой. Он как бы подводит экскурсантов к гроту и говорит: «Вот грот. В нем сталактиты и сталагмиты. Они образовались так-то и так-то». По-другому поступают авторы книги о гравитации. Они, если следовать нашему сравнению, стремятся показать путешественникам каждую из встречающихся красот и диковин в наиболее выгодном ракурсе. Их пояснения выглядят примерно так: «Вот грот. Если вы заберетесь вон на ту узкую площадочку и посмотрите оттуда на сталактиты и сталагмиты, то увидите их с чем не сравнимое зрелище переливающихся огней». Ясно, что во втором случае читатель должен уже иметь некоторый опыт лазанья по пещерам, иначе он не всегда сможет насладиться тем, что предлагается ему проводники. Зато мало-мальски опытный спелеолог получит истинное удовольствие.

И наконец, третье, основное различие. Азимов пишет о вещах хотя и крайне необычных, но твердо установленных. В связи с этим вспоминается выступление академика Б. М. Понтекорво на семинаре в Институте физических проблем лет десять назад. Он несколько шокировал собравшихся, заговорив о нейтрино (а нейтрино — его специальность) как о чем-то реальном и обыденном. Среди физиков пронесся шумок: все знали о том, что нейтрино — частица, если можно так сказать, чисто «теоретическая» и что если она даже и существует на самом деле, то «поймать» ее практически невозможно из-за совершенно фантастической проникающей способности. Нейтрино, как говорят расчеты, запросто может пролететь из одного конца вселенной в другой, и на всем этом длиннейшем пути его не способны задержать ни туманности, ни планеты, ни галактики, которые хоть и не густо, но все же в достаточном количестве рассеяны в бесконечных просторах космоса. Ведущий семинар академик П. А. Капица прервал докладчика и с некоторой иронией поинтересовался, откуда такая уверенность в реальности существования столь призрачной частицы. Бруно Максимович отвечал, что нейтрино обнаружено экспериментально и что каждый желающий может прочесть в таком-то журнале подробное описание соответствующего опыта. Тогда в зале загремели аплодисменты. И событие стало того. Азимов считает экспериментальное открытие нейтрино одним из величайших научных приключений, и, пожалуй, тут нет натяжки. А подробности этого приключения и его продолжение

как раз и содержатся во второй половине книжки Азимова. И только на самой последней странице говорится о том, что физики еще не знают о том, что еще предстоит открыть.

В отличие от Азимова авторы книги о гравитации много места уделяют изложению гипотезы одного из них — профессора К. П. Станюковича. Его гипотеза о природе тяготения и путях развития вселенной еще далеко не общепринята, она только ждет экспериментальной проверки. А трудности при этом возникнут, по-видимому, гораздо большие, чем те, которые пришлось преодолеть физикам, поймавшим нейтрино. Так что не исключено, что читатели этой книги явятся свидетелями начала еще более головокружительного научного приключения, о котором какое-то время спустя как об уже совершившемся факте напишет книгу (чего только не случается!) А. Азимов, ибо, повторяю, все в природе взаимосвязано.

А. КРУЗЕ

ФОТОЛЮБИТЕЛЯМ

Микулин В. П., Книга для фотолюбителей. Изд-во «Московский рабочий», 1969.

Симонов А. Г., Фотосъемка. Изд-во «Мысль», 1969.

Аристотель заметил: «Чтобы научиться играть на арфе, нужно играть на арфе». Автор «Книги для фотолюбителей» выразился еще короче и точнее: «Чтобы научиться фотографировать, надо фотографировать». Этим бесспорным утверждением оканчивается его книга, выпущенная издательством «Московский рабочий».

Книга состоит из трех разделов. Первый из них («Шаг за шагом») дает самые необходимые начальные сведения, а два других раздела («О чем спрашивают фотолюбители» и «Улучшение негативов и отпечатков») адресованы тем, кто уже преуспел на фотополосе. Посвященная технике фотографирования, творческих вопросов книга не затрагивает.

Поэтому удачным дополнением к ней может служить брошюра «Фотосъемка» (Издательство «Мысль», Москва), одна из глав которой так и называется: «Фотосъемка — процесс художественного творчества».

Итак, «чтобы научиться, надо учиться», а для этого весьма полезным будет купить и прочесть обе названные книжки, благо они появились на книжных прилавках.

В. СИМУЛИН

ВЫШЛИ В СЕТ:

Асатнани В. С., Химия нашего организма. Изд-во «Наука», 1969.

Регирер Е. И., Развитие способностей исследователя. Изд-во «Наука», 1969.



К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОМ И НЕВОЗМОЖНОМ В КИБЕРНЕТИКЕ.

Известный английский ученый Грей Уолтер (создатель кибернетических «черепах») утверждает: при нынешнем состоянии техники построить искусственный мозг невозможно. Чтобы смоделировать только одну клетку мозга — при максимальной возможной миниатюризации, — нужен объем в 1 см³. Следовательно, объем всего искусственного мозга должен составить не менее полумиллиона кубометров. Стоимость такого устройства Уолтер оценивает в 10¹⁸ ф. ст. К ней нужно прибавить расходы на получение 1 000 000 квт электроэнергии, необходимой для работы сверхмашин. На сооружение такого устройства едва хватало бы годового бюджета Англии. Вдобавок такое устройство выполняло бы функции человеческого мозга лишь частично (Англия).



НА ПОПА. «Мотограничелла-Лифтбой» — так называется мода новейшей конструкции. Он предназначен для больших городов. Мопед занимает мало места и на улице и в гараже — его ставят в вертикальное положение. Складной руль позволяет осуществить эту нехитрую операцию (Италия).

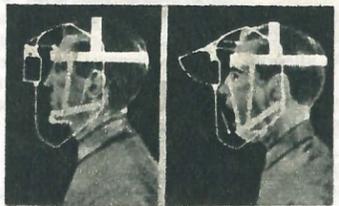
ЧТЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ... КАРАНДАША. Звучит необычно. Но именно в этом смысле оригинального изобретения лондонского инженера-оптика Джорджа Дэвиса. «Карандаш» Дэвиса позволяет читать без проектора текст, снятый с сильным уменьшением на микроплёнку. К особо устроенным очкам подведен световод из стекловолокна. Он передает изображение в сильно увеличенном виде. Кстати, глаза утомляются значительно меньше, чем при чтении микротекста на экране проектора (Англия).



ПО БОЛЬНИЧНЫМ ПАЛАТАМ НА СКУТЕРЕ. Именно такое средство передвижения испробовали врачи и медсестры. Это, конечно, значительно облегчило работу, да и удобно: к скутеру прикреплен контейнер для перевозки лекарств, пищи и т. п. (Г Д Р).

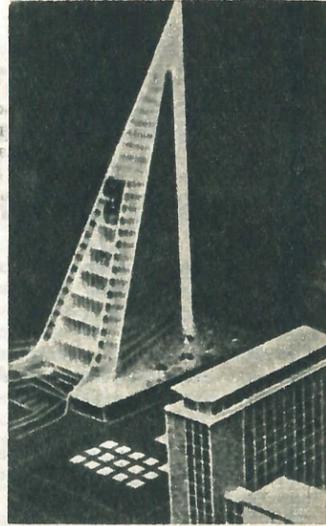
ВОЗДУХА — БОЛЬШЕ! Специалисты фирмы «Аэроджет» считают, что на будущем космическом корабле удобнее всего транспортировать и хранить кислород в твердом — кристаллическом — состоянии при температуре минус 200°. Кубика весом 0,14 г экипажу из трех космонавтов хватит на целый час (С Ш А).

ДДТ — ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ЯД. Профессор Меткалф из Колорадского университета исследовал электроэнцефалограммы у 150 работников завода, выпускающего этот препарат. У тех, кто имел дело с ДДТ в течение 10—15 лет, профессор нашел серьезные изменения, свидетельствующие, в частности, о подавленности и нарушении памяти и внимания. Эти симптомы исчезали с переходом на другую работу. Как показали наблюдения над животными, ДДТ отлагается в жировой ткани, отсюда попадает в кровь, а с нею — в мозг, где вызывает различные нарушения, результатом которых может стать даже смерть (С Ш А).



НОВАЯ МАСКА ДЛЯ СВАРЩИКА. Много времени уходит у сварщика на то, чтобы многократно снимать и надевать маску. Ведь приходится довольно часто осматривать шов. Показанная конструкция устраняет этот недостаток. Достаточно рабочему открыть рот — и специальное устройство поднимет светозащитное стекло (С Ш А).

САМОЗАРЯЖАЮЩИЙ И ИСЯ СТИМУЛЯТОР СЕРДЦА. Инженеры В. Ко и М. Нойман сконструировали стимулятор работы сердца, который не нуждается в батареях. Стимулятор может находиться внутри организма до конца жизни человека или животного. Отпадает надобность в систематической замене подобных устройств и связанных с этим операций, можно обойтись без проводов, которые выводятся наружу и подсоединяются к батарее, нечаянное отключение от которой опасно для жизни больного. Конструкторы установили, что акустическая энергия, выделяющаяся при биении сердца, достаточно велика, и если ее превратить в электрические импульсы, то они смогут питать стимулятор. Преобразователем послужил пьезоэлектрический кристалл, со встроенным электрическим вибрирующим контуром соответствующей частоты. Импульсы, получаемые на выходе, по проводам передаются к чувствительным зонам околосердечной мышцы и возбуждают ее (С Ш А).



ЗДАНИЕ - ПИРАМИДА. В портовом городе Ростове строится Дворец науки, просвещения и культуры. Здание будет иметь форму пирамиды. Высота треугольной стены около 110 м (Г Д Р).

ОДЕЯЛО ИЗ ПЕНЫ. Сотрудники Биологического института рекомендуют покрывать сады в холодные ночи «одеялом» из специальной пены. Таким способом можно защитить от заморозков и большие площади, занятые помидорами или огурцами. Толщина пенного слоя достигает 15 см; он сохраняет почву ее дневную температуру, а утром легко смывается водой из шланга (Канада).



БЕЗ ПАРУСОВ И ДВИГАТЕЛЯ... Преподаватель Ганс Дальстрем сконструировал необычную лодку, на которой намерен в ближайшее время выйти в открытое море. Лодка не имеет ни парусов, ни двигателя, но в нижней ее части установлен особый балансир, весящий около 1000 кг. Во время волнения балансир приводит в движение винт. Необычное судно развивает скорость около семи узлов (Швеция).

ПОЛИЦИЯ ПРОТИВ ШУМА. Шведскую полицию обязали вести борьбу и с шумом. Специально созданные отряды, оснащенные соответствующим оборудованием, приступают во всех крупных городах к реги-

страции и анализу уличного шума. (Несколько позже эта операция охватит всю страну.) Опасный для человеческого слуха предел еще не установлен. Созданная для подведения итогов операции комиссия разработает рекомендации по максимальному уменьшению шума (Швеция).

ЕШЬТЕ ЖАРЕННЫЙ ЛУК! Исследования, проведенные врачом-кардиологом Судхакараром Меноном, показали, что жареный лук обладает многими полезными и даже лечебными свойствами. Он не только содержит различные витамины, но и повышает сопротивляемость организма инфекциям, снижает склонность крови к образованию тромбов в сосудах; то и другое чрезвычайно важно при лечении заболеваний кровеносной системы. Важно также, что жареный лук вкусен и не вызывает у окружающих таких неприятных ощущений, как чеснок (Бирма).



ДЕТСКИЕ ЭВМ. В игрушечных магазинах появились электронные устройства под названием «Логикус». Это игра для детей старше 12 лет. Она знакомит ребят с техникой работы на настоящих электронно-вычислительных машинах. 50 электрических элементов, 10 переключателей — все это позволяет получить значительное число программ. «Логикус» составляет прогнозы погоды, ставит диагнозы простых болезней, делает переводы с английского на немецкий, задает экваториальные вопросы и т. п. (Ф Р Г).

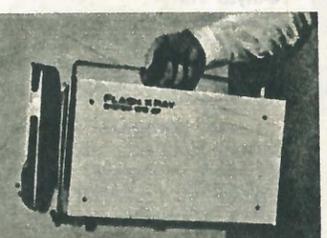


БЕЗ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ. Новым развлечением мотолюбителей стали мини-самокаты. ими управляются только за счет перемещения центра тяжести собственного тела. Вес самоката, приводимого в движение мотором 0,85 л. с., всего 10 кг, скорость — до 30 км/час (С Ш А).

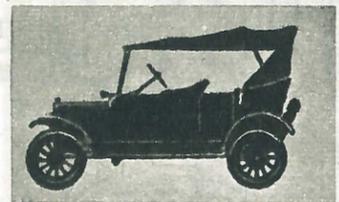
ЛАЗЕР «ЗАПАИВАЕТ» ЗУБЫ. Сверхпрочная и, казалось бы, непроницаемая, как броня, зубная эмаль пориста — сквозь нее внутрь зуба легко проникают некоторые химические вещества. Эмаль довольно быстро уничтожается микробами.

В результате опытов, осуществленных группой ученых под руководством д-ра Ф. Джонсона, не только установлена истинная причина быстрой порчи зубов (кариеса), но и найден способ ее радикального устранения. С помощью тончайшего луча лазера за 20 миллиардных долей секунды удалось «заварить» мельчайшие поры в эмали. Тем самым был закрыт доступ в зубную полость разрушительным химическим веществам и вредным микробам. Такое «глазурирование» абсолютно безболезненно и дает наибольший эффект, если покрытие эмали ведется через слой щелочного раствора. Ученые считают, что широкое применение новый метод получит через 1,5—2 года, когда будет разработана достаточно удобная и дешевая аппаратура (С Ш А).

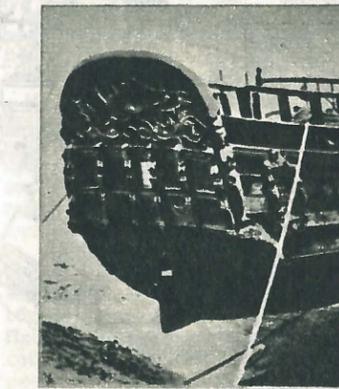
ПЕРЕНОСНЫЙ РЕНТГЕН. Показанная на снимке переносная рентгеновская установка дает возможность получить снимок в течение 20 сек. Вес аппарата — 12,5 кг. Установка может быть применена как для медицинских, так и для технических целей (Англия).



ТКАНЬ-ХАМЕЛЕОН. Наконец-то получен материал, о котором, наверное, мечтали не одна модница. Он принадлежит к замечательному семейству полимеров и обладает удивительными свойствами: ткань меняет свою окраску в зависимости от различных внешних условий; волокна чувствительны к влажности воздуха, теплу солнечных лучей. Снежно-белый купальник становится голубым, а по мере высыхания — оранжевым, розовым (Япония).

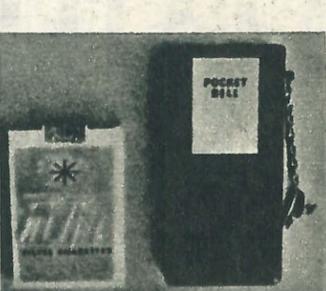


АВТОМОБИЛЬ РЕКОРДСМЕН. «Форд-Т» не только один из старейших легковых автомобилей. У него столько родных братьев, сколько нет ни у одной другой автомашины. За долгие 19 лет из заводских ворот вышло 15 млн. «фордиков» модели Т. До сего дня ни одна другая модель не достигала такого «тиража» (С Ш А).



ГАЗЕТА ЧЕРЕЗ СПУТНИК СВЯЗИ! Недавно осуществлена передача целой газетной полосы из Лондона в Пуэрто-Рико через спутник связи.

Первая страница «Дейли экспресс», в виде фотонегатива «запущенная» через спутник «Эрли Берд» (часть пути пройдена по подводному кабелю), дошла до редакции сан-хуанской «Эль мундо» в рекордно короткий срок — всего за 15 минут. В «Эль мундо» готовили матрицу полосы, готовую для запуска в ротационные машины. Как отмечают специалисты, этот способ открывает новые перспективы быстрой доставки свежих газет в самые отдаленные районы мира (Англия).



ТЕЛЕФОН В КАРМАНЕ. Речь идет не о самом аппарате, а о приспособлении величиной чуть больше пачки папирос, которое позволяет удалиться от обычного телефона. Если кто-то набрал ваш номер, звонок раздается и в вашем кармане. Вполне понятно, не остается ничего другого, как поспешить к телефону (Япония).

КУДА ДЕВАЕТСЯ ОДНА ПЯТАЯ УРОЖАЯ? Одна пятая урожая, выращенного человеком на полях Земли, никогда не достигает его стола — таковы результаты исследований, проведенных департаментом внутренних дел США. Цифра эта средняя. В менее развитых странах она выше — от 20 до 30%. Злоумышленники — грызуны, насекомые, споры (С Ш А).

КАК И 300 ЛЕТ НАЗАД. В эпоху бурного прогресса науки и техники люди все чаще и чаще обращаются к давно минувшим романтическим временам. Подтверждение этому — мода на старые автомобили, самолеты и... корабли. Недавно в Девапорте спущен на воду кеч, построенный методами, какие практиковались 300 лет назад. Кеч — точная копия судна, которое в 1668 году вышло из устья Темзы для путешествия в Гудзонов залив (Англия).



Мангазея Златокипящая

Михаил БЕЛОВ, профессор,
и Юрий МЕДВЕДЕВ,
журналист



Рис. В. Брюна

ПОВЕСТВОВАНИЕ О ДРЕВНЕМ ГРАДЕ, ВЫШЕДШЕМ ИЗ МОРЯ СТУДЕНОГО И КАНУВШЕМ В ЛЕТУ, ВКЛЮЧАЮЩЕЕ В СЕБЯ РАССКАЗ ПРОФЕССОРА ИСТОРИИ, ИСТОРИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ, ЦИТАТЫ ИЗ ДРЕВНИХ КНИГ И ССЫЛКИ НА ОНЫЕ, А ТАКЖЕ ЗАМЕЧАНИЯ, ПО БОЛЬШЕЙ ЧАСТИ СЕНТИМЕНТАЛЬНЫЕ, ОДНОГО ЖУРНАЛИСТА, ЛИЦЕЗРЕВШЕГО ВООЧИЮ РАСКОПКИ УПОМЯНУТОГО ДРЕВНЕГО ГРАДА.

Неподалеку, метрах в ста вверх по течению, реку переплывал сохатый. Переплывал не опасливо, даже не глядя в нашу сторону, и скользила рядом тень его головы, увенчанная каменными зарослями рогов. Зверь вылез на песчаный берег, отряхнулся, замер, прядая ушами: в родниковой северной вышине кричали гуси. Они были словно вышиты крестом на блеклом полотне неба. «Заря огнем холодным позолотила их. Летят они свободно, как старый русский стих», — пришли на память слова поэта. Свободно, как старый русский стих, проскальзывали птицы над былинными просторами извечного безмолвия. Над рекой, где метровые щуки выпрыгивают из воды и в воздухе на миг, на мгновение зависают их плавно искривленные, как ятаган, тела, отсвечивающие холодом глубин. Над карликовыми березками и лиственницами-великаншами.

Здесь, в вольготных этих краях, плыть бы на струге, распустив лепестки парусов. Плыть, распевая вальжные песни ушкуничьи. Но дюралевая лодка-«казанка» не легконокрылый струг, у когво «нос, корма по-туриному, бока взведенны по-звериному», и бензинный мотив мотора — не старинный напев.

И все же я плыл в Мангазею. Мангазея... Вглядитесь попристальной, вслушайтесь повнимательней: Ман-нгаа-зеяаа.

То ли ветер поет в ветках деревьев, то ли мальчишка-пастух губами к жалейке прикоснулся, то ли льдины, гонимые ледоходом, тонко звенят-вызванивают. Или, быть может, одолев завихрения пространства и времени, слуха коснулся отзвук вещей струн Бояновых?

«...Да из орды, Золотой земли, из тоя Могозеи богатия».

Много ли знал я о Мангазее, когда решил добраться до древнего заполярного городища? Положа руку на сердце — почти ничего. Знал, что еще в царствование Бориса Годунова возникла эта «благословенная», «украсно украшенная» вотчина, просуществовавшая всего что-то около полстолетия. Знал, что по влиянию своему на судьбы освоения сибирских земель, на географические открытия в тамошних местах, на развитие народного арктического мореплавания «Мангазея златокипящая» несравнима ни с одним сибирским городом. Все это я прочел у архангельского писателя Михаила Скорохода, который вместе с потомственным помором Дмитрием Буториным на карбасе «Щелья» прошел древним морским путем от устья Северной Двины до Мангазеи. Но сразу же возник целый рой вопросов:

Во-первых, почему «златокипящая»? Золото там плавил, что ли? Кому и зачем понадобилось плавить драгоценный металл черт те где, аж за Полярным кругом?

Во-вторых, полвека — срок слишком малый, чтобы средневековый город возник (на вечной мерзлоте!), построился да еще бы и «влил» на географические открытия. Одно дело — сработать город в эпоху авиа, авто и прочих механических чудес, другое — в век царствования топора.

В-третьих — и это самое загадочное, куда ни с того ни с сего делась Мангазея, ежели была она столь могущественна? Как случилось, что не только городище, но и воспоминания о нем развеялись, растворились, канули в быстротечную Лету?

На все эти мучившие меня вопросы надеялся я получить ответ. Ибо знал еще и то, что вот уже три месяца в Мангазее работает экспедиция Арктического и Антарктического института, возглавляемая профессором Михаилом Ивановичем Беловым.

...Заря догорела. Из-за широкого плеса ветер донес запах костра. Направо, над откосом, в порывах северка трепетало на шесте диковинное полотнище, похожее на хоругвь из иллюстраций к древнерусским сказаниям. Еще минута — и лодка причалила к берегу Мангазеи...

Необъятная северная ночь. Тишина, как бы льющаяся вместе с лунным светом на речку Таз, на пойменное редколесье, на мерцающий ковер тундры, на экспедиционные палатки. В одной из них профессор Белов рассказывает о Мангазее. И не только рассказывает. Он прихлебывает душистый чай, он отгоняет ладонью комаров, он то и дело извлекает из рюкзаков какие-то записи и старинные документы, какие-то предметы утвари из раскапываемого города. И еще, куда я придумаю для него очередной вопрос, успевает давать указания на завтрашний день своей немногочисленной экспедиционной братии.

РАССКАЗ ПРОФЕССОРА БЕЛОВА. Точную дату «рождения» Мангазеи установить трудно. Еще в конце XV века безымянный новгородский путешественник впервые поведал о сибирских полуночных странах и ненецком племени молканзеи, кочевавшем к востоку от Обской губы — «в восточной стране — над морем». Филологи считают, что зырянское слово «Мангазея» означает «край земли» или «земли у моря». В те времена Обская и Тазовская губа на русских географических картах-чертежах действительно изображались в виде большого моря. Сохранились иноземные свидетельства середины XVI века о частых поездках поморов на Обь в Мангазею. Вождленная страна драгоценных мехов привлекала к себе взоры западноевропейцев. Бытовавшие в ту пору легенды смутно упоминали о некоем богатом городе, который после какого-то катаклизма опустился в огромное озеро, откуда время от времени якобы доносятся звуки колоколов. Подобные легенды, перекликающиеся со сказанием о граде Китеже и озере Светлояре, существуют в фольклоре многих народов.

В XVI столетии широко распространился рассказ о кораблях, груженных драгоценностями, приходивших с юга в низовья Оби, в землю мангазейскую. Эта и другие легенды нередко плод досуужих вымыслов. И все же достоверные сведения о Мангазее росли. В конце XVI и в начале XVII веков произошло три, надо полагать, тесно связанных между собой события. В 1596 году царь Федор Иоаннович послал на реки Таз и Енисей через Тобольск и Березов небольшую экспедицию думного дьяка Федора Дякова, приказав «доподлинно» узнать о бесконтрольной торговле и промыслах поморов. Для северных крестьян надвигалась реальная угроза. Они обратились к царю с прошением: даровать-де им право свободно торговать и промышленать «мягкой рухлядью» (пушнина) в Мангазейской земле. В начале 1600 года такое разрешение последовало.

Пересматривая книги, которые взял с собой в экспедицию Михаил Иванович Белов, я обнаружил грамоту. Она опубликована в сборнике исторических актов, вышедшем в Санкт-Петербурге в 1841 году. Стилистика разрешения, увековечившего «царскую милость», настолько своеобразна, что я воспроизвел документ почти целиком в своей записной книжке.

«1600. Января. Царская жалованная грамота Пенезским и Мезенским промышленным людям о дозволении им промышленать и торговать с самоедами мягкою рухлядью и незаповедными товарами, со взносом в казну десятой пошлыны.

...И мы Великий Государь Царь и Великий Князь Борис Федорович, всеа Русии Самодержец и наш сын Царевич Князь Федор Борисович всеа Русии, Пенезжан и Мезенцов Угримка Иванова да Федулка Наумова и всех промышленных людей Пенезжан и Мезенцов пожаловали: в Мунгазею, морем и Обью, рекою на Таз и на Пур и на Енисей, им ходити и с Самоеды, которые живут на тех реках, на Тазу и на Пуре и на Енисее, им торговати велели повольно; а нашу десятую пошлыну, от девяти десятое, из соболей лутчей соболей, а из куниц лутчая куница, а из лисиц лутчая лисица, а из бобров лутчей бобр, а из песцов лутчей песец, и изо всякие мягкие рухляди и изо всякого товару десятое... и лешим промыслом велели есмь им промышленати... и ни в чем обид и насильства никакого им не чинити...»

«...Кое-где виднелись контуры каких-то срубов. Признать, что здесь когда-то жили люди, можно было только по торчащим из обрыва бревнам построек».



АНТОЛОГИЯ
ТРИНАДЦАТИ
СЛУЧАЕВ

«Историческая кладовая экспедиции стала день за днем наполняться. Тут были точеные шахматные фигуры из дерева и кости, шахматные доски...»

Неожиданно через несколько месяцев царское решение переменилось. Борис Годунов приказал образовать из мангазейских земель новый сибирский уезд и послать на Таз и Енисей воеводами князя Мирона Шаховского и стрелецкого голову Данила Хрипунова. В Тобольске и Березове воеводам выдали сотню стрельцов, свинец, пушки и «государевы кочи» — деревянные суда, приспособленные для плавания в заполярных широтах. Неизвестно, чем завершились эти события — дошел ли Мирон Шаховский до Мангазеи! Из отрывочных данных явствует, что осенью 1600 года кочи князя попали в бурю и погибли, а сам он со стрельцами попал в засаду. В бою его тяжело ранило. В следующем году на помощь Шаховскому Борис Годунов послал князя Мосальского и боярина Пушкина с двумя сотнями стрельцов. И о них достоверных известий не сохранилось.

Не больше исторических сведений и о внутренней жизни Тазовского города Мангазеи, срубленного в нижнем течении реки Таз, на правом высоком берегу. Здесь начинался древний Енисейский волок в глубь Сибири, здесь, надо полагать, раньше стоял поморский городок. Весь архив Мангазеи сгорел в грандиозном пожаре 1642 года. Сохранились лишь отосланные в свое время в Москву таможенные книги, наказные памяти воеводам и их отписки царям. Но и они рисуют первый заполярный город Сибири богатым и многолюдным. В годы расцвета, по данным таможенного сбора, Мангазею посещало от двух до трех тысяч человек. Прославились богатой добычей пушны промыслы, особенно соболины. Только за 1630—1637 годы Мангазея выдала разрешение — проезжие грамоты — для вывоза на Русь чуть ли не полмиллиона соболей! Складывалось впечатление, что земли от Обской губы до бассейна Лены — целое море дра-





гоценной пушнины. Поэтому не случайно в исторических документах Мангазея именуется «златокипящей».

...Когда наша экспедиция обосновывалась на этих легендарных берегах, сначала все было в недоумении: где же Мангазея! Городище поросло деревьями и кустарником, кое-где виднелись контуры каких-то срубов. Признать, что здесь когда-то жили люди, можно было только по торчащим из обрыва бревнам построек. Чтобы очистить городище от грязи и прошлогодней травы, пришлось его поджечь. Два дня и две ночи горела Мангазея. Пожар был грандиозным. Затем мы приступили к раскопкам. (Кстати, через месяц трава выросла вновь выше человеческого роста.)

Труд археолога никогда не был легким. Что же говорить о раскопках города, скованного вечной мерзлотой!

Я облазил все 13 мангазейских раскопов (общей площадью около 3 тысяч квадратных метров) и узнал цену этого труда.

Экспедиция подымается рано, на утренней зорьке. Пока повар Олег Урусов, почерневший от нещадного северного солнца и копоти костров, возится у печки, «мангазейяне» облачаются в брезентовые робы и — главное! — в накомарники. И потом весь долгий день ребята, буквально не разгибая спины, воюют с вечной мерзлотой, со здоровенными пнями, с ордами и полчищами комаров. Трудятся все, даже начальник экспедиции, даже метеоролог Римма Юнак, единственная представительница другой, немужской половины рода человеческого. Поздно вечером, уже ночью, когда экспедиция лежит аповалку на спальных мешках, не прекращается этот труд. В одной палатке старший лаборант Альберт Балабаев склонился над планом раскопов; в другой — Эдик Тяхт, Игорь Шахов и Виталий Меньшугин, студенты-архитекторы института имени И. Е. Репина, спорят о реконструкции какого-то старинного деревянного сооружения. Так в чем же суть этого нелегкого труда археолога, или географа, или этнографа? Во взмахах киркой и лопатой? В каждодневных поисках ответов, в раздумьях над сущностью и назначением каждой вещицы, каждого черепка, извлеченного из недр прошлого? Мне кажется, и в том и в другом.

Мы сразу же определили, где находилась центральная часть феодального города — кремль-детинец, и где вторая, самая важная часть ее — посад. На самом высоком участке, конечно же, располагалась крепость, а внизу обитали торговые и промышленные люди.

Высокие пяти-шестиметровые крепостные стены по углам были увенчаны башнями: на юге — Давыдовской и Зубцовской, на севере — Ратилловской и Успенской. Напротив посада, на восточной стене, возвышалась двенадцатиметровая Спасская башня с тремя бойницами. С запада кремль защищала речка Ратилловка, с востока — речка Мангазейка. Взять такую крепость с боя было невозможно. Уже сама величественная по тем временам панорама кремля, надо полагать, поражала людское воображение. Еще за несколько десятков километров до подхода к городу вырисовывались на горизонте контуры могучей Давыдовской башни. По «Расписному списку» в ней значилось две бойницы и три пицали с железными ядрами. Ныне этой башни нет: вместе с Зубцовской она обвалилась в реку.

По соседству с городской и острожной стеной в юго-западном углу городища обнаружены три-четыре складных венца воеводского двора — главного здания кремля. Триста с лишним лет тому назад здесь красовался большой крытый сибирский двор (дворец) с двумя крыльями — западным и восточным, рассчитанными на размещение двух воевод и их челяди. Вместе с пристройками дворец занимал около 800 квадратных метров, был обнесен массивной оградой, своего рода оборонительной крепостью внутри крепости. По замыслу архитекторов и строителей все это величественное сооружение должно было олицетворять могущество царя московского на далекой сибирской окраине.

Когда начались раскопки внутри двора, «историческая кладовая» экспедиции стала день за днем пополняться. Тут были точеные шахматные фигуры из кости, ножи, наконечники стрел, ключи, замки, деревянная и глиняная посуда с красивым орнаментом, части нарт и промысловые лыжи, рыболовные грузила и крючки. Когда-то в мертвом теперь городе кипела жизнь, и щеголяли средневековые франты в сапогах с высокими закрулками, и плавно выступали красавицы в туфельках с небольшими, вполне современными каблучками. Они носили красивые пояса, серьги и подвески, не помышляя, что эта утварь переживет их на несколько веков, они одаривали своих возлюбленных малолетних чад деревянными игрушками, и в их затейливой работы кошелках звенели серебряные монеты...

Внутри кремля мы нашли еще две важные постройки — «съезжую избу» с канцелярией воеводы и соборную церковь Троицы. Под полом храма, в алтарной части, раскопали детские захоронения разных лет: останки покоятся в гробиках, обернутых берестой. Пока никто еще не может сказать, почему церковь стала местом погребения малолетних.

Первый посадский раскоп пришелся на обрывистый берег. Где-то здесь располагался знаменитый мангазейский гостинный двор, который в 1631 году был разбит из крепостных пушек, обстреливавших посад во время ссоры двух драчливых воевод — Кокорева и Палицына. А вот как его отыскать! Мы уже начали отчаиваться в поисках, когда, кажется, удалось «зацепиться» за край гостинного двора, хотя он уже наполовину сполз в реку. Не случайно под обрывом в песке и до нас находили интересные вещи: серебряные перстни и кресты, многочисленные серебряные монеты, медные денги царя Алексея Михайловича, выпуск которых вызвал известный «медный бунт» в Москве. Все стало ясным, когда рядом с гостинным двором раскопали остатки дома ювелира. Внутри среди предметов быта оказались льялы — железные ложки для литья, а внизу, в прибрежном песке, — необработанные камни сердолика, агата, зерна изумруда.

Но самым сенсационным оказался раскоп на невысоком холме посада. Обычно считалось, что здесь стояла церковь Успенья — хранительница казны мангазейской общины. Кто-то уже попытал свое счастье: с юга холм подрыт глубокой траншеей. Но напрасны были старания. Церковь Успенья, как мы установили, располагалась далеко отсюда, вблизи Успенской башни. На холме же раньше находилась не культовая, а городская постройка — дом ремесленника-литейщика. Когда сняли слой земли и корной, обнаружили плавильные печи, заключенные в деревянные срубы, множество тиглей, медные и бронзовые подделки, части воздуходувных аппаратов. А в доме самого литейных дел мастера нашли изящную посуду — чашки китайского фарфора, амфоры из-под бальзама, стеклянные штофы с эмалевыми рисунками в русском стиле и многое другое. По соседству с холмом располагалась другая плавильня, так что вполне уместно говорить о целом ремесленном центре Мангазея.

Я приходил на литейный двор, я прикасался руками ко всем этим тиглям, мехам и льялам, дивясь смекалке и мастерству наших прашуров, сумевших еще тогда, в средневековье, наладить литейное производство за Полярным кругом. Потом я спускался по обрыву к реке, брал старательский ковш и, насыпав в него земли, промывал в студеной, ледяной руке воде. Иногда на дне ковша тускло проблескивала старинная монета, иногда посвечивал гранями сердолик либо аметист. Попадались медные перстеньки, пули свинцовые, диковинные безделушки. Но чаще всего — длинные плоские гвозди, странно изогнутые и заржавелые. У меня на родине, в верховьях Оби, такими гвоздями и поныне скрепляют обшивку речных баркасов. Может быть, железки эти несли в себе государевы кочи? Те самые кораблики, которые, продираясь сквозь бури и льды, ходили и на Шпицберген, и на Новую Землю, за моря далекие, за горы высокие, за доли широкие. Истерзанные бурями, одолевшие своеволие стихий, добирались суденышки до «златокипящей», и купцы, обменяв «красный товар» на драгоценную «мягкую рухлядь», трогались в путь обратный. Но не над всеми качались созвездья удачи: корабли, особо изувеченные в ледовых битвах, шли на слом. А для плотника такая продубленная в морской воде древесина — сущее приобретение! И находило дерево корабельное последнее пристанище в высоких стенах крепости, в бойницах и башнях, в клетях посадских и подклетях. И высоко воспарил над тундрой град «украсно украшенный», на крутогорье «с синь-океана взошед»...

Раскопки в крепости, на литейном дворе, у съезжей избы, на посаде — все это только начало работы экспедиции. Но уже и теперь можно считать определенно доказанным: историческое значение первого заполярного русского города не только в том, что он был опорным пунктом, прототипом великих географических открытий за хребтом Уральским. Охотничьей снастью, нартами и лыжами, богатым и разнообразным товаром для обмена — всем необходимым снабжала Мангазея торгово-промысловый люд, державший путь на Енисей, в глухомань тайги и тундры. Отсюда и ее выдающаяся роль в истории Сибири, ее прямая связь с народным движением «встречь солнцу». И как только переместилось направление транспортных и торговых путей, когда «промышлялся» в мангазейской земле соболь, начала Мангазея увядать. Она заглохла раньше, чем по приказу царя ее оставил в 1672 году последний стрелецкий гарнизон. Судьба произнесла над ней приговор. Ее скоро забыли, и уже через сотню лет не могли указать ни ее местоположения, ни знаменитого Мангазейского морского пути, освоенного поморами еще в XVI веке.

Да, недолго благоденствовала Мангазея, и была тому еще одна важная причина. В книгах профессора Белова я нашел послание воеводы Куракина царю. Вот что отписывал он:

«По здешнему, государь, по сибирскому смотря по делу, некоторые обычаи немец в Мангазею торговать ездить позволить неможно. Да не токмо им ездить, ино бы Государь и русским людям в Мангазею от Архангельского города ездить не велеть, что бы на них смотря, немец дорожи не узнали приехав бы военные люди Сибирским многим городам какие порухи не учинили».

Угроза захвата «благословенных» земель заставила царя действовать быстро и решительно. Тогда-то и вышел «казак крепкий», чтобы иноверцев на Енисей и в Мангазею «отнюдь никого не пропускать и с ними не торговали и дорог им ни на какие места не указывали»...

ВМЕСТО ЭПИЛОГА

«Мангазейское повествование» писалось летом прошлого года. Я недолго пробыл в Мангазейской экспедиции: в середине августа пришлось по неотложным делам вылететь в Москву. А зимой пришло письмо от Михаила Ивановича Белова.

«...Нам сильно помешала непогода. С конца августа пошел снег, начались морозы и оттепельная была почва снова покрывалась льдом. 15 сентября мы простились с Мангазеей. На песчаной косе из дерева-плавника наши архитекторы-репинцы соорудили идол с надписью: «Экспедиция, Ленинград, 1968 год». Этот знак останется в близком соседстве с другим, поставленным экипажем «Щельи»...

Маленький речной теплоход, идущий до поселка Тазовский, отвалил от берега, в воздух взлетела последняя прощальная ракетка, упавшая вблизи раскопов. Как-то сразу стало грустно. И лишь утешением в эти минуты являлась уверенность в том, что экспедиция еще вернется сюда в следующий сезон, чтобы продолжить разгадку тайн «златокипящей Мангазеи».

Разгадка тайн продолжается. Нынешним летом экспедиция профессора Белова снова раскапывает Мангазею.

ОЛЕГ ГАВРИЛОВ И ЕГО МОТОРЫ

Леонид ТРЕГУБЕНКО, инженер,
член редколлегии сборника «Катера и яхты»

Фото И. Федорова



Подвесной лодочный мотор «Гном» конструкции О. Гаврилова.

Этот необычный для спортивных состязаний эпизод произошел в 1968 году в латвийском городе Бярштонасе, где проводились традиционные водно-моторные соревнования на приз сборника «Катера и яхты». Перед судейским столиком, установленным на берегу Немана, в окружении зрителей и корреспондентов выстроились гончики. Уже вручены золотые, серебряные, бронзовые медали и уникальные призы — четыре новеньких подвесных мотора, уже отшумели аплодисменты и успокоились фоторепортеры, когда неожиданно прозвучало имя Олега Гаврилова. Неожиданно потому, что сам Гаврилов в результате состязаний оказался за той чертой, за которой не приходится надеяться ни на какие награды. И тем не менее спортсмен, потерпевший неудачу на гонках, был награжден Почетным дипломом журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи» за создание оригинальных подвесных моторов собственной конструкции...

Впрочем, диплом оказался не только наградой за кон-



Пятилетний С. Федоров поднимает мотор О. Гаврилова. Вот если бы этот мотор смонтировали на промышляющей лодке...

структурские достижения, но и своеобразным спортивным пророчеством. Не прошло и двух месяцев после неудачного выступления в Бирштоне, как Олег одержал две блестящие победы. На соревнованиях в ГДР, где советская команда победила во всех классах судов, в которых выступала, он занял первое место. А на первенстве Эстонской ССР в Нарве побил мировой рекорд на дистанции в 1 км (в двух направлениях), показав среднюю скорость 107,10 км/час (класс скутеров СИ-175). К сожалению, мировой рекорд советского гонщика не был официально зарегистрирован — Федерация водно-моторного спорта СССР до сих пор не состоит членом Международного союза по водно-моторному спорту («УИМ»).

Мировой рекорд на этой дистанции в классе скутеров СИ-175 принадлежал гонщику из ГДР Петеру Розенову (105,34 км/час) и был установлен в 1955 году с мотором фирмы «ИВЛ». Последнее обстоятельство представляет особый интерес, поскольку в обоих состязаниях 1968 года — в ГДР и в Нарве — О. Гаврилов победил, пользуясь тем же самым (видавшим виды!) немецким двигателем, но в новой, «гавриловской» модификации.

На счету ленинградского спортсмена не только рекорды и моторы. Олег Гаврилов проектирует и строит гоночные суда с прекрасными ходовыми качествами. Глиссеры его конструкции до сих пор участвуют в соревнованиях и служат прототипами для постройки новых.

Достоин внимания, но не так уж удивительно, что гонщик создает конструкции, которые по праву можно назвать рекордными. Куда интереснее другое: этот «титан» завоевал моторы Гаврилова, отнюдь не предназначенные для гонок. Правда, в данном случае речь идет о других рекордах — сугубо технических и касающихся таких показателей, как вес, экономичность, удельная мощность...

В 1965 году Олег (совместно с проектным бюро завода, где он тогда работал) сконструировал и собственноручно построил весьма оригинальный по схеме и компоновке двухцилиндровый подвесной лодочный мотор «Нева» («Нептун»). Мощность — 26 л. с. Объем цилиндров 500 см³. Главная особенность — продуманность конструкции и малое потребление горючего. «Нева» была намного экономичнее всех наших подвесных моторов, разработанных специализированными бюро и заводами. Несколько производственных образцов прошли полные стендовые испытания и практическую пробу на Неве. Но до любителей-водномоторников и туристов этот двигатель так и не дошел...

А конструктор? Конструктор снова сел за работу. В августе 1968 года в Ленинграде проходила международная выставка «Инрыбпром-68». Известная шведская фирма «Монарк-Кресцент» демонстрировала свою продукцию — подвесные лодочные моторы, которые считаются одними из лучших в мире. Знакомились шведские специалисты и с нашими моторами. Один из них привел в такое восхищение главного инженера фирмы, что он немедленно предложил обмен на любой из моторов, которые были на выставке, включая самые мощные — 52 л. с.

Не правда ли, необычное предложение? Но не с точки зрения обмена, а как отличная рекомендация, сделанная крупным специалистом, который наряду с конструкторскими достоинствами продукции и производственными возможностями привык учитывать и ситуацию рыночного сбыта в условиях острой конкуренции.

А ведь наш мотор был не заводской, а «гавриловский». И всего-то в 1 л. с. Но зато рекордсмен — самый миниатюрный в мире. Автор так и назвал его — «Гном». Одноцилиндровый, с рабочим объемом 36 см³, подвесной, водометный. Используются некоторые стандартные детали от мопедов. Надежный в работе, предельно простой в обслуживании. На маленьких реках и водоемах это мечта охотников и рыбаков. Незаменимый для авто- и мотопутешественников, особенно удобный на легкой надувной лодке. Вместе с ней «Гном» уместится даже на багажнике мотоцикла, ибо весит 5 (пять!) кг. Литр бензина — на полтора часа работы. Скорость — 5—7 км/час с двумя пассажирами. (Более обстоятельно вы можете познакомиться с «Гномом» в сборнике «Катера и яхты» № 13, 1968 г.)

Какова же судьба «Гнома»? Он демонстрировался на III Всесоюзной конференции НТО по малотоннажному судостроению в Ленинграде в 1966 году и был рекомендован для массового выпуска, коего не последовало...

А конструктор? Конструктор — мастер спорта СССР, неоднократный рекордсмен и чемпион Советского Союза Олег Гаврилов — снова сел за работу.

Двигатель — одноцилиндровый, двухтактный, с петлевой продувкой. Поршень с кривошипно-шатунным механизмом. Обратите внимание на плоскую (слегка сферическую) форму дна поршня, характерную для данной (бездефлекторной) схемы продувки. К стальному поддону крепится двигатель и нижняя часть мотора (дейдвуд). Вертикальный вал — D=8 мм, L=480 мм. Дейдвудная труба — с приварным верхним фланцем; материал трубы — сталь ХГСА, D=38×1 мм.

По трубе водяного охлаждения вода от крыльчатки нагнетается в рубашку цилиндра, не допуская его перегрева. На дейдвудной трубе — хомут для крепления водомета. Шестилопастная литая крыльчатка (ротор) — из силумина (D=60 мм). Литой корпус водомета с соплом и выхлопными каналами тоже из силумина. Предохранительная заборная решетка при работе мотора защищает ротор от попадания в систему веток, палок и прочих посторонних предметов. Фигурная гайка, крепящая ротор к вертикальному валу, позволяет легко снимать ротор. Нижний подшипник пластмассовый, не требующий смазки. Струбцинка крепления мотора к транцу лодки может свободно перемещаться по дейдвудной трубе. Нужное положение (зависящее от высоты транца) фиксируется затяжкой хомута, связанного с румпелем.

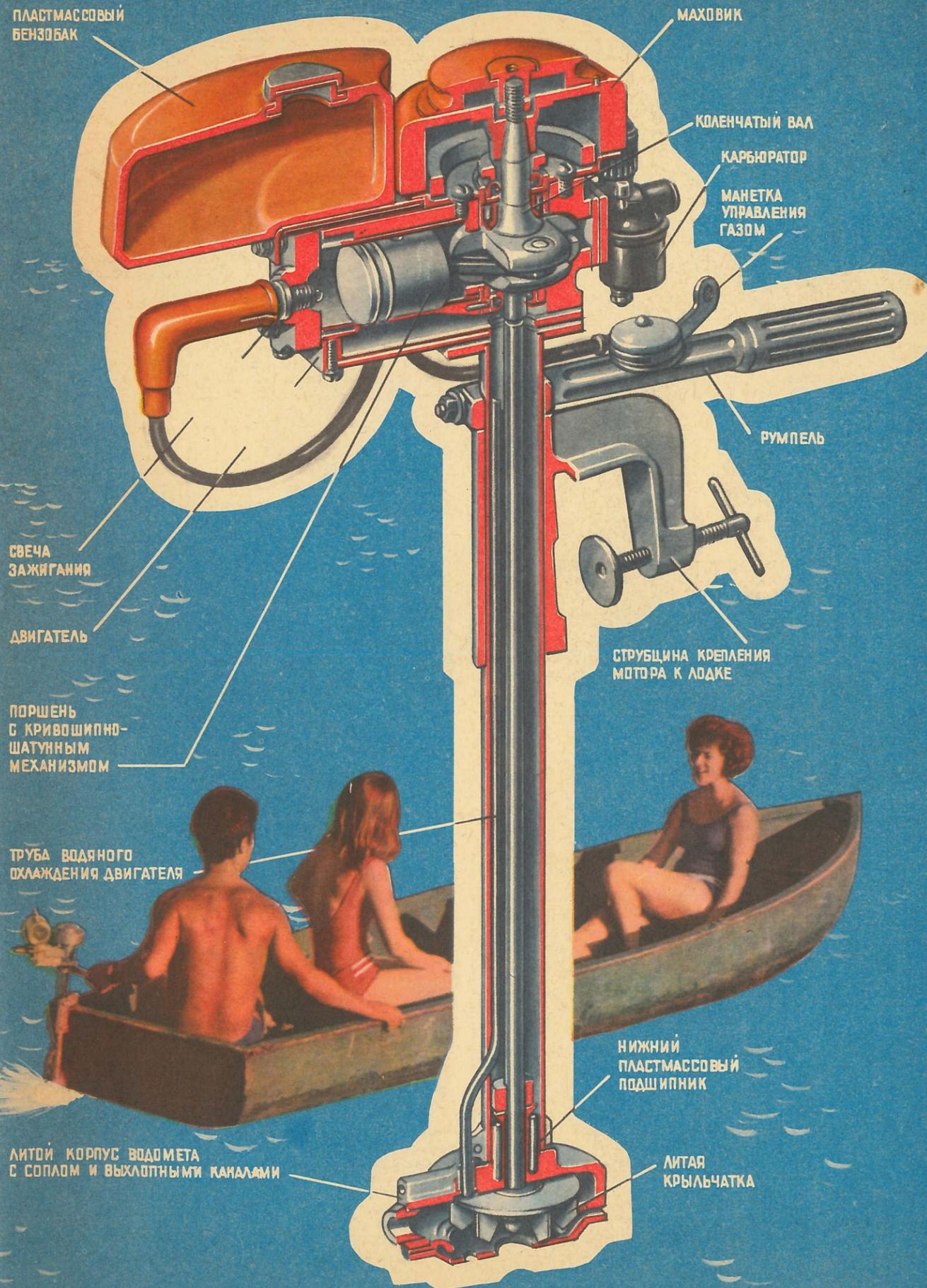
Карбюратор мотоциклетного типа. Бак пластмассовый, емкостью 0,7 л.

В конструкции струбцины не предусмотрено шарнирное устройство для откидывания мотора, поскольку самая нижняя деталь (решетка) при эксплуатации всегда находится выше днища лодки. Мотор через вертикальный вал вращает крыльчатку — главную деталь водометного устройства. Ротор через решетку засасывает воду, а затем с силой выбрасывает через горизонтальные щели, действуя, таким образом, как обычный центробежный насос. Создается реактивный момент, который и заставляет двигаться лодку.

По сравнению с гребным вариантом водометные двигатели имеют несколько меньший к.п.д., но обладают большей проходимостью и простотой устройства. Помимо этого, отсутствие винта с острыми кромками, вращающегося с большой скоростью, делает такой мотор значительно более безопасным в обращении. Собственно говоря, снаружи вращается лишь одна деталь — маховик достаточной обтекаемой формы.

В дальнейшем предполагается создать «облагороженную» модель «Гнома» с обтекаемым пластмассовым кожухом, который полностью закроет маховик. Заводиться мотор будет при помощи рукоятки. Подвергнется усовершенствованию и сама водометная приставка, а мощность предполагается увеличить до 1,5—2 л. с. при том же рабочем объеме цилиндра. Соответственно улучшатся и технические параметры «Гнома».

Фото на вилдане А. Белова



Ла-5

ИСТОРИЧЕСКАЯ
СЕРИЯ «ТМ»

ПОД РЕДАКЦИЕЙ ТРИЖДЫ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО
СОЮЗА ГЕНЕРАЛ-ПОЛКОВНИКА И. Н. КОЖЕДУБА
И ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА, ДОКТОРА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОРА
Б. Г. ШПИТАЛЬНОГО

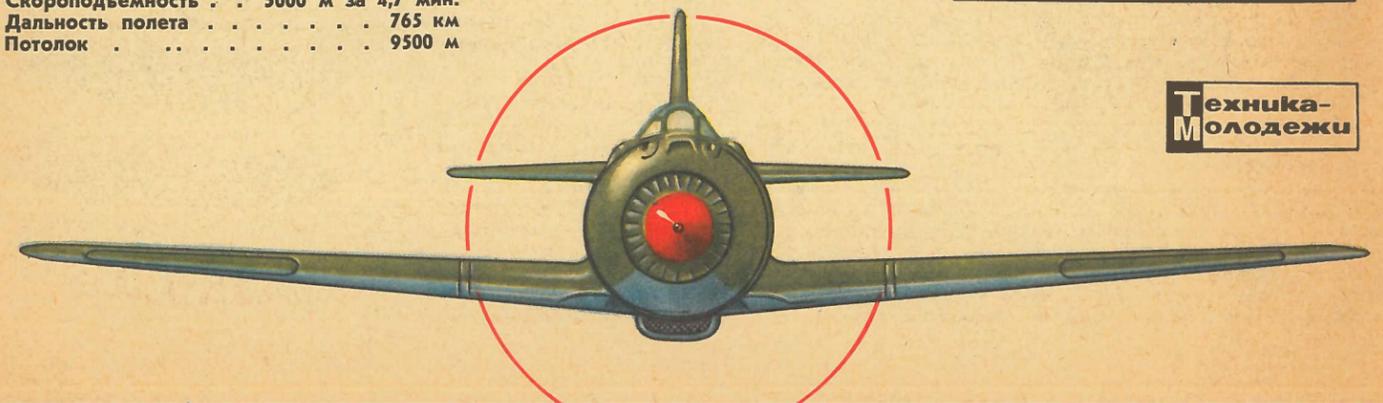


Редакторы исторической серии «ТМ» Герой Социалистического Труда Б. Шпитальный и трижды Герой Советского Союза И. Кожедуб.

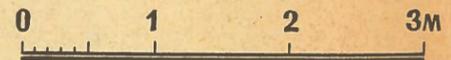
Ла-5



- Размах крыла 9,8 м
- Площадь крыла 17,5 м²
- Длина самолета 8,6 м
- Взлетный вес 3230 кг
- Вес пустой машины 2800 кг
- Вооружение 2 пушки ШВАК-20 мм,
бомбы и реактивные снаряды
на внешней подвеске
- Двигатель АШ-82 ФН, 1850 л. с.
- Максимальная скорость 648 км/час, на
высоте 6400 м
- Посадочная скорость 155 км/час
- Скороподъемность 5000 м за 4,7 мин.
- Дальность полета 765 км
- Потолок 9500 м



Техника-
Молодежи



Ахтунг, ахтунг! Ла-фюнг ин дер люфт! — «Внимание, внимание! Ла-5 в воздухе!» — это тревожное предупреждение фашистских наблюдателей впервые прозвучало в сталинградском небе осенью 1942 года. Германские асы и авиаконструкторы с неприятным удивлением обнаружили, в какого страшного противника превратился знакомый им по первым дням войны советский истребитель ЛАГГ-3.

Во время войны машины стареют быстро. В 1940 году истребитель, сконструированный С. Лавочкиным в содружестве с В. Горбуновым и М. Гудковым, с блеском прошел испытания и поступил на вооружение. Ничем принципиальным не отличаясь от истребителей предвоенного поколения — ЯК-1 и МИГ-3, ЛАГГ-3 имел одну особенность: материал, из которого он был сделан, — прессованная древесина, так называемая дельта-древесина, не уступающая по прочности «модному» дюралюминию, но более легкая. К тому же она не горела, а лишь обугливалась.

Началась война, и технологические достоинства самолета обернулись серьезным недостатком. Смолы для пропитки дерева были импортными, и, естественно, доставлять их в страну было трудно. Возврат к обычной древесине утяжелил конструкцию, да и времена переменились — мощности мотора жидкостного охлаждения ВК-105-П уже не хватало. Более мощный климовский двигатель М-107 проходил лишь стендовые испытания. Производство ЛАГГов могло прекратиться.

Положение Лавочкина требовало безошибочных действий, подталкивало к самым смелым решениям. И конструктор нашел выход — сделал ставку на мотор воздушного охлаждения АШ-82 А. Швецова. Двигатель появился накануне войны. В его «послужном списке» — работа на бомбардировщиках ПЕ-8 и СУ-2. На истребители АШ-82 не ставили — сказывалось устоявшееся мнение о звездообразном моторе как о силовой установке с большими поперечными размерами. Но двигателисты уменьшили высоту цилиндров, диаметр мотора лишь ненамного превышал модель ВК-1050, зато мощность — 1700 л. с. вместо 1050! Ценное свойство такого двигателя и его высокая живучесть в бою — пробойны не выводят из строя систему охлаждения.

В начале 1942 года в воздух поднялся модифицированный ЛАГГ-3. Он летал быстрее «мессершмитта-109Г» на 40—50 км/час. Превосходство машины стало особенно ощутимым, когда истребитель с серийным наименованием Ла-5 появился на фронте.

Чтобы нейтрализовать действия «Лавочкиных», немцы запустили в производство «фокке-вульф-190», который прибегали до более тяжелых времен. Но очередное «чудо-оружие» оказалось блефом — «сто девяностые» неизменно становились добычей Ла-5.

Летом 1943 года в боях на Орловско-Курской дуге уже участвовали истребители Ла-5ФН с форсированными моторами АШ 82ФН.

Их летные свойства улучшились и оттого, что тяжелые крыльевые лонжероны из древесины заменили металлическими — «дюралевый кризис» в промышленности уже миновал. Вес истребителя уменьшился, внешние обводы стали более законченными. Конструкторы поработали и над управлением — они сделали Ла-5 менее «строгим» к ошибкам пилота, — и это особенно оценили новички.

Именно на Ла-5 в грандиозных сражениях 1943 года открыл счет боевых побед молодой летчик И. Кожедуб. Все 62 немецких самолета, сбитые им за время войны, были сожжены или взорваны огнем пушки его «Лавочкина».

Вооружение одновитовых истребителей с моторами воздушного охлаждения может оказаться проблемой. Не так легко найти место для пушек и пулеметов и сохранить при этом хорошую аэродинамику. Лучше всего ставить оружие в носовой части. Но если и удастся не выйти за габариты мотора, проблема не решена. На пути снарядов — вращающиеся лопасти винта. Это и заставляло авиаконструкторов располагать оружие на крыльях. Пока были невелики скорости полета и калибр оружия, наросты на консолях лишь незначительно увеличивали сопротивление воздуха. Но число пулеметов на крыльях неуклонно росло и достигло перед второй мировой войной двенадцати. Назревал переход количества в качество — замена пулеметов пушками.

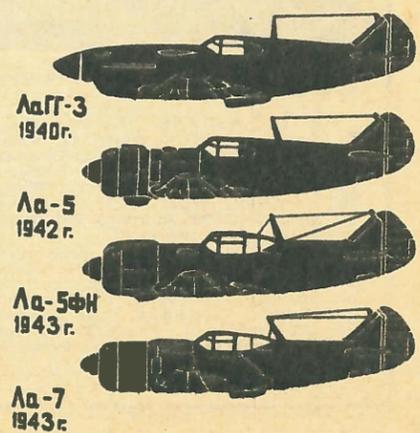
Патент на пушку, стреляющую через полый вал редуктора, взят фирмой «Даймлер» еще в 1913 году, а на пулемет, синхронизированный с мотором, тогда же немецкой фирмой LVG. Однако впервые пулеметный синхронизатор появился на французских истребителях времен первой мировой войны, и его изобретатель Гарро ошеломлял немцев, с легкостью сбивая невооруженные «фоккеры».

Первую синхронизированную пушку установил на советском истребителе И-16 конструктор Герой Социалистического Труда Б. Шпитальный. При скорости вращения трехлопастного винта 1500 об/мин скорострельность пушки должна быть 1500 × 3 = 4500 выстрелов в минуту. Оружейники создали синхронизатор, позволяющий производить один выстрел на один оборот винта. Они доказали, что синхронная пушка безопасна для истребителя и снаряд, случайно пробивший лопасть, не погубит самолет.

Ла-5 нес две пушки ШВАК. А вскоре машина оцетинилась реактивными снарядами и бомбами на внешней подвеске...

9 июля 1967 года небо над Домодедовом сотрясилось от рева тысячесильных двигателей военных самолетов — шел юбилейный воздушный парад. Казалось, вся мощь советских военно-воздушных сил шестидесятих годов сконцентрировалась на мирном гражданском аэродроме.

А внизу, на земле, среди машин-ветеранов, составивших славу нашей авиации в великих битвах Отечественной войны, безмолвно стоял и истребитель конструкции Лавочкина, тот самый, на котором сражался трижды Герой Советского Союза И. Кожедуб.

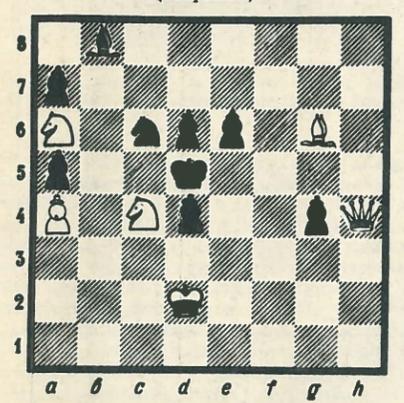




ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

Задача читателя Н. МИРОНЕНКО (Харьков)



Мат в 4 хода.

КОНКУРС «РЕЛИКТОВЫЙ РЕЕСТР»

Задание 5-го тура нашего конкурса на лучшее знание терминов арифметики, геометрии, астрономии, географии и физики доломносовского времени:

1. АРКУС.
2. КОРПУЛЕНЦИЯ.
3. ЦЕТ РАЗНСТВЕННЫЙ.
4. ЗВЕЗДОЗАКОННИЕ.
5. ВЕРСТАТЕЛЬ.
6. КОЛОВРАТ.
7. ОТНОЖИ.
8. РАМЕНА.
9. ПРЕДВЗЯТИЕ.
10. СКВАЖНОСТЬ.

Правильные ответы на задание 4-го тура, помещенное в № 7 за этот год: 1. Деление. 2. Куб. 3. Основание. 4. Площадь. 5. Эклиптика (видимый путь Солнца на небесной сфере). 6. Горизонт. 7. Перешеек. 8. Русло. 9. Влажность. 10. Давление.

РЕШЕНИЕ КРОССВОРДА, помещенного в № 7, 1969 г.

- ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 7. Рефракция. 8. Коллеоптер. 10. Галенит. 12. Бредихин. 13. Криотрон. 14. Астроботаника. 16. «Бочка». 17. Алмаз. 18. Бионина. 19. Реостат. 23. Штамп. 25. Фибра. 26. Альмунтарат. 27. Эстетика. 29. Мотоцикл. 30. Альтаир. 31. Президиум. 32. Вариометр.
- ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Сепаратор. 2. Мантисса. 3. Титан. 4. Ролик. 5. Формовка. 6. Термостат. 9. Рессора. 10. Гидродинамика. 11. Трансформатор. 14. Аксиома. 15. Алфавит. 20. Атмосфера. 21. Планета. 22. Громкость. 24. Плутоний. 25. Фазотрон. 28. «Алеут». 29. Мимас.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ГОЛОВОЛОМКИ

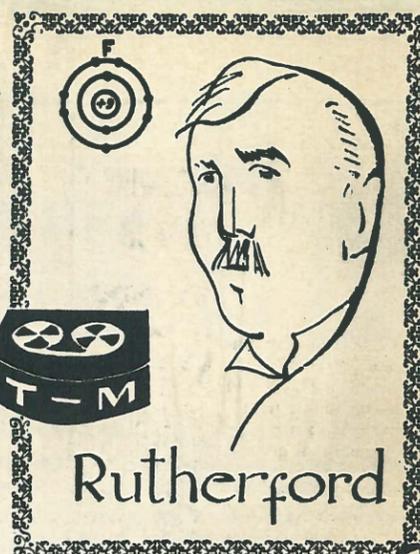
1. Даны два равносторонних треугольника с отношением площадей 1:3. Можно ли из них сложить один общий равносторонний треугольник?



Составил В. ИСАРЬЯНОВ
Московская обл., пос. Деденево

КРОССВОРД СОСТАВИЛ ЧИТАТЕЛЬ А. ВАЙЧУЛЕВИЧУС (г. ИОНАВА)

По часовой стрелке: 1. Гуттаперчеобразная масса. 2. Записка о ходе работ. 3. Химический элемент. 4. Пояс неба, по которому совершается видимое годовое движение Солнца. 5. Половина диаметра. 6. Единица измерения плоского угла. 7. Горнопромышленное предприятие. 8. Тугоплавкий металл. 9. Советское научное экспедиционное судно. 10. Советский физик, лауреат Ленинской премии. 11. Советский изобретатель стереоскопического кино. 12. Неподвижная часть электрических машин. 13. Перспективный план электрификации Советской страны. 14. Разновидность промышленного алмаза. 15. Творец первого в мире двигателя внутреннего сгорания на жидком топливе. 16. Созвездие, в котором расположен Южный полюс мира. 17. Изобретатель трактора. 18. Плитка из спрессованного материала. 19. Установка колес автомашин под углом. 20. Металлическая проволока, служащая для передачи электрического тока. 21. Соединительная часть трубопроводов. 22. Соединение элемента с кислородом. 23. Электрический разряд вокруг провода, находящегося под высоким напряжением. 24. Быстроходное трехмачтовое парусное судно. 25. Русский математик. 26. Единица энергии. 27. Механизм для передачи вращательного движения. 28. Раствор солей, употребляемый для разных технических надобностей. 29. Советский металлург, известный трудами по ферросплавам. 30. Великий английский ученый. 31. Старинная русская мера длины. 32. Устройство контроля нормального режима электроустановки.



КОЕ-ЧТО О РЕЗЕРФОРДЕ

«Я — простой человек. Это ясно и мне и каждому, — говорил о себе Резерфорд. — Но ведь тогда и наука проста, если я, простой человек, занимаюсь ею с успехом».

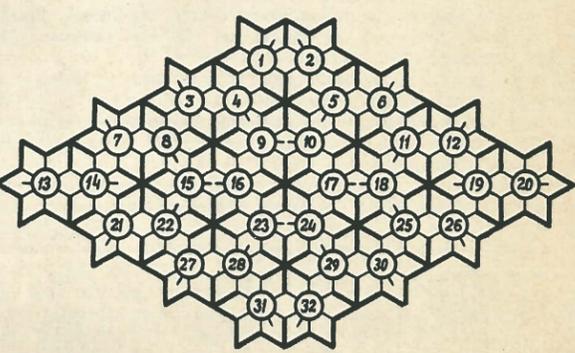
Получая Нобелевскую премию по химии, Резерфорд с удивлением заметил: «Мне пришлось иметь дело с весьма различной продолжительности трансмутациями, но быстрейшая из всех, какие я встречал, — это моя собственная трансмутация из физика в химика, она произошла в одно мгновение».

П. Капица дал Резерфорду прозвище «крокодил». Всем любопытствующим он объяснял: «... Это существо внушает нам и ужас и восхищение... Оно никогда не поворачивает головы назад... Оно идет только прямо вперед — как наука, как Резерфорд...» И добавлял: «Отношения с Резерфордом не являются обычными. Никто не может дружить со стихией».

Резерфорда попросили рассказать о физике на страницах одного из журналов. На это он ответил: «Тенденции современной физики? Я не могу написать об этом статью, тут и разговоров-то всего на две минуты. Все, что я мог бы сказать, сводится к одному — физики-теоретики ходят хвост трубой, а мы, экспериментаторы, время от времени заставляем их сызнова поджимать хвосты».

В одном из выступлений после создания планетарной теории строения атома Резерфорд говорил: «Каждая наука проходит стадию, когда за недостаточной достоверностью знания ученые вынуждены заменять доказательство и опровержения верой и неверием».

Собрал В. ТЮТЮННИК
г. Тамбов



ИДЕИ НАШИХ ПРЕДКОВ

Старый добрый английский туман всегда был притчей во языцех. И вполне понятно, английские инженеры уже с давних времен искали способ борьбы с ним.

В 1870 году английский исследователь Тиндал заметил, что в наполненном пылью воздухе горячее тело образует вокруг себя пространство, свободное от пыли. В 1880 году английский исследователь Релей проверил это наблюдение, поставив ряд новых опытов, но дальше этого дело не пошло.

Рассеять туман первому удалось профессору Бирмингемского университета Лоджу, причем с использованием новейшего по тому времени средства — электричества. Сначала он проделал следующий опыт: в ящик, наполненный дымом, помещал теплый железный стержень, вокруг которого моментально образовывалось свободное от дыма пространство. В следующих опытах Лодж использовал ящик из-под сигар, у которого одна стенка была стеклянная, и наполнял его сигарным дымом. Когда внутри ящика производили электрический разряд, частицы дыма опускались на дно и воздух совершенно очищался.

Исследователь демонстрировал это явление в стеклянном коллаке, наполненном белым дымом от горящей магнезии. Через несколько минут после того, как происходил электрический разряд между двумя помещавшимися под коллаком и соединенными с электрической машиной металлическими палочками, дым приходил в энергичное движение и сгустился в белое хлопье на стенках и дне сосуда. При этом воздух становился совершенно чистым.

После таких лабораторных опытов Лодж решил практически осуществить главную цель — рассеять туман. На одном из зданий г. Ливерпуля была сооружена высокая мачта, соединенная с сильной электрической машиной. Когда сгустился туман, машина была пущена в ход — вокруг пункта разряда образовалось свободное от тумана пространство 50—80 м в диаметре.

Свое изобретение Лодж предложил использовать на плавучих маяках с целью образования вокруг них свободного от тумана пространства. Было предложено также оснастить таким устройством каждую из дуговых электрических ламп, служивших в английских городах для уличного освещения.

РАССЕЯНИЕ ТУМАНОВ



В 1840 году человек, которого фотографировали, должен был, обливаясь потом под лучами палящего солнца, совершенно неподвижно сидеть перед фотоаппаратом в течение 20—30 секунд.

Уже создан затвор фотоаппарата для съемки атомных взрывов, который может дать выдержку в миллионные доли секунды.

Инженеры разработали фотовспышки для самолетов мощностью в 4,5 миллиона свечей. Это позволяет фотографировать территорию ночью с большой высоты.

Новая супермикропленка выпущена лабораторией «Кодак». На поверхности 5x5 см можно уместить 24 тысячи страниц текста.

Для будущих космонавтов подготовлена техническая фотобиблиотека. Около четырех миллионов страниц текста записано на микропленку. Кроме того, сделано приспособление, которое быстро находит и переносит на табло нужную космонавту микропленку.

Вокруг Земли летают не только искусственные спутники. Фотокамеры и объективы тоже стали космическими телами. Их оставили там космонавты. Находясь в космосе, американец Керман захотел только на минутку «отложиться» в сторону отснятую пленку. Достаточно было легкого толчка, чтобы пленка «уплыла» в космос. Вероятно, это небольшая утрата для ученых, так как на снимках, доставленных Керманом на Землю, ничего не проявилось.

Знаете ли Вы, что...



Чтобы прекратить передачу железнодорожных билетов, в Японии решили продавать билеты с фотокарточкой на обороте. Пассажир будет сфотографирован во время приобретения билета фотоавтоматом.

Японская оптическая продукция пополнилась еще одной новинкой: ошейником для полицейских и сторожевых собак. В ошейник вмонтирована миниатюрная фотокамера. Она начинает производить съемку, когда собака залает на нарушителя порядка.

Фотокарточками вместо подписей пользуются филиалы государственного банка в Индии, ибо большинство индийского населения неграмотно. Фотокарточка вкладчика вливается в реестр каждый раз, когда он получает или вкладывает деньги в банк.

г. Москва Собрал В. ШУБАЕВ.

ПО СТРАНИЦАМ СТАРЫХ ЖУРНАЛОВ

СТАТИСТИКА АВИАТОРОВ

Все авиаторы (354), получившие в 1909 и 1910 годах пилотские дипломы от Французского аэроклуба, по национальностям распределяются следующим образом: французы — 272; русские — 27; англичане — 19; голландцы — 7; американцы — 4; немцы — 4; итальянцы — 3; перуанцы — 3; поляки — 2; швейцарцы — 2; бразильцы — 1; бельгийцы — 1; шведы — 1; эльзасцы — 1; люксембургцы — 1; румыны — 1; турки — 1; чилийцы — 1; уругвайцы — 1; австралийцы — 1; японцы — 1;

188 авиаторов летают на бипланах и 166 — на монопланах, из них: Сист. Блерио-93; Г. Фарман-81; Антуанет-37; Соммер-30; Вуазен-26; Райт-16; Анри-15; М. Фарман-9; Савари-6; Бреге-5; Гули-5; Кехлин-5; Демуазель-4; Телье-3; Р.Е.П.-3; Кертисс-2; Санче Беса — 2; Солнье-1; Баяр-Клеман-1; Зодиак-1; Роллс-1; Пулен-Оранж-1; Коброн-1; Трон-1; Обр-1; I.A.P.-1; Барильон-1.

«Воздухоплаватель», 1911 г.

ЖЕРТВЫ АВИАЦИИ

Прошло всего лишь четыре года с того времени, как технике удалось разрешить задачу воздушного полета на аппаратах тяжелее воздуха. За этот период времени искусство летания по воздуху сделало колоссальные успехи, но эти успехи куплены дорогой ценой человеческих жизней. С начала 1908 года по 1 января 1912 года н. ст. пало жертвами идеи воздухоплавания 112 человек.

Прогрессивное увеличение числа жертв авиации видно из следующих цифр: в 1908 году погиб 1 человек (американский офицер Сельфридж), в 1909 году — трое, в 1910 году — 30 человек и в 1911 году — 81. Среди погибших насчитывается 7 рус-



ских (капитан Мацневич, два брата Матвеевич-Мацневич, Смит, Шиманский и поручики Золотухин и Руднев), 40 французов, 23 американца, 18 немцев, 8 англичан, 7 итальянцев, трое австрийцев, трое шведов, трое бельгийцев и двое японцев, один испанец и один серб. Из погибших 103 человека были пилотами и 12 пассажирами.

«Воздухоплаватель», 1912 г.

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, помещенной в № 7, 1969 г.

- | | |
|-------------|------------|
| 1. Kf4-g6 | Цугцванг |
| 1...Kc5 | 2.Kd5-e3x. |
| 1...Kpf5:e6 | 2.Cb7-c8x. |
| 1...Kpf5-g4 | 2.Fb3-f3x. |
| 1...Kpf5-e4 | 2.Fb3-d3x. |

Рис. В. Плужникова, Н. Рушева, Г. Гордеевой

БЕЛОЕ ПЯТНО ПЛАНИМЕТРИИ

ГЛОБАЛЬНЫЙ ОТЧЕТ БИП-БИПА О ПОЛЕТЕ В МИР, ЛИШЕННЫЙ КОЛЕСА

Наконец мы увидели Гамму Центавра. Ее свечение было ослепительным на черном фоне космоса. Вокруг звезды двигались планеты. Лишь подлетев ближе, мы поняли, что все они описывают квадратные траектории! Планеты были разные: одна в виде призмы, другая — куба... Ни одной круглой!

Мы выбрали ту, что напоминала по форме чемодан, и стали сниматься. И вот под нами уже плывут облака, видны зеленые пятна лесов. Но где же дороги — эти неизбежные спутницы цивилизации? Скользя и вглядываясь — разглядеть не удалось. Неужели мы попадем в каменный век!

Посадка. На этом чудеса кончились. Под ногами была твердая почва. Взяли анализ — суллинок. Прошло несколько часов, и мы увидели первого аборигена. Скоро со всех сторон к нам уже бежали люди. Обыкновенные, такие же, как и на Земле. Один вышел вперед и прочел что-то по бумажке. Наш электронный лингвист тут же перевел. нас благодарили за визит на Ко-Фр в столь отдаленный уголок Галактики, предлагали обменяться информацией.

Как оказалось, кофреянцы — великие доми по части химии. Они понимали толк в музыке и живописи. Но их познания в физике и математике были много скромней наших. На Ко-Фре знали теплоту, умели строить на песне равнобедренные треугольники и доказывать теорему Пифагора, но о числе π не имели понятия. Тут у них была какой-то пробел. Но какой, сразу понять мы не смогли. Почему в кофреянском языке нет таких слов, как радиус, диаметр, шар, тор и круг? Этот и подобные ему вопросы оставались без ответа.

Откуда-то из-за горы выползла платформа на воздушных подушках (см. 3-ю стр. обложки). Подушки, представлявшие собой призмы, периодически накачивались сжатым воздухом из баллона и плавно отталкивались от земли. Экипаж не так быстр, но зато может идти по бездорожью.

— На нем, наверное, совсем не трясет! — высказал предположение Любознайки.

— Да-да. Ни чуточки, — солидно согласился один из кофреянцев.

Оглушительный стук возвестил нас о приближении тоже довольно-таки тихой машины. Она чем-то напоминала сани. Сидевший на них человек в мотоциклете шлема приветствовал нас низкими поклонами и дружескими жестами. Он скромно представился:

— Изобретатель ползохода Мов-Чан. Ползоход двигался за счет ударов, которые наносила по бронированной спине сиденья увесистая чугунная чушка. «Сани» Мов-Чана шли вышками, и их пассажир вздрагивал, будто груз бил прямо по нему. К сожалению, ползоход нельзя было развернуть, и он вскоре сыркнул в чаще, сопровождаемый треском деревьев.

Как мы узнали от своих словоохотливых ползучиков, недавно этот экипаж из-за расселины водителя прошел сизов многоквартирный дом.

— Единственное, на что жалуетесь Мов-Чан, — пояснили нам, — это то, что во время езды у него почему-то изредка побаливает голова.

Мы попросили передать изобретателю таблетку пирамидона. Кофреянцы очень удивились ее форме.

— Вот бы замлечан такую машину во времена Пунических войн! Она была бы прекрасным стенобитным тараном, — принялся рассуждать Любознайки. — Ничего, вернемся домой, сделаем на этом принципе устройство для снятия кораблей с мели. Корабли сами выведут себя на чистую воду...

Только мы начали строить планы внедрения ползохода, как на небе появился угловатый дирижабль. Не только его команда, но и сам он приветствовал нас. Двигатель корабля состоял из

двух эластичных пластин, которые хлопала одна по другой, словно аплодируя. В момент хлопка воздух отбрасывался назад и толкал дирижабль вперед.

Несколько стопоходов выбежало нам навстречу. Это что-то вроде наших велосипедов. Они тоже приводятся в движение седоками. Каждая нога стопохода держалась на двух сильфонах. Кофреянцы начали двигать рычаги, соединенные с поршнями. В цилиндрах создавалось то сжатие, то вакуум. Одни сильфоны расширялись, а другие сжимались.

— Полностью и безо всяких шарниров симметрированные шаги человека, — сделал заключение Любознайки.

Мы уселись на любезно предоставленную нам платформу на надувных подушках. «Велосипедисты» последовали было за нами, но выдохлись и отстали.

Впереди показалась река. Предстояло пересечь на лодку. Что может быть лучше в чудесную погоду! Но нас попросили войти в герметичную каюту. Прозвучала команда: «Нырок, вперед!» И мы поплыли. Не трудно было догадаться, что наше судно движется в воде зигзагообразно. Машинист открыл кингстоны и затопил балластную цистерну. При этом корабль пошел ко дну, но поворотные рули не дали ему идти вертикально вниз, а заставили скользить вперед. Во время продувки цистерны рули переключались в положение, обеспечивающее кораблю скольжение при всплытии. Всего за несколько нырков мы переправились через реку и оказались в большом городе.

По улицам, извиваясь как змея, ползли троллейбусы. Видно, бичонка на Ко-Фре достигла расцвета. Городской транспорт в основном копировал живую природу. У многих автомобилей движители были выполнены по принципу «коси, коси».

Делегация почетных горожан усадила нас в комфортабельный вагон само-реактивного поезда. Мы отправились во Всепланетное Бюро изобретений, чтобы запатентовать наиболее важные изобретения, о которых на параллелепипедо-видной планете и понятия не имеют. Мы лихорадочно перебирали в памяти все последние новинки техники. Что бы такое предложить? Вроде бы на Ко-Фре есть и сухопутный, и водный, и воздушный транспорт. Жизнь бьет ключом! Гидравлический лифт плавно поднял нас на третий этаж, прямо к кабинету председателя Всепланетного Бюро.

В растерянности мы предстали перед самим всемогущим Вздэ. Вздэ сразу понял, что нам нечего сказать. Но в приемной председателя послышался какой-то шум. Вздэ извинился перед нами и разрешил впустить посетителя. В кабинет ворвался изобретатель Мов-Чан. В руках он держал таблетку, которую мы подарили. Он ухитрился проделать в ней дырочку и пропустить проволоку.

— Эврика! — кричал он. — Я изобрел безугловый агрегат, перемещающийся по эквидистантной траектории!

Все принялись с интересом рассматривать продурившуюся таблетку. Мы с Любознайкиным переглянулись. Как это мы не поняли, что вся кофреянская цивилизация построена без единого колеса!

— Ну и какое применение вы видите для изобретения? — спросил Вздэ.

Мов-Чан подбежал и доске, схватил мел и моментально набросал чертеж автомобиля на четырех колесах. Потом мотоцикла, поезда на рельсах... — Это движитель! Движитель, который

заменит все стопоходы и воздушные подушки, — лопотал кофреянец.

Почетные горожане рассмеялись. Вздэ лишь снисходительно улыбнулся, взял мел и рядом с чертежами Мов-Чана написал несколько формул.

— Ну, теперь, мой милый, вы видите, что ваш двигатель не пойдет? Теоретически такое невозможно. А если хотите чтобы я практически доказал неработоспособность предложения, давайте ваш многогранник, у которого количество граней стремится к бесконечности.

Вздэ положил на стол спичку и подкатил к ней таблетку.

— Видите, я прикладываю силу, а движитель не в состоянии перейти даже через такую ничтожную преграду. Здесь слишком много граней, их нужно уменьшить максимум до трех. Я увеличиваю силу...

Таблетка хрустнула и рассыпалась. Когда через несколько дней мы уезжали, наш стопоход догнала странная огнедышащая и поднимающая тучи пыли повозка. Это был новый экипаж Мов-Чана. Четыре движителя сделаны из изогнутых труб. Пар из котла поступал через сальники в полые ступицы и вырывался с большой скоростью через отверстия в трубах-спичках. Тормоз и рулевую систему Мов-Чан еще не изобрел. Он прогрозил мимо.

— Натяни на спицы обода! — крикнул ему вслед Любознайки.

О. ЖОЛОНДКОВСКИЙ

СОДЕРЖАНИЕ

А. Иволгин, инж. — Фундамент цивилизации	1
Л. Ительсон, проф. — Странный мир цвета	2
Дальтонизм и алкоголь	4
Г. Смирнов, инж. — Искусство кипятить воду	5
А. Адмиральский — Последнее превращение Урга (рассказ)	8
Е. Сухинина — Голубые розы Дальтона	11
Короткие корреспонденции	12
Еще раз о работах Ферганских физиков	14
Ю. Федоров, инж. — Под солнечным парусом	16
К. Арсеньев, инж. — Конвейер на торговых магистралах	18
Вскрытые конверты	22
И. Глазунов — У подножья синих гор...	24
Время искать и удивляться	25
И. Лавров — Чукотский феномен	26
П. Корол — Золотые яблоки Солнца	28
Книжная орбита	29
Вокруг земного шара	30
Антология таинственных случаев:	
М. Велов, проф. и Ю. Медведев — Мангазет златокопьящая	32
Л. Трегубанов, инж. — Олег Гаврилов и его моторы	35
ЛА-5 (историческая серия «ТМ»)	37
Клуб «ТМ»	38
Белое пятно планиметрии	40

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Н. Вечканова, 3-я стр. — Г. Кычанова, 4-я стр. — В. Герасимова
 ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Н. Рожнова, 3-я и 4-я стр. — В. Иванова
 Макет И. Перовой

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО
 Редакторы: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЧКЕВИЧ, И. И. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, И. В. ПОДКОЛЗИН (ответственный секретарь), Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМИРНОВ (зам. главного редактора), Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.
 Технический редактор Л. Курлынова

Художественный редактор Н. Вечканова
 Рукописи не возвращаются
 Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66, 251-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Сдано в набор 30/IV 1989 г. Подп. к печ. 8/VI 1989 г. Т03016. Формат 61×90¹/₂. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 1160. Цена 20 коп.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Валаовая, 28. Заказ 3836.

