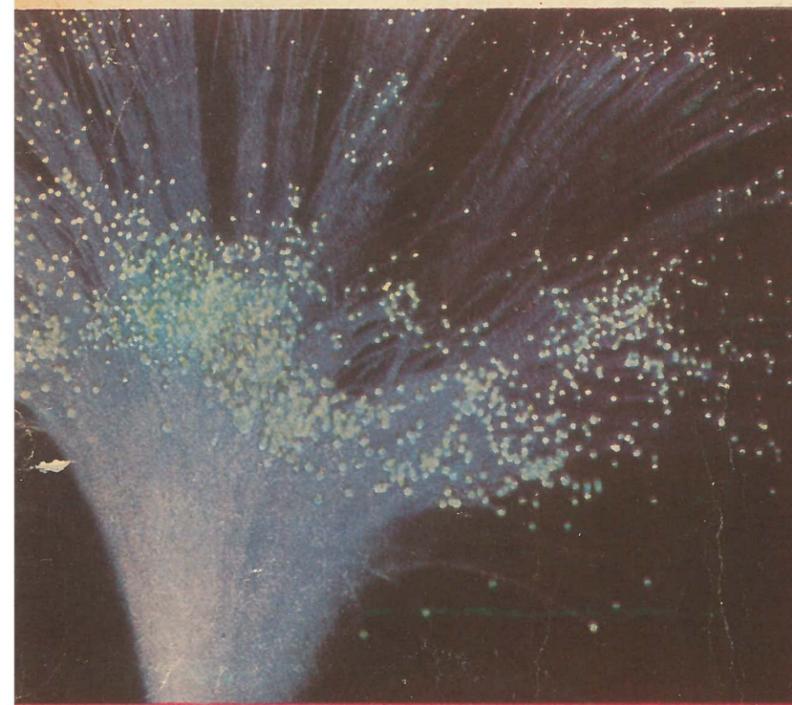




Зри в корень!



Цена 20 коп.  
Индекс 70973

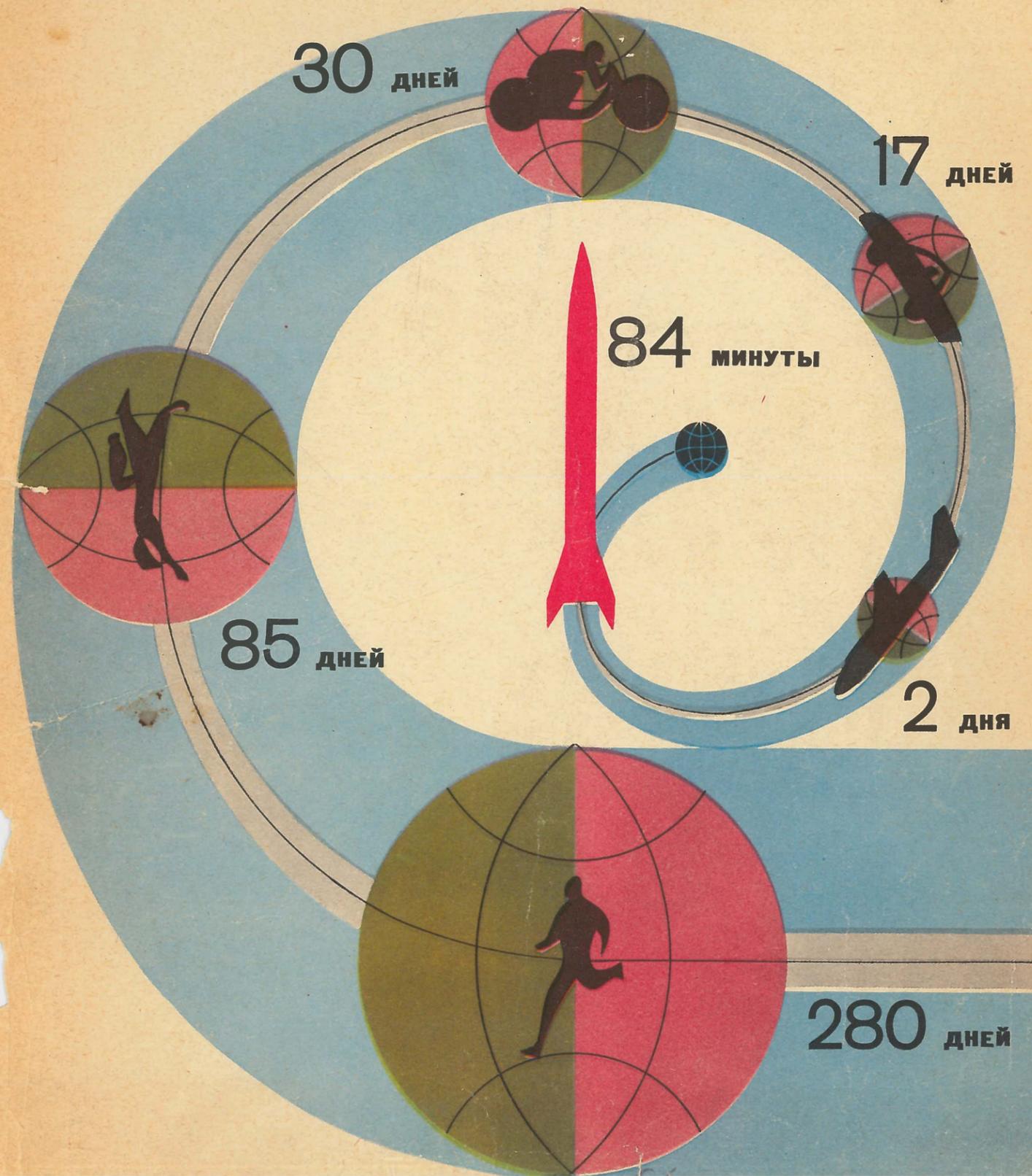


Свет, завязанный в узел

**Т**ехника-1966  
**М**олодежи

**Техника-1966**  
**Молодежи**

ЗА СКОЛЬКО —  
ВОКРУГ ШАРИКА...



# ЕЩЕ РАЗ О ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

А. МИЦКЕВИЧ, кандидат физико-математических наук

**Р**абота А. Эйнштейна «К вопросу об электродинамике движущихся тел» была опубликована в 1905 году, более 60 лет тому назад. После этого специальная теория относительности излагалась тысячами авторов в разных странах, причем это изложение предполагало широкий спектр читателей — от специалистов-физиков до домашних хозяек.

Теория выдержала испытания временем, и сейчас накоплен огромный экспериментальный материал, который ее подтверждает с высокой степенью точности.

Тем не менее до сих пор появляются опровергатели теории. Спектр опровергателей тоже достаточно широкий.

Почему у теории относительности такая странная судьба? Почему не опровергают механику Ньютона или электродинамику Максвелла? Может быть, причина кроется во времени? Недаром один современный физик сказал, что для всеобщего признания новых идей нужно по крайней мере 100 лет.

Значит, теории относительности предстоит ждать своего полного признания еще 40 лет. Это почти жизнь одного поколения...

Однако этот срок можно попытаться сократить.

Дело в том, что популяризаторы теории сами «позаботились» о том, чтобы появлялись опровергатели. Конечно же, эффективнее начать разговор с самых парадоксальных следствий теории: независимость скорости света от скорости источника или наблюдателя, зависимость масштабов и хода времени от наблюдателей и пр.

Здравый смысл, тот самый, о котором Эйнштейн сказал, что «это предрассудки, которые складываются в возрасте до 18 лет», — этот здравый смысл живуч, и часто ему значительно больше 18 лет. Поэтому с ним нужно обращаться осторожно и стараться не ставить его выводы под сомнение.

Кроме того, общеизвестно, что фундаментальные работы Эйнштейна резко ускорили развитие передовой науки. И когда я прочитал в Директивах партии по новому пятилетнему плану: «Ускорить научно-технический прогресс на основе широкого развития научных исследований...» — я подумал, что это, в частности, должно относиться и к наследию великого физика.

## 1. ЗАКОНЫ ПРИРОДЫ

Природа не знает ни физики, ни химии, ни биологии, ни вообще какой-либо науки. Она едина и неделима. Науки придумали люди. Они создали обозримую классификацию явлений природы, а это нужно, чтобы было легче в них ра-

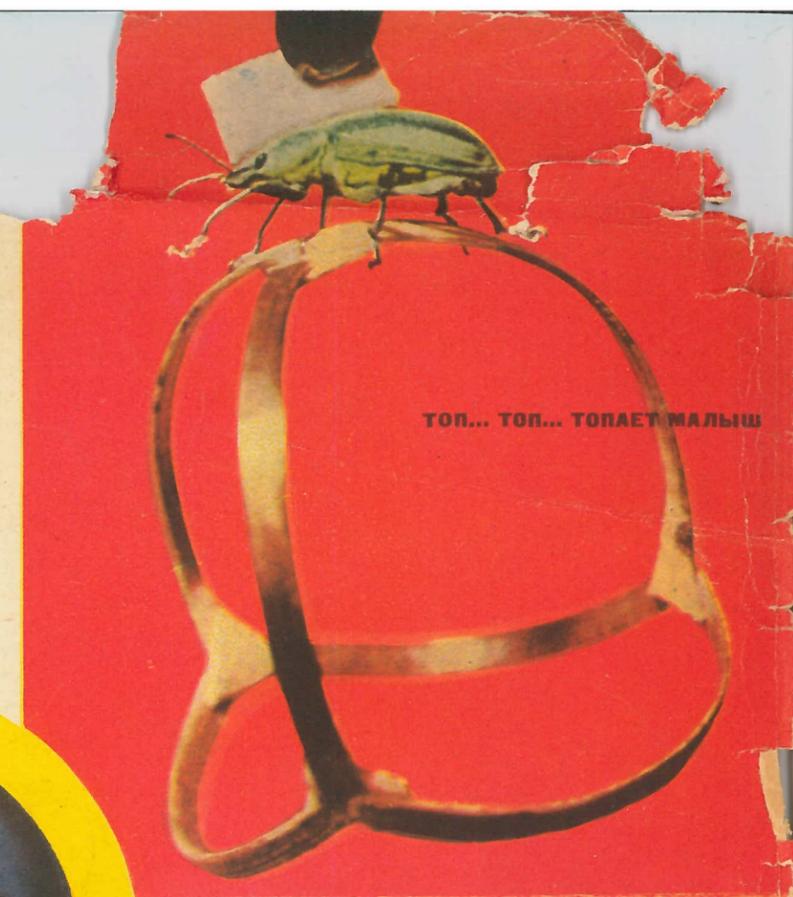
*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

**Техника-5**  
**Молодежи** 1966

Ежемесячный общественно-политический, научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ. 34-й год издания



ПОЖАТЬЕ ПНЕВМАТИЧЕСКО



ТОП... ТОП... ТОПАЕТ МАЛЫШ



СФЕРИЧЕСКИМ ОКНОМ АППАРАТА

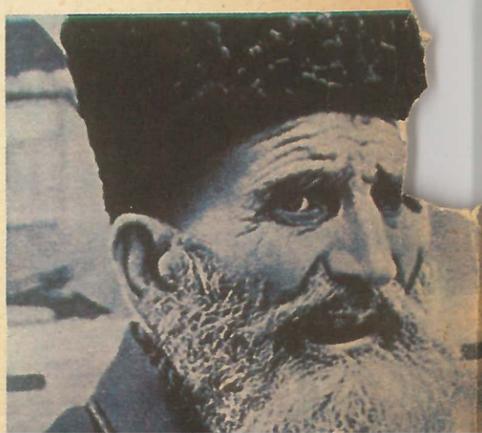
ВРЕМЯ  
ИСКАТЬ  
И УДИВЛЯТЬСЯ



ВСТАВШИЙ ИЗ СУГГ



КВАНТОВОЕ ЛЕЗВИЕ РАДИОФИЗИКИ



ГЛАЗАМИ СТАРОГО ШИРАЛИ



зобратся. В каждом классе явлений науки установлены свои закономерности или законы, причём законы физики, химии, биологии, астрономии с точки зрения их «авторитетности» совершенно равноправны. Нельзя сказать, что закон всемирного тяготения лучше, чем, скажем, закон действующих масс в химии, а закон «действие равно противодействию» более важный, чем закон работы нервов организма по принципу «все или ничего». Все это Законы Природы с большой буквы, и совершенно неважно, в какой науке или в каком разделе одной и той же науки они оказались. Важно, что это законы, многократно проверенные на практике.

Здесь мы будем говорить главным образом о законах физики, хотя наши рассуждения справедливы для любых законов природы.



Рост космонавта, летящего со скоростью, близкой к скорости света, изменится, если его тело расположено вдоль движения.



Есть одна важная особенность, присущая всем законам физики: закон справедлив в любой точке земного шара! Более того, нет оснований считать, что закон природы (если это настоящий закон) может оказаться несправедливым где-либо во вселенной. Физики допускают, что законы природы справедливы во всей вселенной.

Можно привести примеры «незаконов» природы. Например, магнитные силовые линии поля Земли всегда направлены с юга на север. Это утверждение — не закон природы, потому что в районах магнитных аномалий оно нарушается. У Луны вообще не обнаружили магнитного поля, и поэтому о направлении магнитных силовых линий там говорить бессмысленно. Не законом природы является и такое утверждение: вес одного кубического дециметра воды равен одному килограмму. Даже на Земле этот вес на экваторе и на полюсе будет отличаться от килограмма, не говоря уже о весе этого же количества воды, перенесенной на другую планету.

Вот почему в физике возникает очень важная проблема: как узнать, является ли обнаруженное соотношение между физическими величинами или установленные свойства вещества законом природы?

Один из методов мы уже упомянули: найденную закономерность необходимо подвергнуть самой широкой проверке, в разных лабораториях, во всех концах земного шара.

Но есть и другой метод.

## 2. ИНВАРИАНТНОСТЬ

Для того чтобы измерить длину стержня, вовсе нет необходимости к одному его концу приставить линейку с отметкой «0». Вдоль измеряемого стержня можно скользить ли-

нейкой как угодно. Разница между цифрами, совпадающими с началом и концом стержня, всегда даст одну и ту же длину.

Расстояние между двумя точками в пространстве инвариантно. Оно не меняется при переходе от одной системы координат к другой.

Понятие инвариантности — одно из самых фундаментальных в математике и в физике. Что оно практически означает?

Существуют такие зависимости между величинами, которые не зависят (инвариантны!) по отношению к преобразованию координат.

Но это только начало огромного смысла инвариантности. В действительности оно означает, что инвариантное соотношение не зависит от... наблюдателя! Или, другими словами, есть соотношения, которые объективны, реальны и не зависят от субъекта, их изучающего.

А нельзя ли применить понятие инвариантности для решения критического вопроса: является ли данное соотношение между физическими величинами законом природы, или это вовсе не закон? Ведь законы природы не должны зависеть от наблюдателя. Не может быть так, что для одного наблюдателя действие равно противодействию, а для другого — это равенство не соблюдается! Или, скажем, для одного наблюдателя два заряда притягиваются обратно пропорционально квадрату расстояния между ними (закон Кулона), а для другого — обратно пропорционально кубу!

Здравый смысл требует, чтобы формулировка законов природы не зависела от наблюдателей. Если такая зависимость есть, значит мы имеем дело не с законом!

Итак, вот рецепт для проявления закона. Нужно посмотреть на найденное соотношение с точки зрения разных наблюдателей. Если соотношение остается неизменным (инвариантным), значит мы имеем дело с законом природы.

## 3. ИНЕРЦИАЛЬНАЯ СИСТЕМА И УРАВНЕНИЕ МАКСВЕЛЛА

Существуют простые формулы, которые позволяют написать законы механики для систем координат, движущихся относительно друг друга равномерно с любой скоростью. Эти формулы называются преобразованиями Галилея, и опыт всей физики подтвердил их справедливость.

Со времен Ньютона было ясно, что законы природы должны быть инвариантными для всех систем, двигающихся по отношению друг к другу прямолинейно и равномерно.

Такие системы называются инерциальными. Преобразования Галилея долгое время были тем пробным камнем, на котором испытывались различные физические соотношения. Если они оказывались инвариантными по отношению к преобразованиям Галилея, значит, милости просим, получите титул «закон природы».

И вдруг... В конце прошлого столетия английский теоретик Джеймс Максвелл осуществил математическое обобщение законов, которых подчиняются электрические и магнитные явления. В результате он получил уравнения, в которых такие фундаментальные величины, как напряженность электрического поля (E), напряженность магнитного поля (H), электрический заряд (Q) и электрический ток (I), оказались взаимосвязанными. Выдающееся значение работ Максвелла заключается в том, что он показал, во-первых, взаимосвязь магнитных и электрических явлений, а с другой стороны, тождественность электромагнитного и светового поля. Существует так называ-

емая «волновая» форма этих уравнений, из которой следует, что электромагнитное поле распространяется в пространстве со скоростью света.

Уравнения Максвелла явились могучим инструментом при исследовании электрических, магнитных и световых явлений. Физики имеют все основания считать их законом природы, таким же фундаментальным и неизменным, как и уравнения движения Ньютона.

А если дело обстоит так, то здравый смысл требует, чтобы уравнения Максвелла, истинность которых не вызывает никаких сомнений, удовлетворяли требованиям проверки их на «законность», о которой мы уже говорили.

Математическая проверка, однако, привела к драматическому выводу: уравнения Максвелла не инвариантны по отношению к преобразованиям Галилея!

Перед физиками возникла сложная дилемма: либо уравнения Максвелла не являются законом природы, либо преобразования Галилея несправедливы. Как быть?

Отбросив предубеждения чисто человеческого характера, голландец Лоренц и француз Пуанкаре подошли к проблеме как «чистые» математики и перевели ее, так сказать, в другую плоскость. Пусть уравнения Максвелла выражают закон природы. Существуют ли преобразования координат, которые сохраняли бы их формулировку для любой инерциальной системы?

Получилась странная ситуация: инвариантность закона классической механики доказывается преобразованиями Галилея, а инвариантность законов электродинамики — преобразованиями Лоренца. Но это недопустимо. Должна существовать единая группа преобразований, одинаковая для всех законов природы. Иными словами, если мы признаем равноценность всех инерциальных систем, то все законы природы должны иметь одну и ту же формулировку в этих системах. Следовательно, переход от одной инерциальной системы к другой должен осуществляться при помощи одних и тех же преобразований.

## 4. ЛОРЕНЦ ИЛИ ГАЛИЛЕЙ?

Уравнения механики в формулировке Ньютона не инвариантны по отношению к преобразованиям Лоренца. Уравнения электродинамики не инвариантны по отношению к преобразованиям Галилея. И первые и вторые выражают закономерности объективного мира, и нет оснований сомневаться в том, что это не так. Следовательно, нужно делать выбор между двумя критериями на «законность».

Эйнштейн принадлежит революционная идея отдать предпочтение преобразованиям Лоренца. По сути дела, он занялся «подгонкой» уравнений механики под преобразования Лоренца. Более того, найденные Эйнштейном изменения в формулировке законов механики несколько не противоречили тому, что было ранее известно. При малых скоростях движения систем координат с большой степенью точности выполняется классическая механика, по отношению к которой справедливы преобразования Галилея. Сами преобразования Галилея являются предельным случаем преобразований Лоренца, когда скорости движения малы по сравнению со скоростью света.

Это было доказано экспериментально. Я не собираюсь излагать основы теории относительности. Их можно найти в любом учебнике физики. Однако мы убедились, что она неизбежна, если основываться на «здоровом смысле»: если мы имеем дело с законами природы, их формулировка не должна зависеть от равномерного и прямолинейного движения наблюдателя. Переход от одного наблюдателя к другому осуществляется при помощи единственно правильных преобразований — преобразований Лоренца. Из этих преобразований следует независимость скорости света от скорости движения наблюдателя, а также изменение масштабов длины и времени для разных наблюдателей. Эти изменения могут быть проверены экспериментально. Наиболее ощутимы из них следующие:

а) Из теории относительности следует, что энергия эквивалентна инерционной массе. В атомных ядрах нуклоны связаны с собой таким образом, что их общая масса не равняется простой сумме масс составных частей. Существует «дефект» массы, который эквивалентен энергии связи ядерных частиц. Это положение с большой степенью точности и с большой убедительностью проверено в реакциях деления и синтеза ядер. На основе этих соотношений рассчитываются атомные электростанции, атомные и водородные бомбы.

б) Аннигиляция частицы и античастицы сопровождается выделением лучистой энергии, в точности соответствующей соотношению эквивалентности.

в) Мезоны, попадающие в земную атмосферу из космиче-



Близнецы родились в 1965 году. Один из них отправился в космическое путешествие. Пока он летал, его брат заметно постарел. Так должно быть по теории Эйнштейна.

ских глубин, живут дольше, чем это им положено, потому что для них время течет замедленно, в соответствии с преобразованиями Лоренца.

г) С увеличением энергии масса частиц растет. Это приводит к необходимости корректировать частоту разгоняющего их электромагнитного поля в ускорителях. На этой основе построены все синхрофазотроны.

О других экспериментальных доказательствах теории говорится в учебниках.

Теория относительности, как и всякая теория, является следствием приближением к познанию истинных законов природы. Как и всякая теория, она не претендует на право быть «абсолютной истиной». Можно догадываться, что в будущем она потребует уточнений. В общих чертах можно указать на те области применения этой теории, где уже сейчас она приводит к трудностям.

Во-первых, может оказаться, что при очень высокой точности измерений скорость света все же окажется зависимой от скорости движения источника. Недаром опыты по измерению скорости света продолжают до сих пор.

Во-вторых, и в этом, пожалуй, главный источник затруднений теории относительности, сейчас в квантовой электродинамике нельзя избавиться от так называемых «дурных бесконечностей». Если применять к электрическим зарядам формулы, выведенные на основе теории относительности, то получается, что все заряды должны обладать бесконечными энергиями. Избавиться от этих бесконечностей можно, только предположив, что электроны (да и все остальные «элементарные» частицы) занимают в пространстве конечный объем и напоминают собой нечто вроде абсолютно упругих шариков. В этих шариках сигналы (взаимодействия) должны распространяться с бесконечной скоростью, что противоречит выводу теории относительности: не может быть скорости распространения физического процесса большей скорости света.

Тщательная экспериментальная проверка теории относительности плюс здравый смысл — вот источник ее дальнейшего уточнения.

А пока опытных опровержений не найдено, она остается неизменной, и никакие умозрительные «опровержения» и «новые толкования» не помогут.

Иллюстрации художника Антони Рабиелли взяты из книги М. Гарднера «Теория относительности для миллионов», изд-во «Мир», 1965 г. Рекомендуем прочесть ее.

## НАШИ АВТОРЫ

Многие читали научно-фантастические повести и рассказы Анатолия Днепровца. Это псевдоним кандидата физико-математических наук А. П. МИЦЕВИЧА, который сегодня рассказывает о сложнейших научных проблемах.

Лауреат Ленинской премии М. И. КОРЧИН — не писатель-фантаст. Он конструктор автоматических линий. Между тем его выступление в этом номере журнала читается как фантастический репортаж из будущего...

Многофокусные кривые заинтересовали ленинградского инженера О. СЕРОВА, когда он еще был студентом. Результаты этого интереса — три авторских свидетельства и статья «Веселье геометрии», которую мы и предлагаем вниманию читателей.





**Н**аш век — век космический. Рассказы космонавтов, многочисленные фотографии, киноленты, рисунки — все это сделало космос наглядным, выработало определенное представление о нем как о бархатно-черной бездне, испещренной немигающими блестками многочисленных звезд, в которой величественно вращается огромный голубой шар нашей Земли.

Это представление о космосе верно, конечно, но, мне кажется, недостаточно полно. При полетах на околоземной орбите зрительно Земля не только и не столько огромный шар, ограниченный голубым или радужным ореолом атмосферы, но прежде всего гигантское, вполне, пространство, очень похожее (на освещенной стороне) на географическую карту.

В картине «Над Черным морем» я постарался изобразить Землю такой, какой видел ее с высоты около пятисот километров. Район Черного моря выбран не случайно, ведь именно тут был осуществлен выход из корабля. Кроме того, здесь в поле зрения попадают самые характерные детали земной поверхности — море, горы, равнина.

При взгляде из космоса моря выглядят отнюдь не одинаковыми, отличаясь по цвету. Черное море — одно из наиболее темных, интенсивно синего цвета, а, например, Карибское море — очень светлое, бирюзового цвета. Цвет морей зависит от многих факторов: глубины, цвета дна, прозрачности (собственного цвета воды), состояния поверхности — например, при волнении море кажется значительно более темным (отдельные волны или полоса прибоя с такой высоты, конечно, не видны). Наиболее характерными деталями Азии являются горы. За счет теней на склонах и в долинах они выглядят удивительно объемными.

Наконец, хочется упомянуть еще одну особенность, характерную для Земли, какой ее видит космонавт.

Все многообразие земных красок при взгляде из космоса всегда обобщено сирнево-голубой дымкой атмосферы.

Именно это обстоятельство затрудняло для меня работы над рисунком; никак не удавалось «оторвать» фигуру висящего космонавта от фона.

В заключение хочу сказать, что, конечно, не рассматриваю мой рисунок как окончательный: он явится скорее эскизом к большой картине на эту тему, которую я собираюсь написать.

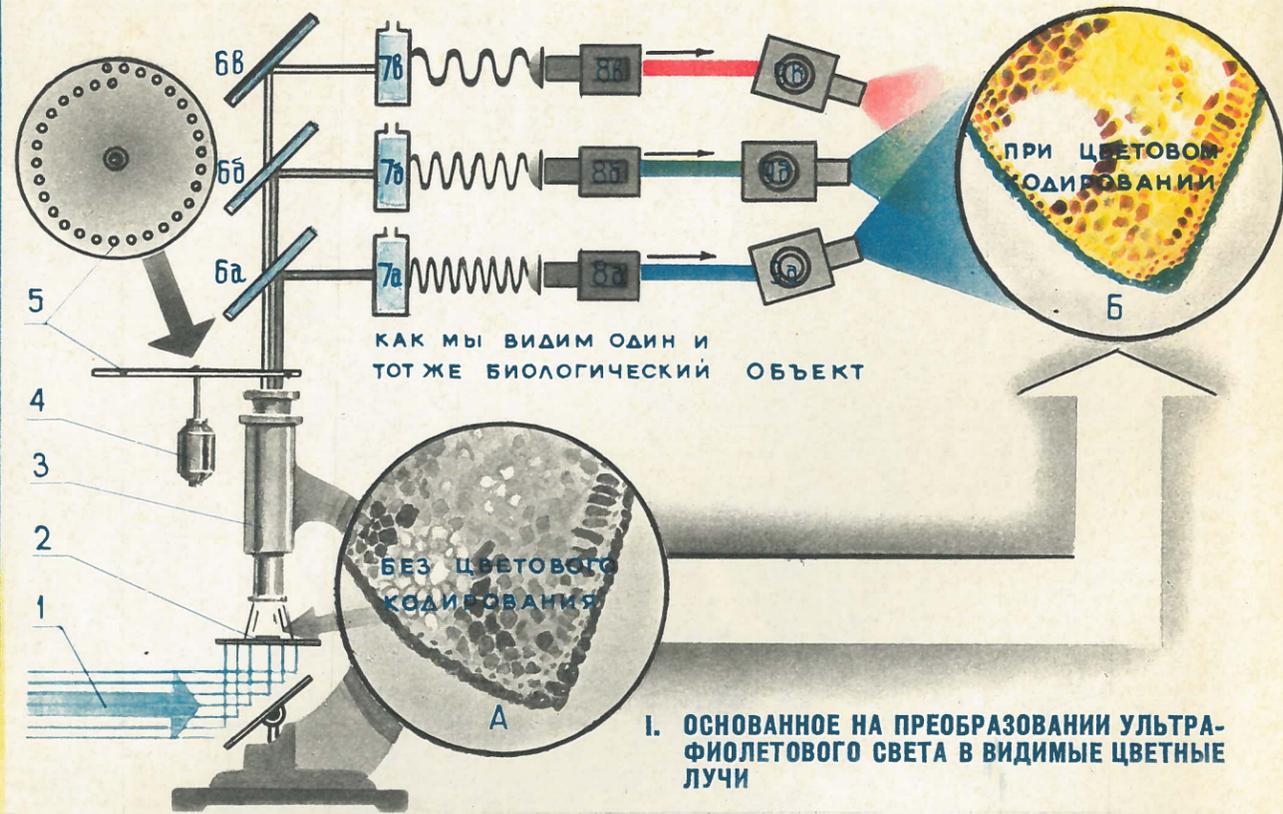
*Новое направление в искусстве — космическая живопись. Доктор технических наук Г. ПОКРОВСКИЙ, летчик-космонавт Алексей ЛЕОНОВ и художник Андрей СОКОЛОВ — авторы состоявшейся в прошлом году в Москве первой выставки «ХУДОЖНИК В КОСМОСЕ». Алексей Леонов и Андрей Соколов, которых вы видите на фотографии, часто работают вместе. Они создали обложку первого номера нашего журнала за этот год. Сегодня мы предлагаем читателям оригинальную картину Алексея Леонова «НАД ЧЕРНЫМ МОРЕМ».*



**Алексей ЛЕОНОВ,**  
летчик-космонавт,  
Герой Советского Союза

## НАД ЧЕРНЫМ МОРЕМ

# ЦВЕТОВОЕ КОДИРОВАНИЕ:



# ЦВЕТНЫЕ ПОРТРЕТЫ НЕВИДИМОГО

Г. ИВАНИЦКИЙ, кандидат технических наук

Чуть ли не  $\frac{7}{8}$  всей информации от окружающего мира человек получает благодаря зрительным впечатлениям. Интересно, что многие повседневные выражения восходят своими этимологическими корнями к зрительным ощущениям. Например, дела для нас бывают «ясными», «очевидными»; случается, мы ког-то в чем-то «подозреваем», что-то «имеем в виду», наконец, у каждого из нас есть определенное «мировоззрение». И если мы говорим «мироощущение», то подразумеваем чаще всего именно «мировоззрение»; никому и в голову не придет такое, например, нелепое истолкование этого термина, как «миробоняние». А почему, собственно, нелепое? Разве исключена встреча с разумными инопланетными существами, у которых сильнее всего развито иное чувство? Скажем, обоняние и слух, как у собаки. Кстати, зрение у собак действительнее куда слабее, чем у человека; кроме того, собака не различает цветов. А вот у дождевого червя главную роль в процессах восприятия играет осязание. У муравья — особое топомическое чувство, в котором обоняние сочетается с осязанием.

Итак, основной опорой в нашем «мироощущении» служит зрение. Между тем технические возможности глаза далеко не беспредельны. Человек непосредственно воспринимает излучения с длиной волны от 0,38 до 0,75 микрона. Если учесть, что шкала известных электромагнитных колебаний простирается от  $10^{-9}$  микрон до сотен километров, то диапазон видимого света выглядит каплей в море — безбрежном море электромагнитных волн. А ведь человеку было бы интересно получать сведения о самых разнообразных процессах, которые лежат за порогом непосредственных ощущений.

Так возникает проблема — видеть незримое. И не просто видеть, а подробно изучать невидимые явления, используя все богатство возможностей человеческого глаза. Например, его способность тонко различать цвета.

Если перед собакой или морской свинкой окружающий мир предстает в виде черно-белой фотографии, то наше зрение способно опознать (а наш мозг запомнить) 10—12 цветовых тонов. Число же различаемых оттенков может доходить до 300 тыс.!

А теперь вспомните пестрый коврик на 2-й странице обложки («Техника — молодежи», № 1, 1966). Это разноцветное панно — снимок невидимого (печени живого человека). Сделана наша мозаика несколько необычным способом.

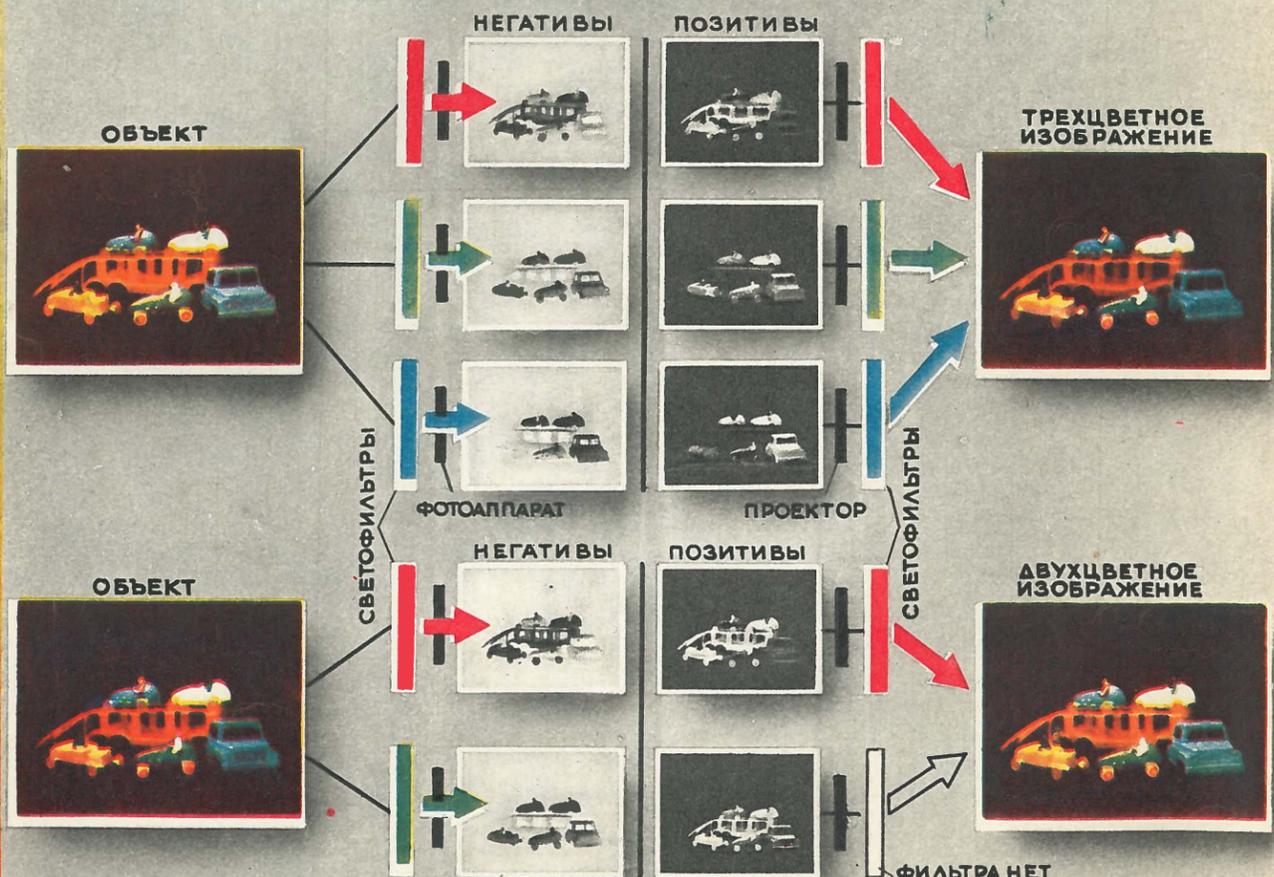
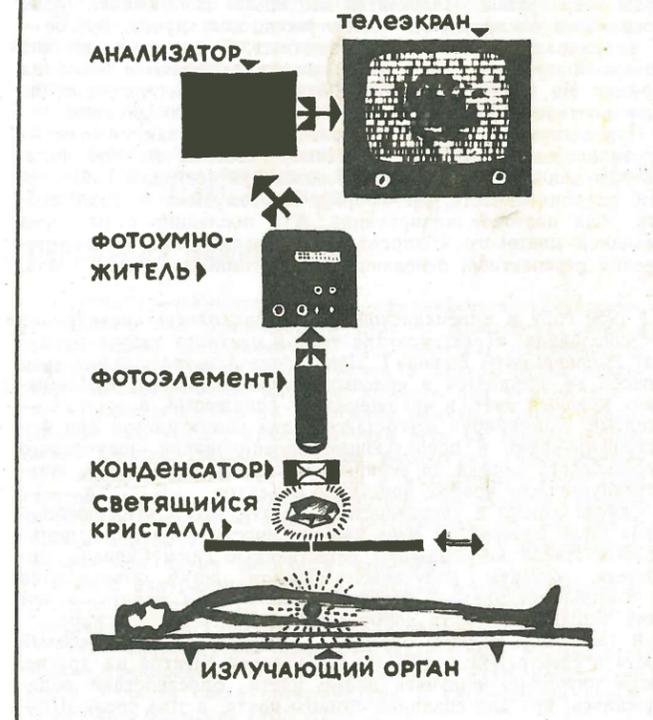
Известно, что некоторые органы человека избирательно накапливают в своих недрах определенные химические элементы, введенные внутрь организма: щитовидная железа служит своеобразной копилкой йода, печень — золота. Если взять не просто йод или золото, а радиоактивные изотопы этих элементов, то наши «копилки» станут источниками невидимых излучений. Так удастся запечатлеть на пленке скрытые от глаз органы живого тела. Но что даст врачу расплывчатое серое пятно на обычной фотографии, изображающее ту же печень? Между тем при постановке диагноза важно знать размеры и форму исследуемого органа. Как быть?

На помощь приходит цветное кодирование. Существуют специальные электронные установки — радиографы. Они регистрируют радиоактивные излучения, испускаемые органом «копилкой» и проходящие сквозь окружающие ткани тела. Интенсивность радиации меняется от точки к точке — в зависимости от толщины и формы органа. Чем сильнее излучение, тем ярче вспыхивает лампочка радиографа. А можно сделать

и так, чтобы при прохождении счетчика над точкой с другой интенсивностью загоралась лампочка иного цвета. Лампочка перемещается в поле зрения фотокамеры — синхронно со счетчиком, движущимся над исследуемой областью тела. Каждая вспышка лампочки оставляет цветную пятнышко на негативе. Из десятков пятнышек и складывается пестрое мозаичное панно, дающее изображение обследуемого органа.

Следует подчеркнуть: перед нами — вовсе не цветная фотография печени в обычном понимании, а кодированное изображение, где цвета подобраны чисто условно самими экспериментаторами. Тем не менее на подобных мозаичных панно

Как получить цветной снимок внутреннего органа, не прибегая к вскрытию? Этой цели служит прибор, показанный на рисунке. Радиоактивное излучение, исходящее, скажем, от печени, пронизывает ткани и задерживается свинцовым экраном, так что лишь узкий пучок лучей попадает (через отверстие в экране) на флюоресцирующий кристалл. Кристалл светится тем ярче, чем интенсивнее излучение. Свечение кристалла воспринимается фотоумножителем и в виде электрических сигналов поступает в анализатор. В зависимости от силы тона, возбужденного излучением, сигнал преобразуется в цветное пятнышко определенной яркости на телевизионном экране. Следующее (соседнее) пятнышко получится в тот момент, когда свинцовый экран с кристаллом переместится в другую точку над излучающей печенью.



II. ОСНОВАННОЕ НА ЦВЕТОВОЙ АДАПТАЦИИ

ГАММА-ЛУЧИ  
РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ  
УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ  
ИНФРА-КРАСНЫЕ  
РАДИОВОЛНЫ  
СПЕКТР ВИДИМЫХ ЛУЧЕЙ  
ИЗЧАСЛОТНЫЕ ВОЛНЫ

явственно проступают многочисленные детали, которых не увидишь, скажем, на рентгеновском снимке. Таким путем удается определить даже толщину печени или шитовидки.

А вот еще один способ цветового кодирования. Он разработан советским ученым Е. М. Брумбергом.

Сейчас едва ли сыщешь человека, не представляющего себе, что такое хромосомы. А все ли знают, почему так названы эти крохотные субклеточные образования? «Хромосома» в переводе с греческого означает «окрашенная тельце». Но посмотрите в микроскоп на живую клетку. Хромосомы бесцветны! Сама клетка — тоже. Впрочем, большинство биологических объектов очень слабо поглощает свет, поэтому их трудно изучать под микроскопом. Зато если добавить к препарату немного красителя, детали структуры обозначаются значительно четче. В клетке особенно охотно окрашиваются хромосомы: они резко выделяются на бледном фоне окружающей среды, но... Химическое действие красителя приводит к необратимым изменениям в биологическом препарате, искажает его структуру. А нельзя ли вовсе обойтись без подкрашивания?

Для усиления контрастности изображения неокрашенных объектов можно прибегнуть к освещению ультрафиолетовыми лучами, которые лучше поглощаются биологическими препаратами. Это выгодно еще и потому, что по величине поглощения различных длин волн ультрафиолетового диапазона можно определить химический состав препарата. Но наш глаз не видит ультрафиолетового излучения! Не беда: ультрафиолетовые микроскопы снабжаются фотоприставками. Так можно получить черно-белые снимки. А еще лучше применить цветовое кодирование.

Теперь о методе Брумберга. Делаются последовательно три снимка с одного и того же препарата при освещении его различными длинами волн в ультрафиолетовой части спектра. Полученные черно-белые негативы или отпечатанные с них диапозитивы проецируются на один и тот же участок экрана трем проекторами. Перед каждым проектором — светофильтр, пропускающий один из трех основных цветов: красный, зеленый или синий. На экране возникает цветная картина, где окраска элементов определяется разницей в почернении соответствующих участков на снимках. Окраска, разумеется, условная, но она отражает природу и химический состав отдельных мест препарата.

Ныне метод модернизирован. Разработаны установки электронного цветового кодирования, использующие достижения телевидения. В таких установках применяются три передающие телевизионные трубки, каждая имеет максимальную чувствительность к своему участку диапазона длин волн — например, к ультрафиолетовому, инфракрасному или видимому. Микроскоп одновременно проецирует изображение на фотокатоды всех трубок. Получается несколько изображений: одно показывает поглощение в ультрафиолетовых лучах, другое — в инфракрасных, третье — в видимых. С помощью цветной приемной трубки эти изображения накладываются одно на другое. На экране кинескопа получается тоже условное, но уже цветное изображение объекта во всех его деталях.

Приведенными примерами далеко не исчерпываются возможности цветового кодирования. Давно известны цветные индикаторы для предупреждения об опасности (сигналы повышенной радиоактивности, светофоры). Цветомузыка — тоже своего рода цветовое кодирование. А в последние годы перед техникой цветового кодирования открылась еще одна интересная перспектива, основанная на цветной адаптации глаза.

В 1959 году в американской печати появилось сенсационное сообщение: «Трехсотлетняя теория цветного зрения рухнула! Эксперименты Эдвина Г. Лэнда доказали, что глаз человека совсем не нуждается в красных световых волнах, чтобы видеть красный цвет, в оранжевых — оранжевый, в желтых — желтый. Комбинируя всего-навсего два светофильтра при фотографировании и последующем проецировании полученного черно-белого снимка на экран, Лэнд воспроизводит всю естественную гамму красок, присущую объекту».

Сейчас можно с уверенностью сказать, что в этих сообщениях было по крайней мере две неточности: во-первых, фотографии Лэнда не отражают естественную гамму красок; во-вторых, эффекты, полученные Лэндом, легко объясняются с позиций трехцветной теории зрения. Чтобы понять, о чем речь, придется сделать коротенький исторический экскурс.

В 1672 году Ньютон с помощью призмы разложил «белый свет» в спектр. Накладывая одни участки спектра на другие, люди научились получать новые цвета. Впоследствии обнаружилось, что для создания любого цвета, в том числе и бе-

лого, достаточно смешать в разных пропорциях три основных цвета — красный, зеленый и синий. В начале XIX века была выдвинута гипотеза о существовании в сетчатке глаза трех родов чувствительных приемников, реагирующих на три основных цвета. В 1855 году с помощью трех фильтров получили первую цветную фотографию, своеобразную заявку на цветное кино и телевидение.

Позднее, уже в XX веке, выяснилось, что каждый приемник воспринимает с максимальной чувствительностью лишь один из основных цветов, хотя и способен реагировать на более широкую область спектра. Исследования показали: цветную картину мира, подобную той, которую видим мы, «созерцают» далеко не все живые организмы. Это зависит от числа и спектральной характеристики приемников, имеющих в их светочувствительных клетках. Например, у лягушки и черепахи по два приемника. У лягушки максимум чувствительности обоих приемников расположен ближе к красной области спектра, так что квакушка смотрит на мир как бы сквозь розовые очки. А вот черепаха — сквозь зеленые. Светочувствительные клетки морской свинки обладают одним приемником. Понятно, почему перед морской свинкой окружающий мир предстает в виде черно-белой фотографии. Зрительное восприятие дождевого червя ограничивается в лучшем случае определением направления на светящееся тело. Не только цветного, но и черно-белого изображения для червя не существует. У человека клетки сумеречного зрения — палочки — имеют также один приемник. Отсюда ясно, почему в сумерках «все кошки серы».

Ну, а при чем тут цветовое кодирование? В конце XVIII века великий немецкий поэт и ученый В. Гёте в своей работе о цвете обратил внимание на тот факт, что тени деревьев и других предметов в красных лучах заходящего солнца кажутся синими. Позднее было установлено, что белый экран после освещения синими лучами кажется красноватым. Иными словами, белые предметы всегда окрашены в цвет, дополнительный к тому, который перед этим на них падал. Это и есть явление цветовой адаптации. Оно объясняется так: раздражение зрительных клеток цветного зрения — колбочек — одним из основных цветов приводит к уменьшению чувствительности соответствующего приемника, в то время как чувствительность двух других приемников остается без изменения. Так появляется субъективная окраска, сдвигающая область цветоощущения человека либо в сторону красного, либо в сторону синего цвета. Нечто подобное наблюдается при замене белого или черного фона цветным.

Уменьшение чувствительности одного из приемников заставляет видеть на подкрашенном фоне те цвета, которых на самом деле нет. Можно довольно точно рассчитать, цветом какой интенсивности следует подкрасить фон, чтобы уменьшить чувствительность приемника. Тогда вся гамма красок получается уже не естественной, а как бы подкрашенной одним из основных цветов. Именно к такой подкраске фона и сводились, в сущности, опыты Лэнда.

Итак, Лэнд не прав. Существуют три основных цвета и цветовой адаптация. Однако именно эти эффекты способны привести к развитию новых методов цветового кодирования. Например, громоздкие трехцветные системы промышленного телевидения можно заменить более простыми и устойчивыми двухцветными. На экран кинескопа будут поступать не три, а два пучка. Одним воспроизводится черно-белое изображение объекта, воспринимаемого передающей трубкой через зеленый светофильтр, другим (несущим информацию о цвете) возбуждается красный люминофор, влетаясь в черно-белую картину на экране. Таким образом, на розоватом фоне появится цветное изображение. Подобную экономию одного основного цвета можно получить и в полиграфической промышленности. Правда, не все разумно печатать на подкрашенном фоне: скажем, при репродукции шедевров Третьяковской галереи трудно будет передать богатство цветов и оттенков. Но использовать цветовую адаптацию для получения цветных диаграмм, схем и графиков вполне резонно.

Немало еще «белых пятен» в наших знаниях о цветовом кодировании, о восприятии цвета с одновременным раздражением других органов чувств. Есть данные, будто при действии звуков чувствительность к зеленому и синему цвету увеличивается, а к оранжевому и красному снижается. Сколько интересных проблем! И уже намечаются пути их решения.

Директивы пятилетки подчеркивают важность исследований в области радиоэлектроники и медицинской диагностики. Эти два на первый взгляд далеких друг от друга направления сближают биофизики, занимающиеся цветовым кодированием.

# МЕЖДУНАРОДНАЯ II. ВИКТОРИНА

## ЗНАЕШЬ ЛИ ТЫ ЧЕХОСЛОВАЦКУЮ НАУКУ, ТЕХНИКУ И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ?

Продолжаем наше путешествие по научным и промышленным центрам Чехословакии, начатое в № 4 журнала.

В северной части Чехии, на польско-чехословацкой границе, лежит гора Снежка, господствуя своими 1602 м высоты над всей областью Крконош. Этот центр зимнего спорта регулярно собирает чехословацких и зарубежных спортсменов на лыжные соревнования, а летом здесь часто встречаются представители технических видов спорта — автомобилисты, мотоциклисты.

Цепи высоких гор тянутся в несколько рядов от Снежки на территории средней части Чехословакии — Моравию. Моравский город Готвальдов прославился массовым выпуском хорошей и дешевой обуви самых различных типов. Хорошая чехословацкая обувь — это общеизвестное понятие, почти лозунг потребителя, известный во всем мире. Рядом с обувными заводами, снабженными самой современной техникой, возникли и предприятия по про-

изводству машин для обработки кожи.

Надо сказать, что Чехословакия вывозит много разнообразных машин. Например, любимые всеми мотоциклы «Ява», аппараты искусственного горного солнца «Премо-люкс», рентгеновские установки.

Чехословакия направляет в страны Совета Экономической Взаимопомощи более 2/3 своего экспорта, и вся эта продукция отличается самыми высокими качествами. Вот, к примеру, «Шмель» — универсальный самолет с очень коротким взлетно-посадочным пробегом; он легко может перенести в отдаленную или труднодоступную местность самое различное оборудование для сельскохозяйственных, геодезических и других работ. Под маркой Z-37 «Шмель» знают летчики всего мира; знают они также самый лучший учебный винтовой самолет Z-326, который называется «тренер-мастер». С большой похвалой отозвалась Валентина Терешкова о чехословацком двухместном учебном самолете с реактивными

двигателями. На нем установлен один из мировых рекордов скорости. Небольшие летательные аппараты новейших типов, выпускаемые в Чехословакии по заказам СЭВ, — это визитная карточка чехословацкого самолетостроения. Именно экспортная организация Омниполь, вывозящая чехословацкие самолеты в страны всего мира, предлагает первый

приз нашей викторины — десятидневную поездку в Брно — город международных ярмарок, известный центр станкостроения.

Быстро развивается по пути индустриализации Словакия. На ее территории возникают мощные гидроэлектростанции, а вместе с ними возникают новые промышленные объекты, разрастаются словацкие верфи на Дунае. Тот мотоцикл «Ява-05», на котором будет ездить один из победителей нашей викторины, сделан тоже в Словакии. В целом по стране заводы выпускают ежегодно 100 000 мотоциклов. А ежедневный чехословацкий экспорт — 250 мотоциклов, несколько десятков мопедов и спортивных велосипедов «Фаворит», 20 грузовых автомобилей. Их доставляет в другие страны организация Мотоков.

Наше путешествие по промышленным и научным центрам Чехословакии мы закончим в следующем номере. Его финалом будет публикация вопросов викторины. Следите за журналом!

### Шелестят страницы

#### СУЩЕСТВУЮТ ЛИ НЕЙТРОННЫЕ ЗВЕЗДЫ?

Группа физиков Калифорнийского технологического института наблюдала с помощью ракет за 10 источниками рентгеновского излучения из космического пространства. Эти наблюдения опровергают гипотезу о том, что излучение исходит от очень небольших невидимых звезд, состоящих почти целиком из нейтронов. Если такие нейтронные звезды и существуют, то они могут представлять собой лишь некое переходное явление продолжительностью, измеряемой неделями, а не тысячелетиями, как это предполагалось ранее. Возможно, причина рентгеновского излучения — ускорение или торможение быстрых электронов в газе с высокой температурой и малой плотностью. («Нью Сайентист», № 438, 8 апреля 1965 г.)

#### В КОСМОСЕ УЖЕ ТЕСНО!

За семь лет, прошедших с начала космической эры, было запущено свыше 300 искусственных спутников Земли. Приблизительно половина их вошла в плотные слои атмосферы и сгорела. А вокруг Земли по-прежнему обращаются по разным орбитам более 480 космических объектов искусственного происхождения. Только 40 из них — действующие искусственные спутники, посылающие научные данные. Остальные — это «умоляющие» спутники, ступени ракет-носителей, носовые конусы, а также обломки некоторых взорвавшихся ракет-носителей.

Вот пример. Ракета «Эйбл Стар» после отделения от нее спутников взорвалась на орбите, распавшись на более чем 200 осколков. Эти осколки, продолжая обращаться по

орбите, рассредоточились на высотах от 390 до 1330 км, образовав вокруг Земли кольцо, напоминающее кольцо Сатурна. Вес некоторых осколков — 130—140 кг. Кольцо будет обращаться вокруг Земли несколько десятилетий.

Пришлось создать целую сеть специальных станций слежения за всеми искусственными объектами в космосе, каждому присваивая обозначения по международной системе их учета. К сожалению, станции слежения не в состоянии зафиксировать мельчайшие объекты, такие, например, как «иголки» — диполи, несколько миллионов которых было заброшено Соединенными Штатами в космос якобы для использования в дальней радиосвязи. («Нью Сайентист», № 428, 28 января 1965 г.)

#### ПЕРЕСАДКА ПАМЯТИ

Группа врачей-психологов Калифорнийского университета провела под руководством д-ра А. Джекобсона серию любопытных экспериментов. Исследовалась возможность пересадки памяти от одного мозга в другой путем введения рибонуклеиновой кислоты, которую эти ученые считают основным элементом механизма памяти. Опыты проводились так: группу крыс приучили есть из кормушки при звуке щелчка. Затем некоторое количество рибонуклеиновой кислоты из их мозга ввели в мозг необученных крыс другой группы. Результат: крысы из второй группы в течение некоторого времени реагировали так же, как и крысы первой группы, — в 7 случаях из 25 они направлялись при звуке щелчка к кормушке.

Крысы контрольной группы, которые не были приучены к звуку щелчка и не получали рибонуклеиновой кислоты, среагировали на щелчок только в 1 случае из 25.

Такая «впрыснутая» память исчезает, если не подкрепляется тренировкой. Эффект впрыснутой РНК проявлялся через 5 часов после впрыскивания и удерживался сутки. («Рейтер», 6 августа 1965 г.)

## Совсем коротко

Коллектив Уральского турбомоторного завода приступил к серийному выпуску новых газовых турбин с нагнетателями для перекачки газа. Каждый такой агрегат сможет перекачивать 8 млн. куб. м газа в сутки на расстоянии более 50 км. Первая собираемая машина будет работать на газопроводе Бухара — Урал (на снимке установка ротора компрессора газовой турбины).



Небольшой быстроходный пресс-автомат для штамповки мелких деталей из лент и полос, нарезанных из листов, изготовлен на заводе счетно-аналитических машин в Рязани. Пресс небольшой, его размеры 300×570×450 мм. Номинальное усилие 5 т. Пресс снабжен двухсторонней подачей высокой точности и работает со скоростью пулемета: его ползун делает 1100 двойных ходов в минуту. Максимальная ширина штампуемого материала 40 мм, точность подачи 0,03 мм на шаг.

Чтобы легче было обнаружить в темноте брошенный утопающему спасательный круг, на нем укрепляется светящийся буй. На судне буй подвешивается за петлю вниз головой. В таком положении питание лампочки прервано. Попадая в воду, буй превращается, контакты замыкаются ртутью, и лампочка загорается. Автоматический ртутный замыкатель действует при угле крена буйа до 90°.

Немного выше плотины, которая перегорит Днепр, будет построена гидроаккумулирующая электростанция. Ее агрегаты предназначены не только для выработки электрической энергии, но и для консервации ее. Ночью, когда потребность в электроэнергии снижается, агрегаты будут выполнять роль насосов и перекачивать воду из водохранилища основной ГЭС в бассейн, расположенный на более высокой отметке. Днем, в часы «пик», вода из бассейна будет поступать обратно в водохранилище и заставит работать агрегаты по своему прямому назначению.

Во время работы авиационных двигателей под действием выхлопных газов, богатых водяными парами и ядрами конденсации, возникает туман. Они удерживаются не долго и обычно через 1,5—2 мин. после взлета или посадки самолета исчезают. Но однажды полоса тумана высотой в 7—10 м загородила всю взлетно-посадочную дорожку и не рассеивалась в продолжение более двух часов. В течение этого времени аэродром не принимал рейсовые самолеты, хотя за пределами посадочной площадки видимость была хорошей и вокруг нигде тумана не было.



## ОТОПЛЕНИЕ РАБОЧИХ ПЛОЩАДОК, ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА

различных материалов, подогрев двигателей при безгаражном хранении автомобилей, аварийные работы — поистине необозрима сфера применения инфракрасных обогревателей. Они дают много тепла, просты в эксплуатации, надежны, экономичны.

Принцип работы горелки с инфракрасным излучением основан на беспламенном сжигании природного или сжиженного газа. Из смесителя газозвдушенная смесь поступает в распределительную камеру, проходит через отверстия керамической насадки к поверхности, где и происходит сгорание. Керамическая насадка и установленная над ней сетка, разогреваясь до 800—900°, становятся мощным источником тепла.

Выпускается несколько типов инфракрасных горелок. ГИИВ-1 и ГИИВ-2 — ветроустойчивые горелки. Они работают при скорости ветра до 5,5 м в секунду. ГИИВ-1 расходует от 0,1 до 0,53 куб. м газа в час и дает от 2200 до 4500 ккал тепла. Вторая горелка вдвое мощнее первой и расходует вдвое больше газа.

ГИИВЛ — газовая горелка блочного типа, она комплектуется в панели и блоки различных размеров, создавая большие площади нагрева.

Недавно силовые выпрямители переменного тока весили десятки килограммов. Сейчас такой кремниевый выпрямитель умещается на ладони (см. фото). Кремниевые силовые выпрямители используются в метро, трамваях, электрических поездах железных дорог.



ОП-3 — передвижной газовый обогреватель. Вместе с баллоном на 55 л топлива он весит в заправленном состоянии 85 кг.

Калининград

**ЭЛЕКТРОСТАНЦИЮ «ДРУЖБА» БЕРУТ В ЭКСПЕДИЦИИ, УСТАНОВЛИВАЮТ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ЛЕСОСЕК, ПОГРУЗОЧНЫХ И СПЛАВНЫХ ПУНКТОВ, В МЕСТАХ СРОЧНЫХ АВАРИЙНЫХ, ДОРОЖНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.** «Дружба» — надежный источник тока в таежных поселках, в горных селениях, в пустыне, к тому же она компактна и устанавливается буквально «на пяточке». Ее вес — всего 22 кг.

Генератор, вырабатывающий электрический ток напряжением 220 в, вращается через редуктор от небольшого одноцилиндрового карбюраторного двигателя мощностью 3,2 л. с. Номинальная мощность генератора 1 квт, максимальная часовая — 1,7 квт. Двигатель и генератор установлены на небольшой металлической раме. Топливный бак находится над ними, и топливо в карбюратор двигателя поступает самотеком. Емкость бака 9,5 л, при транспортировке он снимается. Топливо — бензин, смешанный с маслом в пропорции 15:1. Здесь же на раме укреплены штырь защитного заземления и рычаг управления двигателем, который запускается тросовым стартером.

Иошкар-Ола

## РАЗМЕРЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ОГРАНИЧЕНЫ ОБЛАСТЬЮ,

которую очерчивает при вращении самая далекая планета — Плутон. А описывает она почти круговую орбиту с диаметром, в 40 раз превышающим диаметр орбиты Земли. Но это понятие границы солнечной системы условно и не совсем правильно. Во-первых, за Плутоном может находиться другая, пока еще не открытая планета, во-вторых, многие кометы, принадлежащие к солнечной системе, удаляются от Солнца на расстояния, во много раз большие, чем диаметр орбиты Плутона. Может быть, под понятием «солнечная система» следует понимать пространство, внутри которого притяжение нашего светила сильнее притяжения ядра галактики.

Сделав такое предположение, профессор Чеботарев провел любопытные подсчеты. Если массу галактики принять равной 130 млрд. масс Солнца и сосредоточить ее (разумеется, мысленно) в центре галактики на расстоянии 26 тыс. световых лет от Солнца, то окажется, что радиус сферы тяготения Солнца в 100 раз превосходит радиус орбиты Плутона! Небесные тела, движущиеся внутри этой необъятной сферы, можно смело считать «обитателями» солнечной системы.

Ленинград

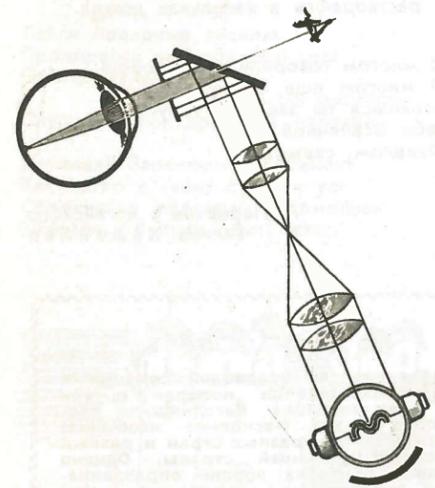
## МЫСЛЬ О ВОЗМОЖНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ГЛАЗ ЛУЧОМ СВЕТА

далеко не нова. К сожалению, до недавнего времени все источники света не годились для создания легкоуправляемого и удобного для лечения аппарата. Появление ксеноновой лампы, дающей устойчивый свет, по яркости близкий к солнечному, позволило сконструировать аппарат, названный фотокоагулятором. Вот как он устроен. Лампа в камере аппара-

та со всех сторон, за исключением одной, окружена зеркалами. Они отбрасывают весь свет в оптическую часть фотокоагулятора, по выходе из которого параллельные лучи плоским подвижным зеркалом направляются в глаз больного. На глазном дне свет фокусируется самим глазом, поскольку лучи, попадая в него, преломляются в хрусталике. В зеркале имеется точечное отверстие, через которое хирург наблюдает за «операцией».

Световой луч применяется при лечении отслойки сетчатки, когда в оболочке глаза возникают разрывы. Внутриглазная жидкость при этом тяжелом заболевании затекает через отверстие за сетчатку, она отслаивается, и человеку грозит слепота. Луч фотокоагулятора, проникая в глаз, обжигает края разрыва, сетчатка «приваривается» к ткани, и разрыв закрывается. Кроме ярких вспышек света, длящихся несколько секунд, никаких других болезненных ощущений пациент не испытывает.

При некоторых заболеваниях зрачок зарастает, и требуется сложная операция с вскрытием полости глаза. Луч света, сконцентрированный на радужной оболочке, прожигает ее в течение 1—2 сек., образуя искусственный зрачок.



Последнее достижение медицины — лечение светом опухолей глаза. Если раньше приходилось операционным путем удалять глаз, то теперь опухоль просто прижигается, и глаз остается неповрежденным.

Пока еще не удается воспользоваться световой «операцией», когда поражения находятся сбоку, в «мертвой зоне», не доступной прямому обстрелу луча. Но ученые работают над разрешением и этой проблемы.

Куйбышев

## БЕТОН — ЗАТВЕРДЕВАЮЩАЯ СМЕСЬ ЦЕМЕНТА, ВОДЫ И ЗАПОЛНИТЕЛЯ.

Химическая реакция при соединении цемента с водой приводит к образованию вяжущего материала — цементного клея. Он соединяет в единое целое куски заполнителя — щебня, гравия, песка. Но в клей превращаются только частички цемента величиной не более 0,1 мм. Частицы, выходящие за пределы этого жесткого стандарта, покрываются пленкой, которая не пропускает воду и препятствует химической

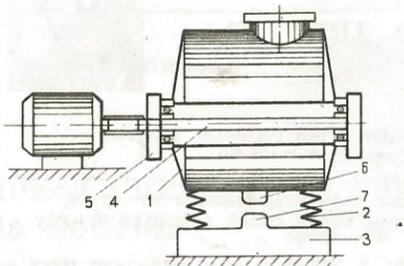


Даже в самых на первый взгляд неромантических сооружениях техники есть своя красота, которая порой открывается нашему глазу в искусно сделанном фотокадре. Вглядываясь в эти причудливо извивающиеся цепочки, которые складываются из белых колец, не сразу сообразишь, что так выглядит внутренность производственной башни сернокислотного цеха. Он сооружается на Алавердском меднохимическом комбинате в Армении. Именно по поверхности этих керамических колец, по которым пока спокойно разгуливают монтажники, скоро будет течь вниз нитроза — раствор нитрозилсерной и серной кислот. Именно на этих бесчисленных кольцах, при высокой температуре соприкасаясь с сернистым газом, она будет окислять его в серный ангидрид, без которого немисливо получение серной кислоты.

Алаверди

реакции. С другой стороны, тесто с цементом слишком тонкого помола густеет чересчур быстро, и заполнитель не успевает даже как следует покрыться цементным клеем. Следовательно, быстрое схватывание не сулит прочности. Смесь приходится разжижать. И опять плохо — добавленная вода не участвует в реакции, и ее приходится испарять. Отсюда столь ненавистный строителям длительный срок твердения бетона.

Улучшает процесс затвердевания хорошее перемешивание, но без принудительных механических элементов — лопаток, шнеков, мешалок. Наиболее эффективно перемешивание с помощью



вибрации и ударов. Цилиндрический корпус мешалки (1) покоится на пружинах (2) рамы (3). Он насажен эксцентрично на вращающийся вал (4) с неуравновешенной массой — дебалансом (5). Центр тяжести его не совпадает с осью вращения, и корпус мешалки, кроме колебательных движений, еще

время от времени встряхивается при ударах бойка (6) о наковальню (7). При таком перемешивании компоненты распределяются равномерно, уменьшается расход цемента, получаются более жесткие смеси и не дробится заполнитель.

Киев

## БОЛЬШИЕ ЗАПАСЫ ТЕПЛОВЫХ ГЛУБИННЫХ ВОД С ТЕМПЕРАТУРОЙ 50—80 ГРАДУСОВ

обнаружены в районах разведки и добычи нефти и газа. Термальные воды залегают в юго-восточных районах европейской части РСФСР, в Западно-Сибирской низменности, в Грозненской области, Дагестане, Краснодарском крае...

Опытный объект однотрубной системы теплоснабжения на подземных теплых водах построен в столице Дагестана. Из скважины вода поступает по сборному трубопроводу в котельную. Здесь она проходит газо-химическую очистку, после чего поступает в подогреватель. Летом надобность в некотором подогреве воды отпадает.

Разрабатывается проект и постройки электростанции, которая будет работать на горячей подземной воде. Это будет первая электростанция не в «вулканической» области образования геотермальных вод. Но для нее непригодны воды, используемые для теплоснабжения. Придется добираться до горячих слоев воды с температурой в 140—160°, а для этого придется пробурить скважину глубиной более 5 тыс. м.

Махачкала



### МИРА ТЛЯБИЧЕВА

### ЛЮБИМОМУ

Не хочу  
Быть твоими дорогами, не хочу.  
Не хочу,  
Чтобы ты окружал меня песнями,  
не хочу.

Ах, улыбки твои,  
Ах, подарки твои дорогие —  
Пусть находят в них счастье  
Другие.  
Я хочу,  
Чтоб ты зеркалом стал — для меня.  
Безразлично — большим  
или маленьким — для меня,  
Но глубоким и чистым.  
Таким —  
Чтоб навеки и неугасимо  
Я могла отражаться в тебе  
Такою, какая я есть —  
Неказиста и некрасива.

Перевела с абазинского  
Татьяна Тарасова



\*\*\*

### ТАДЖ АС СИР-ЭЛЬ ХАСАН

Они арестовали голубей —  
Не слышно их теперь  
ни днем, ни ночью...  
Мне кажется, что стала жизнь короче,  
Тоскливее, грустнее и грубей!

Брожу по полям возделанным  
С руками, к пальмам воздетыми,  
Но ветви-сироты пророчески  
Сулят мне беды — не почести!

Мои друзья — в тюремной темноте!  
Мои стихи — раскрывшиеся раны!  
Где песни о любви и доброте  
В кварталах, просыпающихся рано?!

Страна вся —  
как жертвы горло  
В цепких когтях произвола.  
Над каждой притихшей хижиной —  
Правителя —  
морда хищная!..



Но как не может заслонить туман,  
Ползущий по земле,  
зари горенье —  
Так не согнут насилье и обман  
Встающее мое  
стихотворенье!

Перевел с арабского  
Владимир Юршов



### ГАМЗАТ АДЖИГЕЛЬДИЕВ

Прости, Земля,  
Я рыл в тебе окопы,  
Взрывчаткою составы поднимал,  
Я в кирзовых, тяжелых  
Топал, топал,  
Я умирал  
И снова оживал.

Прости, Земля,  
Я не пришел проститься.



### МУСБЕК КИБИЕВ

### О ДРУЖБЕ

О натянутой резиною упругой  
Сравню я дружбу.  
Верно, потому,  
Что если отдаляешься от друга,  
То с новой силой тянешься к нему.

Ну, а забыл о нем, отдернул руку —  
И тотчас боль хлестнет по сердцу  
друга,

И тем больней  
обоим станет нам,  
Когда порвется дружба пополам!

Перевел с чеченского  
Юрий Владимиров



Мои слова  
Приветствуют тебя.  
Я все иду,  
Я все лечу, как птица,  
Я растворяюсь в капельках дождя.

О многом говорили мы с тобою,  
О многом еще будем говорить.  
Зовешься ты звездой голубой,  
Тебе Вселенной  
Факелом светить!..

Перевела с ногайского  
Галина Каменная

### В ДОБРЫЙ ПУТЬ...

Мы сделали традицией помещенные в наш журнал «стихотворения номера» в нашем журнале. Сегодняшняя подборка стихов нескольких необычных: стихи поэтов разных стран и разных республик нашей страны. Однако такая подборка вполне оправдана. Да, действительно, стихи суданского поэта Тадж ас Сира, пишущего на арабском языке, монгола Долгорына Нямаа, Хассиба из Ирана соседствуют со стихами Ивана Никулюкина, Евгения Антошкина, Юрия Медведева, пишущих на русском, произведениями чеченца Мусбека Кибиева, абазинки Миры Тлябичевой, ногайца Гамзата Аджигельдиева и других советских молодых поэтов.

Дело в том, что все они студенты одного курса, заканчивающие в этом году Литературный институт имени А. М. Горького — единственный в мире институт этого профиля. Созданный свыше 30 лет назад великим Горьким, институт стал сегодня подлинной международной кузницей литературных кадров. Огромное количество наших активных действующих писателей — выходцы из института. Как по-разному звучат голоса поэтов! Как своеобразно, по-своему видят они окружающий мир, его проблемы, радости и страдания!

Но всех их объединяют сегодня не только стены одного творческого учебного заведения — их сближает главное: оптимизм, жизнеутверждение, вера в прекрасное будущее, борьба за него. Давайте же пожелаем ноготке молодых поэтов, входящих в жизнь, новых успехов, смелости и поиска на их пути. В добрый путь, ребята!

Василий ЗАХАРЧЕНКО

Рис. Р. Авотина



### ЮРИЙ МЕДВЕДЕВ

Гибкая, как вербовая ветка,  
Как озера Севера светла,  
Словно неостывшая планета,  
Вся еще в пульсациях была.

Фехтовала, пела, рисовала,  
Плавала.  
До посьвиста в ушах  
Обожала скорость. Рисковала  
На мотоциклетных виражах.

Огненной тьянь-шаньской лавиной  
Просвиста с межзвездной высоты,  
Прилетала в мой метельный Мирный,  
Привозила красные цветы...

После, слезы тайные глотая,  
Голову в ладони наклона,  
Причитала:

«Милый, улетаю,  
Послезавтра...  
Поцелуй меня...»

Лаяли полярные лисичи,  
Продирался первобытный снег  
Сквозь декабрь.  
И я смыкал ресницы,  
Слушал в полудреме, в полусне.

Дерзкая! Зареванный ребенок!  
Как легко с твоих стекали уст  
Объясненья прошлых недомолток,  
Обещанья будущих безумств...



### ЕВГЕНИЙ АНТОШКИН

### МАСТЕРА

Мудрейший Новгород покой хранит.  
Когда восход зарею нарумянен,  
Софии храм над городом парит.  
А зодчий вновь безвестен, безымянен.  
Не ради славы или злых потех  
Вы краски жгли и глину в поте мязи.  
И люди поклонялись красоте,  
Монахи это тоже понимали.  
Монашью блажь считали вы тщетой  
И не страшились ни огня,  
Ни плахи.

Перед спасенной вами красотой  
Дрожали очумевшие монахи.  
Стой, Богомаз!  
Ошибся ты иль нет?

Ты создал что?  
Богины склоненных лики?  
Ты создал суженой своей портрет!  
А сам ушел, безвестный и великий...

### ХАССИБ ДЖААФАР

### ЧЕЛОВЕКА УБИЛИ

Он шел в полночный час,  
Неся в кармане  
Листовок пачку  
И надежду — в сердце.

Посвистывал. Рукой колосья гладил  
И стряхивал с них капельки росы.  
Простой крестьянин. Одиноким путник.  
Зеленый блеск стоял в его глазах.

О, если б знал он, что в ружейном дуле  
Свернулась смерть, его подстерегала,  
В канаве притаившись, как змея!  
Он ничего не слышал.

Он не слышал  
Тех семерых, что тихо поджидали  
Его — свистящего ночью птицей.  
Глаза их — как кинжалов острия.

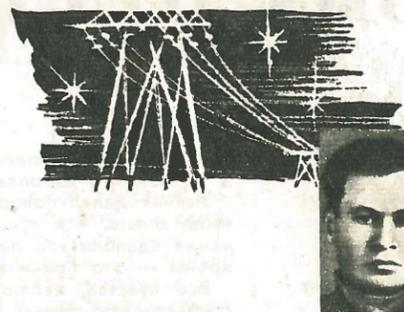


Он шел в полночный час зеленым  
полем,

В руке сжимая пальмовую ветвь.  
В его полночных волосах горела  
Зеленая роса.

Он приближался  
К двум выстрелам...  
И рухнул он в пшенице,  
В руке сжимая пальмовую ветвь...

Перевел с арабского  
Юрий Медведев



### АЛЕКСЕЙ ЖАРИКОВ

### ВЫСОКОВОЛЬТКА

От мороза металл поужен,  
В голых фермах озноб всегда.  
Фермы смотрят в урман таежный,  
Крепко стиснув

в руках  
провода.  
Лес прорезан просекой белой,  
Звезды замерли, запылись.  
А по жилам заиндевелым  
Все струится,

струится  
жизнь.



### МАГОМЕД АТАБАЕВ

### ТВОИ ГЛАЗА

Я с детских лет  
Боюсь глубин,  
С тех пор,  
Как со скалы когда-то  
Из всех мальчишек  
Я один  
Нырнул в пучину водопада.  
Но есть ли в мире глубина  
Такая,  
Как в глазах твоих!  
Никак не доберусь  
До дна,  
Никак не выберусь из них.

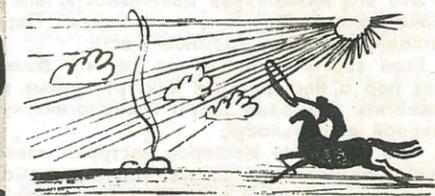
Перевел с ногайского  
Иван Никулюкин

### ДОЛГОРЫН НЯМАА

### ПОЕЗД СПЕШИТ НА ВОСТОК

Часами не видишь жилья —  
То сосны, то горный поток...  
И мчится на запад земля —  
А поезд спешит на восток.

Чул! Воздух степями запах.  
Наездник с арканом в руках —  
А поезд спешит на восток.



Мне б степь золотую обнять,  
Испить ее сини глоток.  
Ты, Родина, слышишь меня...  
А поезд спешит на восток.

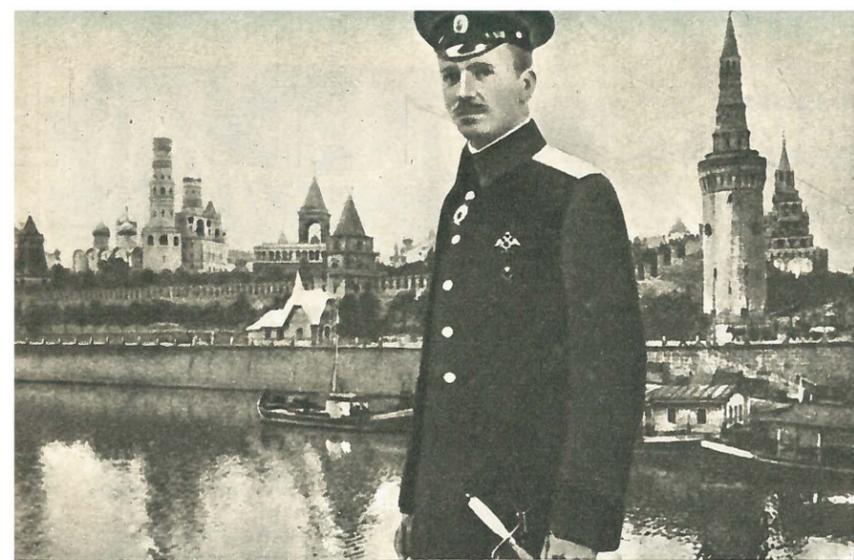
Перевел с монгольского  
Виктор Енакиев

### ИВАН НИКОЛЮКИН

### ТВОЕ ЛЕТО

Это лето  
Расплескало тепло,  
Синеву на полсвета.  
Посмотри, горизонт  
В зыбком мареве,  
Мареве, мареве,  
Завтра мой самолет  
Будет с небом  
Твоим разговаривать.  
А пока, а пока  
Это поле звенящего  
Золота.  
Подождем облака,  
Что повисли над трубами  
Города.  
Хорошо, что со мною  
Твое обилитесь лето  
Зоревой синевою  
Большого степного рассвета.  
Нас тропинка ведет  
Не в твои ль  
Несерьезные годы...  
Ты все просишь полет  
Отложить до нелетной погоды.  
Это твой горизонт  
В зыбком мареве,  
Мареве, мареве,  
Это мой самолет  
Как рыбешка  
В стеклянном аквариуме.





— в сентябре 1913 года Нестеров на базе старого «Ньюпор IV» создает собственную конструкцию самолета;  
 — первую половину 1914 года талантливый авиатор на московском заводе «Дукс» строит аэроплан новой своей модели, но начавшаяся война заставила его уехать на фронт.  
 Такова общепринятая хронология инженерного творчества Нестерова. Казалось бы, здесь все ясно и никаких загадок не предвидится. Однако они есть, и очень существенные...

Прежде чем говорить об авиационных изобретениях Нестерова, необходимо вспомнить о начале его увлечения полетами. Об этом поведал сам летчик:  
 «Начал я свою авиационную деятельность в 1910 году, после того как первый раз увидел полет одного из наших известных авиаторов. Авиатор летал на «фармане», делая повороты совершенно без кренов. Каж-

# КАКОВА СУДЬБА ПЕРВОГО САМО

А. ИВОЛГИН, инженер

Заместитель военного министра Алексей Андреевич Поливанов пил утренний кофе и просматривал свежие газеты, когда денщик доложил ему о молодом поручике, умолявшем принять его немедленно.  
 У генерала брови удивленно поползли вверх.  
 — Что же, у него экстренная депеша?  
 — Никак нет, ваше высокопревосходительство! Просит принять по важному личному делу...

Алексей Андреевич настолько изумился дерзкой настойчивости поручика, что велел его впустить. Ранний визитер произвел на генерала отличное впечатление. Беседа затянулась на полтора часа, и просьба молодого офицера была удовлетворена: заместитель военного министра отдал распоряжение о зачислении в летную школу поручика Петра Николаевича Нестерова...

И едва ли тогда генерал Поливанов мог предполагать, что у него добивался аудиенции человек, который через несколько лет совершит первую в мире «мертвую петлю», установит несколько мировых и всероссийских рекордов и погибнет 26 августа 1914 года в воздушном бою, протаранив нагруженный бомбами вражеский аэроплан...

О жизни и деятельности знаменитого русского летчика написано немало книг. И это не удивительно. П. Н. Нестеров поражает своей феноменальной многогранностью: замечательный пилот, неплохой живописец, он был настолько одарен музыкально, что композитор А. Глазунов советовал ему даже поступить в консерваторию.

Однако есть одна сторона деятельности Нестерова, в которой немало «белых пятен». Это его инженерная деятельность, его идеи авиационного конструктора. В книгах, посвященных Петру Николаевичу, им отводится очень скромное место.

Если свести воедино все то, что было опубликовано до сих пор о нестеровских конструктивных разработках, можно наметить примерно такую хронологическую канву его инженерной деятельности:

- в 1910 году Нестеров построил планер своей конструкции и разрабатывал проект военного самолета;
- 3 ноября 1910 года Главное военно-инженерное управление (ГВИУ) рассмотрело этот проект, но он был отвергнут;
- 9 апреля 1911 года Петр Николаевич завершил разработку проекта горизонтального руля управления самолетом, все детали которой вошли во второй проект-конструкцию цельного самолета;
- 25 апреля 1912 года Нестеров докладывал свой новый проект в ГВИУ, но не встретил ни сочувствия, ни материальной поддержки;
- в октябре 1912 года опубликовано описание и схематический чертеж этого самолета;

дкий поворот аэроплана заставлял сжиматься мое сердце; я боялся, что аэроплан опрокинется...»

Летчик делал повороты без кренов не потому, что он не имел опыта. Вся существовавшая в то время система обучения вдалбливала летчикам ложное положение о том, что крены — это причина всех катастроф. Избегайте кренов!

Все чувства, наблюдения, логика и интуиция Нестерова протестовали против этой узаконенной бессмыслицы, и он теоретически доказал, что поворот аэроплана должен быть непременно с соответствующим креном, то есть наклоном внутреннего к повороту крыла вниз... Как бы ни был велик крен аппарата, он не опасен, если угол крена соответствует крутизне поворота...

Глядя, как современный воздушный лайнер «ложится на крыло», описывая полукруг, трудно поверить, что Нестерову пришлось с большим трудом доказывать эту почти очевидную истину. Больше того, в 1910 году Петра Николаевича, еще не имевшего звания пилота, убеждали в том, что он от этой и других подобных идей откажется, когда выучится летать...

Но вышло по-другому. Нестеров не только не отказался от своего мнения, но тогда же, в 1910 году, разработал конструкцию и самолета и новой системы управления полетом. Многие авторы книг о Нестерове иногда отождествляют этот первый проект с тем, который был им доложен в ГВИУ в 1912 году и описан поручиком Липпингом в 10-м номере журнала «Аэро- и автомобильная жизнь».

У этого самолета не было вертикального оперения. Концы крыльев отведены назад. Крены и повороты вправо и влево достигались перекашиванием крыльев с одновременным отклонением рулей высоты в разные стороны. Это заставляло самолет набирать высоту или снижаться. Изменяя угол установки крыла, можно было регулировать скорость полета при неизменном режиме мотора, сокращать разбег самолета при взлете и пробег после посадки.

Некоторые же биографы указывают, что было два проекта, но сведения о первом приводятся очень отрывочные и неясные...

Однажды, работая в одном из архивов Ленинграда, я заказал дело под названием «Записка полковника Семковского о развитии в России авиации». Открыл обложку, но... вместо бумаг Семковского в деле оказалась переписка, не имеющая никакого отношения к авиации. Сообщил дежурному. Он обещал выяснить, в чем дело. Время шло, и мне пришлось вернуться в Москву, где я изредка, вспоминая этот эпизод, досадовал, что не успел ознакомиться с интересным документом. Фамилия же Семковского прочно засела в памяти.

И надо же было случиться, что в Москве, в первом же исследуемом деле Центрального Государственного военно-ис-

торического архива я встретил другой документ за подписью «старого знакомого» — полковника Семковского...

Именно в этом документе и раскрывается тайна моноплана Нестерова. Внимательно вчитаемся в него: «Справка по Главному инженерному управлению. Управление электротехнической частью Инженерного ведомства. 3 ноября 1910 г. № 1907.

Г. Нестеров предлагает моноплан, типа Блерио, отличительными особенностями которого служат:

а) два расположенных спереди и сзади аэроплана, особого вида, стабилизатора...»

Итак, в первой конструкции Нестерова имелись два стабилизатора. Но ни в описании, ни на схеме, приводимых в книгах о Нестерове, их нет! Это очень существенное расхождение, уже само по себе позволяющее говорить, что речь идет о двух разных конструкциях самолетов!

«...б) два руля высоты, расположенных по бокам аэроплана сзади несущих поверхностей и связанных не с телом аэроплана, а с концами несущих поверхностей...»

Что же это означает? «Рули высоты», расположенные на

# ЛЕТА НЕСТЕРОВА?

несущих поверхностях, — это ведь те самые элероны, которые впоследствии органически вошли в конструкции самолетов как важнейшая и незаменимая часть управления.

«...в) приспособление в шасси, позволяющее при начале разбега придавать аэроплану меньший угол встречи...»

Таким образом, благоприятные условия для взлета достигаются не изменением положения крыльев относительно фюзеляжа, а приспособлением в шасси. Третий пункт также неопровержимо говорит о совершенно отличном от последующих проектов моноплане Нестерова.

Далее Семковский пишет: «...Устройством стабилизатора и рулей высоты описанной выше системы достигается, по мнению автора, большая устойчивость аппарата в воздухе, что дает возможность авиатору уделять при полете больше внимания на ход мотора и даже регулировать его на более производительную работу...»

И здесь снова разительное расхождение с описанием проекта 1912 года. Если в нем скорость полета регулировалась изменением угла установки крыльев, то в публикуемом более раннем документе говорится о диаметрально противоположном: полет регулируется изменением режима работы двигателя, как и на современных самолетах. Итак, существовало два в корне отличающихся друг от друга проекта. Причем некоторые узлы конструкции, рассмотренной Семковским, были более рациональными, более современными, чем узлы проекта 1912 года.

## ДА, ПРОЕКТОВ БЫЛО ДВА

Серьезные биографы Нестерова уже давно и совершенно точно знали, что у него были два совершенно различных и во всем несхожих проекта. Отмечаемые А. Иволгиным расхождения в этом вопросе характерны для книг недостаточно компетентных литераторов.

Первый проект П. Н. Нестерова был им представлен в 1910 году. О нем сказано в книге Е. Ф. Бурче «Нестеров» (в серии «Жизнь замечательных людей», 1955, на стр. 32—33). Это проект моноплана с передним и задним стабилизаторами и рулями высоты на крыльях в духе тогдашних, кое в чем наивных представлений об устойчивости самолета. К сожалению, его чертеж (или рисунок) не обнаружен, а есть только отзывы, по справедливости отрицательные.

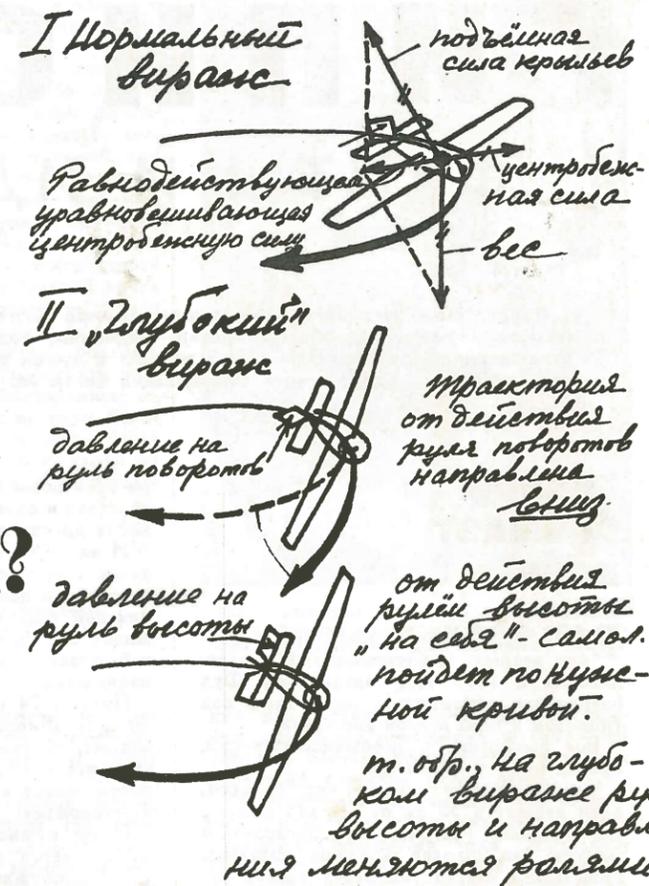
Второй проект на протяжении 1912—1914 годов несколько видоизменялся в пределах твердо принятой схемы самолета. Это моноплан с фюзеляжем очень чистой формы, с крыльями, оттянутыми на концах назад, и без вертикального хвостово-

го оперения, которое заменялось комбинированной конструкцией горизонтального оперения. В нескольких последовательных видоизменениях проекта менялось главным образом шасси. Крылья должны были менять свой угол установки в полете. Работу своего горизонтального оперения Нестеров проверил на переданном им «Ньюпоре».

По этому второму проекту есть подлинные чертежи и некоторые расчеты с объяснительным текстом П. Н. Нестерова. Они хранятся в архиве Академии наук, куда были переданы вместе с другими его бумагами в 1956 году при моем участии. Документ, найденный в архиве А. Иволгиным, представляет интерес для историков авиации. Он еще раз подтверждает, что проектов было именно два, а не один, и что из первого проекта ровно ничего не было взято во второй проект.

Едва ли следует переоценивать достоинства первого проекта, как это делает автор статьи. Не случайно сам Нестеров никогда потом к этому проекту не возвращался и никогда о нем не вспоминал.

В. ШАВРОВ, авиаконструктор



Иллюстрировал статью о первом моноплане П. Нестерова известный летчик-художник К. К. Арцеулов, один из пионеров русской авиации.

Но Семковский «со знанием дела» похоронил великолепные идеи Нестерова:

«...В подтверждение целесообразности устройств стабилизаторов и рулей высоты автор проекта в своей пояснительной записке не приводит никаких доводов, и поэтому остается совершенно неясным — чем его стабилизаторы лучше существующих, в чем заключается выгода устройства рулей высоты по его проекту, тогда как по месту закрепления их они портят всю конструкцию аэроплана. Стремление г. Нестерова придать аэроплану особое приспособление, позволяющее в начале разбега ставить аппарат на меньший угол встречи, само по себе хорошо, но по устройству, предложенному г. Нестеровым, в высшей степени не конструктивно.

Ввиду отсутствия в проекте г. Нестерова каких-либо преимуществ сравнительно с существующими аэропланами Воздухоплавательный отдел полагал бы предложение его отклонить. Начальник Воздухоплавательного отдела полковник Семковский».

Вот так, одним листком бумаги, были погребены интересные идеи Нестерова.



# ГИПНОЗ:

## ФАКТЫ И ИДЕИ

Продолжаем начатый в предыдущем номере разговор о применении гипноза в различных областях науки, медицины, педагогики, искусства. Естественно, перед врачами встает вопрос: а нужен ли гипноз как средство анестезии! Слово имеет французский автор Ж. ЛАКОСТ.

### ГИПНОЗ СНИМАЕТ БОЛЬ

В 1946 году американский хирург Золмен вскрыл под гипнозом брюшную полость. В 1953 году англичанин Фуд оперировал аппендицит, опять-таки под гипнозом и безо всякой анестезии.

Вот сообщение о необычной операции, проведенной в 1959 году.

Чтобы фиксировать взгляд больной, врач держит в 50 см от ее глаз пинцет. Он начинает говорить. Не проходит и минуты, как молодая женщина усыплена. Гипнотизер слегка укалывает живот иглой — больная тотчас же реагирует на боль.

— Теперь я сделаю ваш живот нечувствительным. Внутри границы, которую я сейчас обозначаю, у вас появится ощущение холода и оцепенения, словно живот вам обложили льдом. — Видно, как врач очерчивает иглой на коже квадрат со стороной в 20 см. Он продолжает: — Внут-

ри этой зоны вы должны ощущать только холод и оцепенение. Никакой боли, никаких других ощущений...

И вдруг он с силой делает укол в пределах очерченной зоны: больная не реагирует. Он повторяет это несколько раз: никакой реакции. Но стоит ему уколить живот вне «нечувствительной» зоны, как наблюдается сильная реакция. Операция начинается.

Пульс в 74 удара быстро поднимается до 92. Живот у молодой женщины вскрыт, но она улыбается. Больная просит сигарету, делает несколько затяжек, потом смеется. Вдруг она восклицает: «Осторожнее! Вы выходите из зоны».

И вот нужно разбудить больную. Снова раздаются тихий, монотонный голос: «При пробуждении, даже после него, вы не будете ощущать никакой боли. Вы забудете обо всем...» (Так оно и случилось впоследствии.)

Через несколько месяцев в США была успешно проведена еще более поразительная операция. Женщине 42 лет нужно было рассечь митральный клапан: вскрыть грудную клетку, переклЮчить дыхание на специальную трубку, распили-

несколько ребер, чтобы обнажить сердце, проникнуть в левое предсердие, чтобы расширить отверстие, соединяющее предсердие с желудочком.

Больную проверили за несколько дней до операции: в период привыкания, продолжавшийся три дня, достигались глубокий транс и полная нечувствительность грудной стенки. В ночь накануне операции ей не дали никаких успокаивающих лекарств. В семь часов утра больную загипнотизировали в палате и перенесли в операционную в состоянии глубокого транса.

В продолжение всей операции она открывала и закрывала глаза, когда этого от нее требовали. Перед пробуждением ей внушили отсутствие болей, разрешили глубоко дышать и кашлять. У больной не осталось воспоминаний об операции. Ей не понадобились успокаивающие средства, выздоровление пришло быстро.

Увы, речь здесь идет о совершенно исключительных случаях. Только 10% людей способны впадать в достаточно глубокий транс, теряя всякую чувствительность к боли. Однако свыше чем у половины пациентов с помощью гипноза можно добиться значительного обезболивания и поднять болевой порог на 40—50% почти у всех оперируемых. Каковы надежды на то, что гипноз в хирургии вытеснит классические обезболивающие средства? Скажем откровенно, эти перспективы почти равны нулю: техника анестезии добилась таких успехов, что почти никогда не встречается противопоказаний. В общей хирургии нет случаев, когда гипноз сулил бы значительные преимущества; напротив, его недостатки сказываются на каждом шагу: к гипнозу нужно готовиться заранее, трудно обеспечить его полный эффект. Хирурга может постигнуть неудача, причем в критический момент, и тогда придется в аварийном порядке прибегнуть к классической анестезии.

Значит ли это, что гипноз нужно полностью изгнать из операционных? Со- всем нет: он может стать хорошей подго-

товкой к анестезии, устранить у больного страх и позволить значительно снизить дозы обезболивающих препаратов. Пробуждение тоже станет гораздо приятнее, а выздоровление, как показал опыт, пройдет легче. Кроме того, ткани у загипнотизированных больных кровотокают во время операции гораздо меньше.

Гипноз может найти себе применение при операциях на мозге, когда больной должен сохранять сознание, при удалении миндалин или полипов, когда хирурги не любят прибегать к анестезии и поэтому операции довольно болезненны.

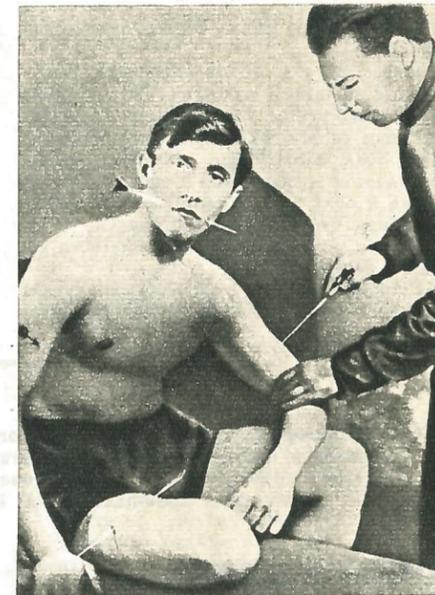
Голландский психиатр, доктор А. Синклер-Гибен, работающий сейчас в Эбердине (Шотландия), сообщил недавно об излечении гипнозом 60-летнего астматика. Астма у этого старика появилась 6 лет назад, когда ему было 54 года. Несмотря на лечение антибиотиками и аминифином, никакого улучшения не наступило, бесполезным оказался и кортизон. У больного развилась сильная синюха, он

задышался. Он был охвачен сильнейшим страхом и все время шептал: «Это конец, доктор, это конец!»

Тогда Синклер-Гибен начал гипнотизировать больного. Нужно было убедить старика успокоиться, потом фиксировать его взгляд, потом усыпить его. Первая стадия была самой трудной, так как больной напрягал все свои мускулы, надеясь этим облегчить себе дыхание.

Через 10 минут наступил глубокий транс. Врач приказал: «Теперь вы перестанете задышаться и вам опять станет легко дышать». Тотчас же больной начал дышать нормально, и синюшность у него исчезла. «Вот уже 5 лет, как я не дышал так хорошо», — прошептал больной, прежде чем уснуть на весь остаток дня.

Гипнотические сеансы повторялись через день. Впервые за многие годы больной мог спокойно спать всю ночь. Через 10 дней он был уже здоров и, уходя из клиники, в шутку станцевал перед остальными больными.



Под гипнозом болевая чувствительность притупляется настолько, что человек не ощущает даже сильные уколы (редкий снимок).

А теперь из области медицины перенесемся в область моделирования человеческих переживаний. Выступает московский врач-психиатр В. РАЙКОВ.

### ГИПНОТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Можно ли человеку почувствовать себя в будущем? Заметьте: не вообразить, не представить, а именно ощутить? Оказывается, да! Например, в состоянии глубокого гипноза испытуемому можно внушить, что он находится, скажем, на Марсе или на Венере и, допустим, видит там экзотические растения, фантастических животных. Человеку можно внушить, что он, например, конструктор фотонной

ракеты. И тогда он сможет дать интервью воображаемым представителям прессы, нарисовать обобщенную схему работы двигателя.

Возможные варианты опытов можно продолжать до бесконечности. Но, естественно, встает вопрос: а зачем это нужно? Что это даст? Ведь загипнотизированный не был на Марсе, Венере, не создавал фотонную ракету. Он поневоле будет вынужден обратиться к своей памяти, к тому, что он читал в книгах, видел в кино и т. п. Научная ценность такой «экскурсии» на другие планеты равна нулю? Не совсем. Для науки, изучающей человеческую психику, для изучения механизма актерского перевоплоще-

ния, для управления собой, для сохранения душевного равновесия в самой необычной обстановке изучение подобных состояний человека очень важно.

Западные ученые считают, что некоторые подобные эксперименты могут оказаться полезными для психологической тренировки космонавтов, готовящихся высадиться на Луну, на Марс, на Венеру. Ведь в таком полете могут и, пожалуй, должны возникнуть трудности психологического характера (допустим, излишнее возбуждение, снижающее работоспособность, угнетающее воздействие холодного пустынного пейзажа и т. п.). Гипнотическое «моделирование» высадки космонавта на планету смягчило бы, а мо-

Но почему же выдающаяся конструкция русского летчика оказалась забытой? Почему она ускользнула от внимания скрупулезных исследователей и биографов?

Думается, на это есть несколько причин. Прежде всего крупные спортивные успехи, мировые рекорды и героизм Петра Николаевича отодвигали на второй план, заслоняли техническое новаторство пионера отечественной авиации. В лучах славы отважного пилота меркли таланты конструктора-изобретателя.

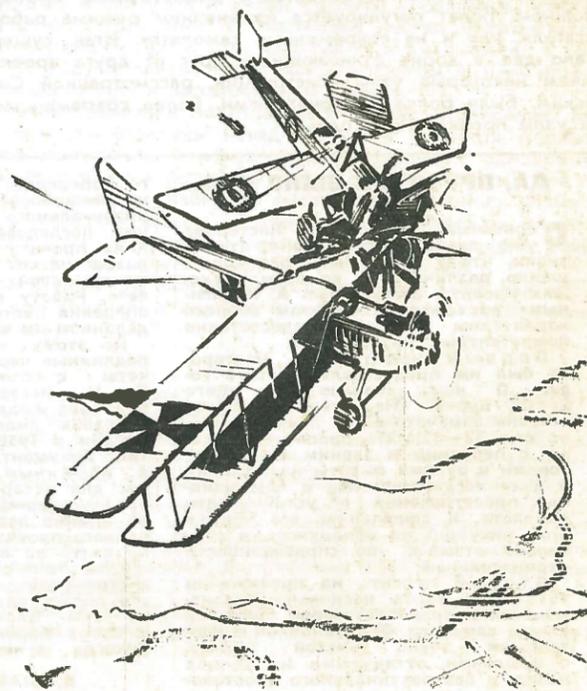
Во-вторых, большинство бумаг и личных дел знаменитого летчика остались в 1914 году в Киеве, и о судьбе многих бумаг из этого архива ничего не известно, как и о конструкции первого моноплана Нестерова. Эта загадка сгущается еще более тем, что в деле ни самого проекта, ни объяснительной записки нет.

Только анализ заключения Семковского показывает, на сколько лет был похоронен в недрах архивов приоритет русского новатора на ряд изобретений в области авиационной техники.

И наконец, последнее обстоятельство, менее существенное, но, видимо, помешавшее исследователям творчества Нестерова установить истину. Заключение Семковского после его заголовка начинается: «Г. Нестеров».

Но ведь прославленного пилота звали не Г. Нестеров, а П. Нестеров? Может быть, это кто-то другой?

Дело в том, что в чиновно-бюрократической России существовала строго и свято соблюдавшаяся система титулования. О полном генерале писали — «Его Высокопревосходительство», о графе — «Его Сиятельство», о полковнике — «Его Высокоблагородие», об уважаемом штатском — «господин», менее заслуженном — «госп.», а в отношении какого-то неизвестного человека вежливость ограничивалась буквой «г».



Естественно, что в начале абзаца писали с большой буквы и, таким образом, не трудно установить: «Г. Нестеров» означает — господин Нестеров.

Но все эти довольно убедительные доводы не снимают еще нескольких вопросов. Что же побудило Нестерова забыть о своем первом проекте? Почему он, не очень-то легко менявший свои взгляды, через два года предложил совершенно новый проект, ни в одной детали не повторявший проект 1910 года? Какие причины заставили его отказаться от реализации талантливо задуманной конструкции?

Несмотря на глубокую убежденность в собственной правоте, Петр Николаевич не имел оснований не доверять авторитету Главного Инженерного управления, его воздухоплавательному отделу и самому начальнику отдела — Викентию Антоновичу Семковскому — неременному члену Совета Всероссийского Аэроклуба чуть ли не с первого дня его создания...

Может быть, Нестеров просто понимал, что дискредитированная заключением конструкция не может иметь успеха, что нельзя рассчитывать на материальную поддержку, без которой, будучи необеспеченным человеком, он не мог построить свой самолет...

Как бы там ни было, не умевший топтаться на месте талантливый пилот-конструктор разработал второй проект, который некоторые биографы ошибочно принимали за первый либо отождествляли первый со вторым...

Хотя во втором проекте не было ни оригинального шасси, ни элеронов — в конструкцию было заложено несколько смелых новшеств, впоследствии реализованных в авиационной технике. В частности, Нестеров придумал фюзеляжу

обтекаемую, торпедообразную форму и создал новую систему управления.

Не удивительно, что и этот проект в мае 1912 года постигла участь предыдущего. Консервативные «авторитеты» не смогли или не захотели увидеть и понять то новое, что рождало идеи безвестного поручика Нестерова.

В 1912 году Нестеров получает звание военного летчика и вскоре совершает ряд выдающихся перелетов, обративших на него внимание почти всей прессы и общественности России, а «мертвая петля», совершенная впервые в мире 27 августа 1913 года, вызвала всеобщий энтузиазм, восторг и преклонение...

«Какой-то» поручик превратился в знаменитого летчика Нестерова, от которого бюрократам было уже не просто отмахнуться. Поэтому в сентябре 1913 года Петр Николаевич без особых затруднений добился получения старого «Ньюпора IV», который он мог как угодно переделывать по собственному усмотрению. В сущности, это была не переделка, а создание нового самолета из имевшихся частей. Так был укорочен фюзеляж, снят руль поворотов, сделано новое хвостовое оперение.

На своем новом самолете Нестеров поднялся в воздух, сделал несколько испытательных полетов и доказал, что аппарат управляется без руля поворота.

Быть может, именно эти работы впоследствии способствовали забвению первой конструкции Нестерова. До сих пор не обнаружены ни ее чертежи, ни описание. Отказ полковника В. Семковского позволить составить лишь приблизительное представление о замысле изобретателя. Но хотелось бы надеяться, что эта архивная находка поможет историкам авиации установить судьбу первого авиационного проекта великого русского летчика.

жет, полностью сняло бы эти психологические помехи.

Известно, что гипноз влияет на вегетативные процессы человека. По желанию экспериментатора испытуемого меняются ритм сердечных сокращений, температура тела, напряжение скелетных мышц, появляется внушенная нечувствительность к боли. За рубежом пишут: можно ослабить субъективное восприятие перегрузки в момент выхода космического корабля на орбиту.

Гипнозом можно в отдельных случаях воздействовать и на творческие процессы

Моделирование пригодится не только космонавтам, как об этом говорится в предыдущей статье. Лингвисты, теоретики искусства тоже могут прибегать к гипнозу в исследовательских целях. Послушайте, что об этом рассказывает врач-психиатр А. ЕГИДЕС из Брянска.

## СОМНАМБУЛА ДАЕТ ИНТЕРВЬЮ

Вместе с преподавателем теории музыки В. А. Ерохиным мы задумали эксперимент, который помог бы выяснить, как поведет себя человек, знающий только искусственный язык (знаем, эсперанто), и никакого другого. Мы предполагали, что поведение человека, владеющего только этим формальным языком, не связанным с историей и традициями какого-то народа, в чем-то должно быть иным, чем обычно. Этот вопрос интересен и для психологии и для лингвистики. Надо было заставить эсперантиста забыть на время родной язык. Мы решили сделать это при помощи гипноза.

Испытуемым согласился стать восемнадцатилетний студент Иркутского училища искусств Володя Романенко.

В комнате В, С (экспериментаторы) и V (испытуемый). Входит А, наш общий знакомый, который не знает о происходящем. Разговор ведется на эсперанто.

С (к входящему А): Что нового?

А: Сегодня на операции погиб Челенджер.

В: Простите, кто такой Челенджер?

А: Как кто? Я тебе тысячу раз говорил, что это моя лучшая подопытная собака. С моей стороны это было почти что убийство...

С: Ладно, поставь ей памятник и не мешай нам.

В: Убийство? Но это жестоко!

А: Сегодня ты не очень остроумен.

В: Что значит сегодня? Я впервые вас вижу!

А: ?! (В и С с таинственными минами хранят молчание.)

В (продолжая): Как вы говорите? Челенджер? Может быть, Челенджеро?

А: Ты, наверное, забыл: ведь это английская кличка! А в разных национальных языках ударения могут падать на разные слоги.

В: Что еще за национальные языки?

А (по-русски): Ну, вспомни русский язык.

В: Что он говорит? На каком языке?

С: Он говорит по-русски: «Вспомни русский язык».

В: Как я могу вспомнить язык, который никогда не изучал?

человека, например, обострять способность к рисованию, к музыке. Можно, наконец, просто заставить рисовать испытуемого, внушая ему, скажем, что он... художник Шишкин. Испытуемый в известной мере, в какой он сам представляет себе Шишкина и его живописную манеру, будет пытаться приблизиться к своему перевоплощенному оригиналу.

Можно, наконец, под гипнозом обучать живописи или игре на музыкальных инструментах. Навыки эти у человека, видимо, в какой-то мере останутся и после пробуждения.

А: ?!

С (обращаясь к А): Ну, это мы тебе объясним потом.

А (осененный догадкой): V, какое сегодня число?

В: 23 ноября.

А: А год?

В: Не разыгрывайте из себя дурака.

А: Но все-таки?

В: Ну, 2963-й, разумеется!

А: Теперь вроде бы ясно, в чем дело...

А вам ясно, читатель?

Мы внушили Володе только одно — будто он не знает много языка, кроме эсперанто. Никаких намеков на перенос в будущее наша формула внушения не содержала. Очевидно, Володя, начитавшийся фантастических романов, был убежден, что в грядущем человечество будет изъясняться на каком-то одном, универсальном языке. А поскольку Володя знал эсперанто и считал его универсальным языком, для него было вполне логичным считать, будто сейчас, в момент эксперимента, XXX век.

Почему именно XXX? Это прояснилось потом.

В: О нашем веке немало думали и в прошлом. Помните, в двадцатом столетии один поэт написал поэму «Письмо в тридцатый век»?

С: Роберт Рождественский?

В: Да, кажется... труднопроизносимая древняя фамилия.

Число и год Володя произвольно перенес в будущее из реальности.

Интересно, что Володя начал «забыл» родной язык! И не только родной — слова английского языка стали звучать для него непривычно. Так, имя «Челенджер» он переначил в «Челенджеро» (в эсперанто ударение в существительных падает на предпоследний слог).

Непривычно для Володино уха прозвучало и слово «убийство» — это понятие, по представлениям Володи, должно стать достоянием истории.

Из множества проведенных сеансов мы выбрали лишь наиболее яркие фрагменты (они записаны у нас на магнитную ленту). Вот что получилось, когда Володе было внушено, что он, человек будущего, — гость XX века.

В: Кто эта девушка?

С: Она отвечает тебе по-русски, что она студентка педагогического института.

В: Студентка? А сколько ей лет?

С (с ее слов): Двадцать три.

В: Такая взрослая — и еще учится в институте? Если бы так было у нас, жизнь бы остановилась. Она что — не знает эсперанто?

С: Знает, но не в совершенстве. А вы хотели бы изучить русский?

В: Конечно!

С: Ну ладно, слушайте. В русском языке это называется «рука» (показывает). Повторите.

В: «Рука». Но это существительное, почему же оно оканчивается на «а»? И почему ударение падает не на предпоследний слог?

С: В языках двадцатого века существительные имели самые разные окончания и ударения.

В: Но это же не очень удобно!

Ну не забавно ли? Взрослый человек, воспитанный и выросший в русской среде, начинает заново и не без труда осваивать свой собственный язык! Заядлый эсперантист, Володя особенно остро воспринимал грамматическое несовершенство современных национальных языков, забывая, что на них созданы бессмертные литературные творения, в то время как эсперанто еще не дал миру ни одного великого поэта или писателя. Зачарованный логичностью, экономностью, простотой, смысловой однозначностью, к которым стремились творцы искусственного языка, Володя забыл и то, что эсперанто именно по этим показателям забракован кибернетиками и не годится в качестве универсального машинного языка.

В следующем диалоге мы попытались выяснить: что может рассказать человек будущего о своей эпохе?

С: А теперь вы снова в гостях у людей двадцатого века. Мы хотели бы вас проинтервьюировать. Как у вас обстоят дела с образованием?

В: Наша молодежь обучается в школах, где она постигает основы наук и овладевает инопланетными языками: Венеры и Марса. С другими планетами мы еще не наладили связь.

С: Расскажите о каком-нибудь значительном событии вашей истории.

В (подумав): Очень давно, в двадцать пятом веке, чуть было не разгорелся военный конфликт между Марсом и Венерой. Пришлось вмешаться. Они поддались голосу разума и помирились.

С: Как в тридцатом веке устроено общество на Марсе и Венере?

В: Примерно так же, как на Земле. Мы привили марсианам и жителям Венеры свою культуру. Но разговаривают они еще на разных языках.

С: Как вы думаете, в будущем они тоже перейдут на универсальный язык?

В: Конечно, лет через двести-триста.

С: Мы хотели бы услышать от вас о примерах героизма.

В (после раздумья): Во время инцидента между Марсом и Венерой мы не имели еще совершенных летательных аппаратов, но несколько человек полетели туда предупредить катастрофу, хотя рисковали не вернуться назад. И действительно, на обратном пути они погибли — отказали двигатели...

Совершенно очевидно, что представления Володи о будущем, даже пример героизма, почерпнуты из научной фантастики. Наш «медиум» воскресал свои впечатления из прошлого «опыта» — из того, что он пережил, читая литературу, смотря кинофильмы, слыша дискуссии.

Ну, а как наш «человек XXX века» воспринимает сегодняшнюю действительность?

С: Посмотрите-ка сюда: это звукозаписывающий аппарат.

В: Такой громоздкий? У нас они куда более миниатюрны и совершенны. А это что?

С: Очки. Чтобы лучше видеть.

В: Вы не можете видеть без очков? Я вижу, здесь и люди не вполне совершенны. Какой-то музей древностей.

Ему попеременно дают бинокль, ножницы, подсвечник. В все это удивленно рассматривает. Когда в его руки попадают спички, ему объясняют, как добывался огонь. Медленными неловкими движениями трет коробку о спичку, та вспыхивает. Ожегшись, V отшатывается...

Широко известны гипнотические сеансы, когда испытуемому внушалось, что он из взрослого стал ребенком, и таким образом человек переносился в прошлое. В наших экспериментах, напротив, у испытуемого ожили представления, относя-

Познание психофизиологических основ внушения разоблачает пресловутые религиозные «чудеса» и помогает лечить больных. Приводим выдержку из английской книги о необыкновенных случаях.

## ТЕРЕЗА НЕЙМАНН— ЖИВАЯ ЗАГАДКА

В страстную пятницу 1956 года несколько тысяч человек собрались на улице перед домом одной скромной крестьянки в немецком местечке Коннерсрейт. Некоторые проехали десятки, сотни километров, чтобы попасть сюда именно к этому дню. Все они жаждали только одного: увидеть Терезу Нейманн.

Тереза Нейманн — стигматичка: это значит, что на теле у нее развились стигмы, — раны, по расположению и характеру похожие на раны распятого Христа.

Ее странная история началась

в 1926 году, когда Терезе было 28 лет. На левом боку, прямо против сердца, у нее появилась рана, обильно источавшая кровь (заметим, что согласно легенде рана копьем была нанесена Христу в правый бок). Тереза истекала кровью и из ранок вокруг головы, на кистях и ступнях. Вызвали доктора Отто Зейдла из ближайшего города Вальдзассена. Врач подробно обследовал Терезу, и в его отчете сказано, что рана против сердца имеет длину около 4 см. Смазан кровотокающие места мазью, озадаченный врач уехал. Он был первым в длинном ряду специалистов, которые приходили, смотрели и уходили недоумевая.

Тереза ощущала мучительные боли вплоть до трех часов утра 17 апреля, когда боль вдруг стала утихать и вскоре совсем исчезла. Раны зажили, не оставив рубцов. Впрочем, их едва ли можно было назвать зажившими: они затянулись

в 1926 году, когда Терезе было 28 лет. На левом боку, прямо против сердца, у нее появилась рана, обильно источавшая кровь (заметим, что согласно легенде рана копьем была нанесена Христу в правый бок). Тереза истекала кровью и из ранок вокруг головы, на кистях и ступнях. Вызвали доктора Отто Зейдла из ближайшего города Вальдзассена. Врач подробно обследовал Терезу, и в его отчете сказано, что рана против сердца имеет длину около 4 см. Смазан кровотокающие места мазью, озадаченный врач уехал. Он был первым в длинном ряду специалистов, которые приходили, смотрели и уходили недоумевая.

Тереза ощущала мучительные боли вплоть до трех часов утра 17 апреля, когда боль вдруг стала утихать и вскоре совсем исчезла. Раны зажили, не оставив рубцов. Впрочем, их едва ли можно было назвать зажившими: они затянулись

Случай с Терезой Нейманн комментирует автор книги «Гипноз и чудесные исцеления» профессор, доктор медицинских наук В. РОЖНОВ.

## ЧУДО ПСИХОФИЗИОЛОГИИ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ЧУДА

Можно назвать несколько случаев, когда у христианских фанатичек, особенно обостренно переживавших в своем воображении крестные мучения Иисуса Христа, на руках и ногах образовывались постоянно кровоточащие раны. Это явление, получившее специальное название стигматизма, впервые было обнаружено у монахини Катерины Сиенской, впоследствии канонизированной католической церковью в свяую. В 30-х годах уже нашего века среди населения западных областей Украины пользовалась известностью батрачка села Млины Львовской области Настя Волошин, у которой на руках и ногах были «раны Иисуса Христа». Униатское духовенство во главе с митрополитом Андреем Шептициком широко ренламирало это «чудо». О нем было написано много книг. Настя, явно страдавшую тяжелой формой истерии, причислили к ли-

чу святых. Чем объяснить эти и им подобные «чудеса»? Конечно же, могучим воздействием сильных переживаний, нервных потрясений на деятельность его организма. Казалось бы, это давно ни для кого не составляет секрета. Тем не менее история вновь и вновь свидетельствует о том, что возможности этого воздействия постоянно недооцениваются. Врачебная практика показывает: широта и особенно сила влияния психики на тело у разных людей неодинакова. У людей с сильной, уравновешенной нервной системой даже самые глубокие эмоциональные переживания не вызывают резких сдвигов в состоянии организма. Зато у личностей с усиленным эмоциональным тонусом, с повышенной нервной-психической чувствительностью не только реальные, но и воображаемые страдания (и даже радости) накладывают глубокий отпе-

схой прозрачной пленкой, сквозь которую виднелась мышечная ткань. Немедленно вызвали доктора Зейдла, и он записал: «Это самый необычайный случай. Раны не гноятся, не воспаляются. Нет ни малейшей возможности подделки, о которой говорили некоторые». Прежде чем уехать, врач снова обмерил загадочные стигмы. Он нашел, что рана на левом боку не изменилась в размерах и «застеклилась», как и все остальные. На кистях и ступнях раны были размерами с мелкую монету.

Некоторые утверждают, что раны Нейманн являются результатом длительного самовнушения. Они указывают, что у некоторых людей «власть духа над плотью» достаточно велика, дабы вызывать у себя с помощью одной лишь воли значительные физические изменения. Так что произвольно вызванные бородавки и волдыри, говорят критики, вовсе не редкость.

В статье, опубликованной в журнале «Америкен Уикли» в октябре 1939 года, психиатр Морис Чайджел определял случай Терезы Нейманн как «религиозную истерию с автографизмом и дермографизмом». По его объяснению, последние термины означают способность некоторых лиц в состоянии сильного эмоционального возбуждения вызывать на своем теле знаки, держащиеся, как он говорит, необычайно долго: «...возможно, по целым неделям». Когда это было напечатано, раны Терезы Нейманн кровоточили уже 13 лет.

Тщательное обследование Терезы Нейманн установило: с 1926 года у нее имеются открытые раны на кистях, ступнях, на лбу, на боку. Каждый год незадолго до страстной недели эти раны начинают кровоточить, и кровотечение продолжается всю следующую за пасхой неделю, иногда несколькими днями дольше. Обследование доказывает, что это действительно кровь и что она начинает течь самопроизвольно. Стигматикам посвящена обширная литература, так как со времени появления крестных ран у Франциска Ассизского отмечено уже свыше 300 таких загадочных случаев. В одно время с Терезой жили и другие стигматички, например, пресловутый падре Пио в Италии.

чатов на деятельность внутренних органов, приводя иногда к серьезным болезненным нарушениям. Из-за сильного нервного потрясения или под влиянием самовнушения может возникнуть болезненное состояние, как бы воспроизводящее в модели то или иное тяжелое заболевание. Иногда начинается горловое кровотечение, как у туберкулезных больных, появляются язвы, похожие на известные кожные заболевания. Может возникнуть и расстройство в деятельности нервов, управляющих поверхностными кровеносными сосудами кожи, как это и встречается у стигматиков. Опытного врача такое заболевание, конечно, не смутит: людям же, не имеющим медицинских знаний, оно может показаться загадочной, а при соответствующей настроенности и чудом. Конечно, не только возникает подобное болезненное состояние, оно может показаться чудесным производимое такое впечатление, чудесным кажется и исцеление от них. Дело в том, что эти состояния часто обнаруживаются столь стойкими, что не исчезают даже после длительного лечения лекарственными средствами. Зато одно-два сильных воздействия на психику подобных больных, заставляющих их мысли и чувства принять иное направление, несколько внушений в гипнозе — и болезнь проходит, не оставляя следа.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### Пожатье пневматической десницы

О, как тяжело пожатье наменной его десницы! — это предсмертное восклицание пушинского дона Гуана относилось, как известно, к статусе Командора. Однако самому «Каменному гостю», пожалуй, несдобровать бы от рукопожатия этого человека, одетого в костюм космонавта. Его ручки снабжены металлическими клешнями. Достаточно небольшого усилия, чтобы сработал пневматический усилитель пальцев и металлический захват крепко сжал тот или иной предмет. По замыслу американских конструкторов, создавших пневматическую клешню, подобное снаряжение поможет космонавту стать сильнее при манипуляциях с приборами и инструментами вне кабины космического корабля.

### Топ... Топ... Топает малыш

Ходьба на месте: жук, и спящего которого приклеена бумажка, удерживается зажимом в неподвижном положении в центре вращающегося барабана с окрашенными стенками. Перебирая лапками, насекомое заставляет двигаться саму дорожку. Но лента сделана так, чтобы жук время от времени оказывался на распустье. Как будет вести себя крохотный путник, когда окружающий пейзаж (стенки цилиндра, окрашенные в черно-белую полосу, и т. п.) часто меняется? На этот и другие вопросы, затрагивающие проблему ориентации насекомых, отвечают работы доктора Джеймса Блисса из Станфордского исследовательского института.

### Сферическим оком аппарата

Можно ли сфотографировать внутреннюю полость рта? Оказывается, можно — такой снимок перед вами. Сверху вниз на нем видны небо, ряд зубов верхней челюсти, ряд зубов нижней челюсти, ряд зубов нижней челюсти и язык. Необычные пропорции изображения объясняются тем, что для съемки применена несложная зеркальная оптическая система. Она обеспечивает обычному фотообъективу сферический обзор. Но если изображение, полученное на фотопленке, спроектировать изнутри на поверхность небольшого полупрозрачного шара и рассматривать его с внешней стороны, то пропорции уже не будут искажаться. Для врача представляют также большой интерес аналогичные изображения внутренних стенок желудка, пищевода или верхних дыхательных путей.

Если применить для проектирования изображений сферические экраны больших размеров, то можно получить картину интерьера помещения, изготовленного в виде всего лишь небольшого макета. Это удобно для художника-конструктора.

### Вставший из сугробов...

Уж не снежный ли человек? Ну, конечно, он! Мы узнаем его сразу, хотя никто не видел это загадочное существо. Все портреты знаменитого «йети» порождены фантазией ученых и художников. Вот и сейчас перед нами, увы, не документальный снимок, а всего лишь фотомонтаж, взятый из свежего номера американского жур-

нала «Бойз лайф». В статье, помещенной рядом, приводятся высказывания Нормана Дайренфорта, руководителя американской экспедиции, поднимавшейся в 1963 году на Эверест: «снежный человек» — название, данное каким-то английским журналистом, — неверно. Ибо гипотетический йети, если он и существует, вовсе не человек и к тому же живет не в снегу. Крупные разновидности йети могут обитать в горах между человеческими поселениями и ледниками на высотах от 4,5 до 6 км, а менее крупные — в лесах, между 2,5 км и 4 км.

Дайренфорт уверен, что йети существует. И рано или поздно будет пойман. Потребуется немало экспедиций ученых-зоологов, охотников, следопытов, говорит он. Потребуется годы труда. Нужно исследовать не только изоженные районы, как, например, окрестности Эвереста, а и другие, более удаленные и труднодоступные места.

### Квантовое лезвие радиофизики

Уже более ста практических применений насчитывает лазер. Все шире его луч используется и в хирургии. Он позволяет одновременно концентрировать огромное количество световой энергии на небольшом участке, не давая нагреться окружающим тканям. Это дает возможность проводить тончайшие операции на роговице глаза, на коже, на кровеносных сосудах, на зародышевых тканях. На снимке (2-я стр. обложки) запечатлен момент, когда врач с помощью светового скальпеля оперирует женщину, больную раком кожи.

### Глазами старого Ширали

Когда родился Ширали Мислимов, Пушкину было не боль-

ше семи, а Лермонтов еще и на свет не появился. Сколько интересного повидал в своем веку горец, переживший целые эпохи! Любопытно, что за все 160 лет своей жизни кавказец ни разу не покидал родные места. Лишь в 1965 году он впервые приехал в город — столицу Азербайджана. Баку ошеломил Мислимова. И все же старый Ширали не хочет менять привычную для него жизнь гора на беспокойную жизнь горожанина. Не исключено, что именно целебный горный воздух, добротная простая пища, привычка к постоянному физическому труду дали возможность Мислимову, переступившему полуторавековой порог, сохранить юношескую бодрость, работоспособность, крепкий организм. Пожелаем же престарелому джигиту справиться с 200-летним юбилеем!

### „Игла“ вонзается в облака

Растет, поднимается в московское небо знаменитая «Большая игла» — новая телевизионная башня в Останкине. Это уникал, самое высокое сооружение в мире. Полукилометровый гигант сейчас уже перешагнул за 250-метровую отметку. Он уже оставил за собой бывших высотных чемпионов: мифическую Вавилонскую башню (90 м), пирамиду Хеопса (132 м), одно из семи чудес света — Александрийский маяк (180 м), МГУ имени Ломоносова (252 м). «Большая игла» скоро обгонит Эйфелеву башню (300 м) и Эмпайр Стейт Билдинг (407 м)...

Как удалось сконструировать великанскую башню, которая стоит без боковых подпорок и растяжек? Кто впервые и когда выдвинул идею такого сооружения? Об этом мы расскажем читателям в одном из ближайших номеров журнала.

## Плата



## За скорость

Г. СМРНОВ, инженер

Рис. Л. Рындича и Ю. Макаренко

Земля катастрофически уменьшается в размерах. Еще в середине прошлого века она была столь велика, что, если верить Жюльо Верну, путешествие вокруг света за 80 дней даже невозмутимым англичанам представлялось делом весьма проблематичным. А сейчас кругосветное путешествие можно совершить всего за полтора часа. И тем не менее такое поразительное уменьшение планеты не только не угрожает существованию человечества, а напротив, делает его жизнь более удобной, более интересной, более насыщенной. Ибо речь идет, конечно же, не о физическом сокращении размеров Земли, а о колоссальных успехах транспорта за последние десятилетия. Советские люди нацелены сейчас на выполнение Директив XXIII съезда КПСС, где говорится: «Обеспечить рационализацию транспортных связей, экономически целесообразное распределение перевозок грузов между видами транспорта. Ускорить доставку грузов, сократить дальность перевозок и транспортные издержки».

### УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЗАКОН ТРАНСПОРТА

«Борьбу за скорость» считают обычно основным направлением развития техники вообще и транспорта в частности. И действительно, различные виды транспорта на земле, на море, под водой, в воздухе, в космосе как будто соревнуются в постоянном стремлении ко все более высоким скоростям. Однако за скорость приходится расплачиваться мощностью. В зависимости от сопротивления среды, от экономичности движителя, от веса и КПД двигателя и многих других факторов рано или поздно наступает момент, когда плата за скорость становится чрезмерной. Если свести влияние всех этих факторов воедино, то должна, по-видимому, выявиться некая общая тенденция, своего рода универсальный закон транспорта, связывающий удельную мощность (то есть мощность, необходимую для перемещения единицы веса) с максимальной скоростью движения.

Попытка установить такую зависимость впервые была предпринята итальянцем Габриэли и американцем фон Карманом. Обработав огромный статистический материал, они для каждого вида транспорта построили кривую. Точный смысл ее таков: при существующем уровне развития техники экипаж данного типа при данной скорости требует мощности по крайней мере такой, которая указана на диаграмме. Правда, в своих расчетах Габриэли и фон Карман брали полную мощность, хотя часть ее отбирается на вспомогательные нужды и не идет на создание тяги. Кроме того, не совсем правильно принимать за основу для сравнения общий вес, в который, помимо полезной нагрузки, входит вес самого средства транспорта и топлива. Более точной мерой была бы мощность для перевозки только полезного груза.

Тем не менее даже такая диаграмма достаточно наглядно характеризует цену, уплачиваемую в единицах мощности за скорость, и позволяет быстро выяснить, находится ли данный вид транспорта на пределе экономических возможностей.

Уже при беглом взгляде на диаграмму становится ясно, что на малых скоростях выгоден морской транспорт, на средних — наземный, на высоких — воздушный. Очень

хорошо видно также, что крупные суда выгоднее, чем мелкие. И это понятно: их смоченная поверхность увеличивается медленнее, чем водоизмещение. Однако уже при скоростях 50—60 км/час достигается предел, превышать который невыгодно из-за чрезмерного роста волнового сопротивления.

В кривых, относящихся к наземному транспорту, учтено влияние сопротивления качения, воздушное сопротивление кузова, вращающихся колес и внутреннее сопротивление передач. Здесь сразу же бросается в глаза огромный разрыв между автомобильным и рельсовым одиночным транспортом. Причина в том, что сопротивление качения пневматических шин гораздо больше, чем сопротивление качения стального колеса по рельсу. При скоростях 60—70 км/час воздушное сопротивление у автомобилей становится равным сопротивлению качения, а дальше становится преобладающим. По-видимому, 200 км/час — разумный предел для скорости легковых автомобилей. Интересно, что у гоночных автомобилей потребная мощность растет медленнее, ибо здесь применяются более обтекаемые формы, в заездах используется полная мощность двигателей, более экономично работают колеса на твердой поверхности высохшего соляного озера.

Что касается мотоциклов, то это довольно неэкономичный транспорт, ибо вращающееся колесо и мотоциклист обладают большим воздушным сопротивлением. Правда, у мотоциклов очень выгодное отношение полезной нагрузки к общему весу.

Ради любопытства рассмотрены и живые организмы: пешеход, велосипедист и лошадь с наездником. Интересно, что удельная мощность скаковой лошади оказывается такой же, как у линкора при одинаковых максимальных скоростях.

До сих пор мы говорили об одиночных средствах наземного транспорта, сознательно умалчивая о составных видах. Кривые диаграммы показывают, что удельная мощность автопоездов может снижаться вдвое по сравнению с одиночным грузовиком. Еще более удивительные показатели в этом смысле у железнодорожных поездов. При средних скоростях они оказываются рекордно экономичными, с ними здесь не могут конкурировать ни автомобили, ни дирижабли, ни тем более самолеты. Объясняется это тем, что воздушное сопротивление поезда гораздо меньше суммы сопротивлений его вагонов в отдельности. Кроме того, сосредоточение всей мощности в одном локомотиве позволяет использовать для привода более крупные и более экономичные двигатели. Наконец, у железнодорожных вагонов и локомотивов самое низкое из всех видов наземного транспорта сопротивление качения. Всего 2,3 кг достаточно для того, чтобы тонну веса на железной дороге мчать со скоростью 96 км/час. На грузовике для этого нужно уже 37 кг, а в авиации при скорости 300—450 км/час — 74 кг. По всей видимости, при средних скоростях железнодорожный транспорт надолго еще останется самым экономичным.

Самолеты становятся самым выгодным видом транспорта при скоростях выше 300 км/час. Их отличительная черта — необычайно высокая удельная мощность даже при такой скорости: практически не менее 90—100 л. с./т. Это результат того, что для поддержания самолета в воздухе необхо-

## ДАНТЕ О ЛУНЕ

Комментируя снимки, переданные советской станцией «Луна-9», академик А. П. Виноградов отметил, что предположения ученых о характере лунной поверхности подтвердились. Она образована легкоплавким базальтовым веществом, которое поднялось вверх, отделившись от тугоплавкой фазы. Казалось бы, в верхнем слое должно быть вещество с меньшей плотностью. Но на самом деле расслоение первичного метеоритного вещества Луны зависит от его свойства плавиться, а не от плотности.

Интересно, что спору о свойствах лунного вещества почти 700 лет. В одной из песен «Божественной комедии» великого итальянского поэта Данте читатель становится свидетелем спора между поэтом и Беатриче. Чередование светлых и темных пространств на Луне Данте объясняет разной степенью плотности различных ее частей. Более плотные части, по его мнению, лучше отражают свет, чем скажные (пористые).

Беатриче не согласна с таким объяснением. Вот как она опровергает доводы поэта:

...Будь сумрачному свету  
Причиной скважность, то или  
Насквозь  
Неплотное пронзало бы планету,  
Или, как в теле рядом ужилось  
Худое с толстым, так и тут,  
Листы бы ей перемажь пришлось.

О первом бы гласили достоверно  
Затмения солнца: свет сквозил бы  
Здесь,  
Как через все, что скважно  
И пещерно.

Так не бывает. Вслед за этим  
Взвесь  
Со мной второе; и, его сметая,  
Я домysl твой опровергаю весь.

Коль скоро эта скважность —  
Не сквозная,  
То есть предел, откуда вглубь лежит  
Ее противность, дальше не пуская.

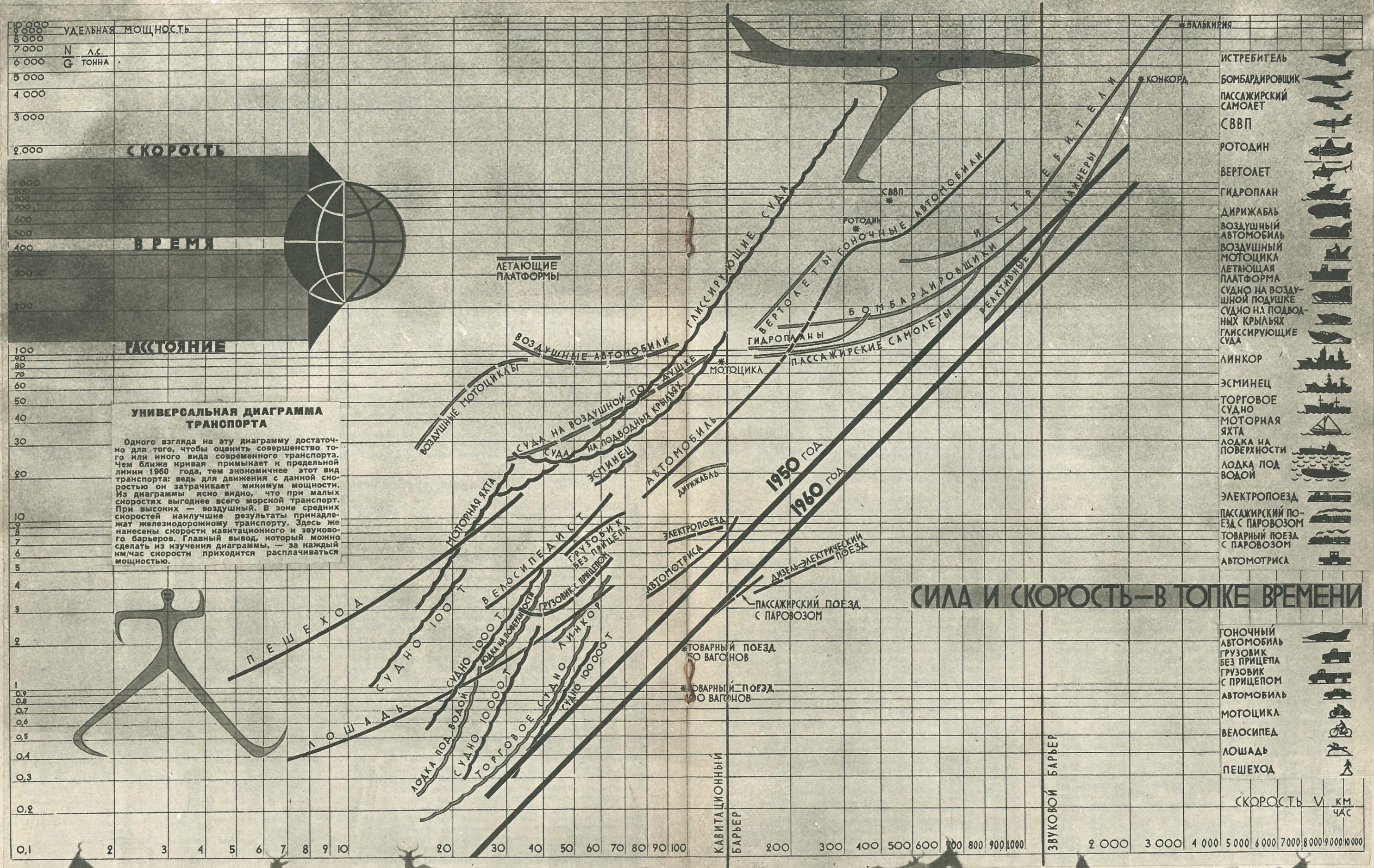
Отсюда чуждый луч назад бежит,  
Как цвет, отосланный обратно в око  
Стеклом, когда за ним свинец укрыт.

В споре Беатриче оказалась ближе к истине, утверждая, что на Луне «скважность — не сквозная» и что «есть предел, откуда вглубь лежит ее противность, дальше не пуская».

Легкоплавкое стекло, под которое подложен тугоплавкий свинец, — неплохая модель лунной поверхности, хотя бы в первом приближении. И эти мысли высказаны, когда еще не было даже простейшего телескопа! Проницательность и дальновзорность продемонстрировал пылливый человеческий разум. Как говорил Ф. Энгельс, «орел видит значительно дальше, чем человек, но человеческий глаз замечает в вещах значительно больше, чем глаз орла».

В. Орлов

### ВЕЛИКОЕ В КОЛЫБЕЛИ



**УНИВЕРСАЛЬНАЯ ДИАГРАММА ТРАНСПОРТА**

Одного взгляда на эту диаграмму достаточно для того, чтобы оценить совершенство того или иного вида современного транспорта. Чем ближе кривая примыкает к предельной линии 1960 года, тем экономичнее этот вид транспорта: ведь для движения с данной скоростью он затрачивает минимум мощности. Из диаграммы ясно видно, что при малых скоростях выгоднее всего морской транспорт. При высоких — воздушный. В зоне средних скоростей наилучшие результаты принадлежат железнодорожному транспорту. Здесь же нанесены скорости кавитационного и звукового барьеров. Главный вывод, который можно сделать из изучения диаграммы, — за каждый км/час скорости приходится расплачиваться мощностью.

**СИЛА И СКОРОСТЬ — В ТОПКЕ ВРЕМЕНИ**

- ИСТРЕБИТЕЛЬ
- БОМБАРДИРОВЩИК
- ПАСАЖИРСКИЙ САМОЛЕТ
- СВВП
- РОТОДИН
- ВЕРТОЛЕТ
- ГИДРОПЛАН
- ДИРИЖАБЛ
- ВОЗДУШНЫЙ АВТОМОБИЛЬ
- ВОЗДУШНЫЙ МОТОЦИКЛ
- ЛЕТАЮЩАЯ ПЛАТФОРМА
- СУДНО НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ
- СУДНО НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ
- ГИДРОПЛАН
- ЛИНКОР
- ЭСМИНЕЦ
- ТОРГОВОЕ СУДНО
- МОТОРНАЯ ЯХТА
- ЛОДКА НА ПОВЕРХНОСТИ
- ЛОДКА ПОД ВОДОЙ
- ЭЛЕКТРОПОЕЗД
- ПАСАЖИРСКИЙ ПОЕЗД С ПАРОВОЗОМ
- ТОВАРНЫЙ ПОЕЗД С ПАРОВОЗОМ
- АВТОМОТРИСА
- ГОНОЧНЫЙ АВТОМОБИЛЬ
- ГРУЗОВИК БЕЗ ПРИЦЕПА
- ГРУЗОВИК С ПРИЦЕПОМ
- АВТОМОБИЛЬ
- МОТОЦИКЛ
- ВЕЛОСИПЕД
- ЛОШАДЬ
- ПЕШЕХОД

СКОРОСТЬ V км/час

дима непрерывная затрата мощности. Если в морском, автомобильном и железнодорожном транспорте можно строить мощные быстроходные пассажирские корабли наряду с маломощными тихоходными грузовыми судами, то в авиации такое решение невозможно. Самолеты обязательно должны быть более или менее скоростными.

Если считать составной транспорт исключением, нетрудно убедиться в том, что все кривые на диаграмме лежат выше некоей предельной линии, характеризующей уровень технического совершенства транспорта в 1950 году. Именно в существовании этой предельной линии Габриэли и фон Карман видели главное содержание универсального закона транспорта. Правда, закон этот эмпирический, он характеризует лишь существующее положение дел и не обладает непреложностью закона природы. Появление новых материалов, топлив, изобретений и открытий неизбежно должно было привести к заполнению пустующих мест диаграммы. Это было ясно Габриэли и фон Карману, которые 15 лет назад попытались сделать кое-какие прогнозы на будущее...

### ПРОГНОЗЫ ОПРАВДАВШИЕСЯ И НЕОПРАВДАВШИЕСЯ

Некоторые из этих прогнозов оказались довольно правильными и подтвердились если не действительным развитием той или иной отрасли транспорта, то по крайней мере повышенным интересом к ним. Вот, например, что писали авторы в 1950 году о дирижаблях: «Большая грузоподъемность и комфортабельность могут сделать дирижабли достойным конкурентом для воздушных и океанских лайнеров в промежуточном диапазоне скоростей».

В самом деле, из всех видов воздушного транспорта дирижабль — самый экономичный: для полета со скоростью 100—150 км/час он требует удельную мощность меньшую, чем автомобиль. Это в 5 раз меньше, чем у самолета, и в 10—15 раз меньше, чем у вертолета. Кроме того, кривая удельной мощности дирижабля не лезет круто вверх с ростом скорости. Значит, уже сейчас можно увеличить размеры и скорость дирижабля (до 200—220 км/час), не затрачивая чрезмерной мощности. Способные летать на большие расстояния, дирижабли могут оказаться удачным дополнением к вертолетам с их ограниченным радиусом действия.

О судах на подводных крыльях Габриэли и фон Карман высказывались осторожно: «Мы не пытаемся оценивать эффект столь радикального усовершенствования. Перспективность проводимых экспериментов оценивается пока слишком субъективно». Сейчас можно уже сказать, что за 15 лет подводные крылья позволили морскому транспорту освоить новый диапазон скоростей, почти примыкающих к вертолетным. Начиная с 45 км/час и дальше, до 130 км/час, суда на подводных крыльях экономичнее, чем глиссеры, которым по-прежнему принадлежит первенство в достижении рекордных скоростей на воде. Правда, эти рекорды достаются дорогой ценой, ибо при скорости 300 км/час глиссер требует удельной мощности в 10 раз большей, чем самолеты.

Прекрасно понимая, что построенные ими кривые носят статистический характер, Габриэли и фон Карман писали: «Лица, располагающие более полными сведениями, смогут воспроизвести наши кривые и уточнить сделанные нами выводы. Особенно интересными были бы сведения о средствах транспорта, у которых удельная мощность при данной скорости была бы меньше, чем указано на диаграммах».

Однако едва ли они могли тогда предполагать, что время внесет свои поправки и изменит не только форму некоторых кривых на диаграмме, но и количественное выражение сформулированного ими закона. Причиной этой корректировки оказались достижения авиации и морского флота.

Правда, успехи воздушного транспорта авторы в какой-то степени предвидели: «Скорость воздушных лайнеров может быть значительно повышена без ущерба для их экономичности. И здесь (помимо улучшения аэродинамических форм) большая роль принадлежит освоению высоты». Кривые для появившихся через несколько лет реактивных гигантских лайнеров, летающих на высоте 10 тыс. м, подтвердили правильность этого прогноза и даже легли ниже, чем предельная линия 1950 года.

Что касается морского транспорта, то Габриэли и фон Карман считали: здесь достигнут предел. Однако уже первые танкеры в 100 тыс. т водоизмещением показали рекордную экономичность при скоростях, меньших 35 км/час. Кривая

для таких танкеров пересекла предельную линию 1950 года и оказалась лежащей ниже ее.

Десятилетнее развитие транспорта заставило пересмотреть старые прогнозы и сдвинуть предельную линию вправо, в сторону больших скоростей и меньших удельных мощностей.

### ГЛАВНОЕ — ВРЕМЯ!

Любопытно не только оправдавшиеся прогнозы, но и те, что могли быть сделаны и все-таки сделаны не были. Как могло случиться, например, что Габриэли и фон Карман, собравшие огромный материал, упомянувшие даже о столь экзотических методах повышения экономичности, как сцепление самолетов концами крыльев для снижения аэродинамических потерь или полет самолетов в группе для снижения сопротивления, не сумели предугадать появления аппаратов на воздушной подушке, самолетов вертикального взлета и посадки, роторов и т. д.?

Вероятнее всего, они считали, что главное направление в развитии транспорта — это разработка самых экономичных конструкций, позволяющих получать заданную скорость при минимальных затратах мощности. А с этой точки зрения суда на подводных крыльях и на воздушной подушке, роторы, воздушные мотоциклы и автомобили, летающие платформы так расточительны, так далеки от предельной линии, что едва ли могут конкурировать с самолетами, автомобилями или поездами.

Летающая платформа при 30 км/час требует в 3 тыс. раз большую удельную мощность, чем морское судно. Столько же, сколько воздушный лайнер, мчащийся со скоростью звука. Казалось бы, столь расточительные виды транспорта просто не имеют права на существование. И все же они вызваны к жизни теми же самыми требованиями, что и скоростные лайнеры, автомобили и поезда.

Ведь пресловутая «борьба за скорость» не имеет абсолютного смысла. Высокая скорость сама по себе никому не нужна, и если ее стремятся увеличить, то лишь потому, что она есть частный случай борьбы за время, борьбы, которую вот уже несколько тысячелетий ведет человечество.

Сократить время, необходимое на преодоление 1 км пути, — значит повысить производительность труда на транспорте. Однако километр километру рознь: один километр в песках пустыни не то же самое, что километр в космическом пространстве. Точно так же отнюдь неравноценны для транспорта километр болота и километр шоссе, торосистой снежной целины и железнодорожного полотна, взволнованного безбрежного океана и гладкой, но тесной акватории порта. Именно эта неравноценность — причина часто обываемого транспортного парадокса: перелет из Москвы в Ленинград занимает 50 мин., а проезд от аэропорта до центра города — один час! Борьба за снижение этого вспомогательного времени не менее важна, чем борьба за скорость и, как видно из диаграммы, требует порой не менее высокой платы.

Однако ее не следует считать неизбежной, идеи последних лет могут служить неплохим тому подтверждением.

Недавно родилась идея тоннельного транспорта, в котором объединены достоинства высотной авиации и железнодорожного транспорта. Здесь поезд движется по рельсам в тоннеле, из которого откачан воздух (см. «Техника — молодежи», № 12, 1965 г.).

На диаграммах нет кривых для космических ракет и транспортных подводных лодок будущего: здесь накоплено еще не так уж много данных. Но, по всей видимости, кривые подводного торгового флота едва ли расположатся правее предельной линии 1950 года. Удельная же мощность едва ли окажется приемлемой мерой для космического транспорта, где ограничение росту скорости кладет сила тяготения, уже не способная удержать ракету в пределах околоземного пространства.

Какие же еще кривые могут появиться на диаграмме в ближайшие годы? Наверно, где-то в левой средней части разместится кривая для шагающих механизмов. В интервале скоростей от 130 до 400 км/час в средней части лягут кривые монорельсового транспорта.

Но самыми интересными окажутся те кривые, которых мы не можем предугадать: ведь за каждой из них будет стоять новое открытие, новое изобретение. А может быть, и старое, но возрожденное на новой основе. Такой основой обещают прежде всего стать легкие, сверхпрочные материалы и сплавы. Ведь сделать конструкцию вдвое легче — значит вдвое увеличить ее энергоэффективность, увеличить ее скорость.

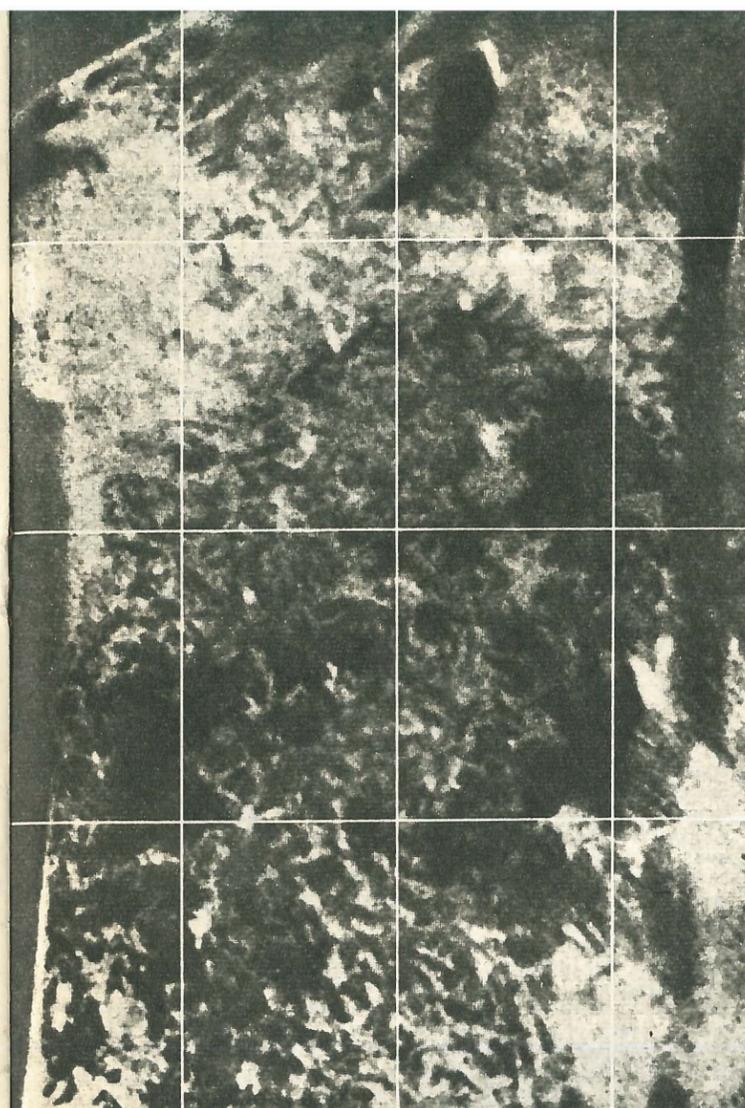


Фото поверхности Луны, опубликованное в английской печати.

### УДОБСТВО И КОМФОРТ — ВОТ ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТУ БУДУЩЕГО

Несомненно, борьба за скорость определяет многие особенности развития транспорта за последние полтора десятилетия и будет, по-видимому, еще долго проявляться и в будущем. Однако уже сейчас все большее внимание начинают привлекать к себе и другие критерии — удобства для пассажиров и водителей, надежность, безопасность.

Может случиться и так, что в будущем большое развитие получит высшая форма автоматического рельсового транспорта — непрерывно движущаяся лента и ее разновидности — эскалатор.

Можно представить себе систему параллельных лент, идущих с разными скоростями, и другие более сложные комбинации.

Чем более загруженными будут становиться транспортные артерии, тем сильнее будут вытесняться индивидуальные средства транспорта, тем более неуместным будет человек-водитель, вклинившийся в могущественную систему унифицированного транспорта. Может быть, разрешение этого противоречия потребует разработки новых идей. Входя на крупные артерии, отдельные машины могут, например, автоматически преобразовываться в звенья единой транспортной цепи. Каждая машина войдет в ячейку гигантского транспортера, и дальнейшее ее движение будет определено строгой программой. При сходе с транспортной артерии машина вновь приобретает индивидуальную свободу и управляемость.

Все эти проблемы заслуживают всеобщего внимания и широкого обсуждения на страницах нашей научно-популярной печати.

Г. ПОКРОВСКИЙ, профессор

Ст. 4-ю стр. обложки

### ЗРИ В КОРЕНЬ!



Этот странный портрет, заимствованный нами из журнала «Курьер Юнеско», не карикатура, а пример анаморфоза. Неизвестный художник изобразил императора Карла V особым способом: зритель получит правильное представление об оригинале лишь в случае, если будет рассматривать портрет из определенной точки, где сходятся прямые, проведенные через верхнюю надпись и нижний край картины (ваш глаз должен находиться напротив красной стрелки, чуть-чуть выше плоскости портрета). Известны анаморфозы, принадлежащие Леонардо да Винчи, Альбрехту Дюреру, Гансу Гольбейну. В XVIII—XIX веках интерес к этим трюкам угас.

Но вот недавно, в 1966 году, произошло событие, которое неожиданно заставило нас вспомнить интересные опыты художников. Читатели знают, что телевизионное изображение, переданное с Луны советской станцией «Луна-9», перехватила обсерватория «Джодрелл Бенк», но при воспроизведении снимка аппараты исказили изображение, растянув его вдоль вертикальной оси. Не дожидаясь правильной расшифровки его советскими специалистами, Ловелл поспешил опубликовать в газете сенсационный советский снимок (снимок слева). В результате читатели английских газет получили о Луне примерно такое же представление, как при обычном рассматривании портрета Карла V — с той лишь разницей, что изображение Карла V растянуто вдоль горизонтальной оси (и не просто растянуто, а с поправкой на перспективу).

### СВЕТ — В УЗЛАХ И БАРАНКАХ



Человек, пытающийся вложить прямую шпагу в спиральные ножны, — неплохая тема для карикатуриста. Что уж тут говорить об изобретателе, пытающемся световой луч, этот эталон прямолинейности, свернуть в баранку, в спираль или завязать узлом.

Если вспомнить историю, выяснится, что еще в 1870 году английский физик Тиндаль показал своим коллегам, как можно «согнуть» луч света. В бак с водой он опустил лампу, а затем открыл тонкое отверстие, сделанное в боковой стенке. И тут все с изумлением увидели, как тьмоту прорезала светящаяся струйка воды, изгибающаяся по параболе. Свет, всегда распространяющийся только прямолинейно, следовал за водяной струей...

Можно только удивляться, что наши предки, столь сильные в оптике, не нашли этому удивительному открытию иного применения, кроме как подсветка фонаря. Лишь исследования последних лет показали, какие поразительные возможности дают в руки ученых и инженеров лучи света, изогнутые в пучках тончайших стеклянных волокон.

Фотографии на четвертой странице обложки демонстрируют лишь несколько возможных применений приборов волоконной оптики. В действительности их гораздо больше. Волоконная оптика позволяет врачу увидеть внутренность работающего человеческого сердца, астроному — усилить свет далеких звезд, фотографу — получать высококачественные изображения, кинооператору — снимать фантастически быстрые физические процессы.

О том, как это достигается, мы расскажем в одном из ближайших номеров нашего журнала.



## АВТОМОБИЛЬ, НЕ НУЖДАЮЩИЙСЯ В РЕМОНТЕ

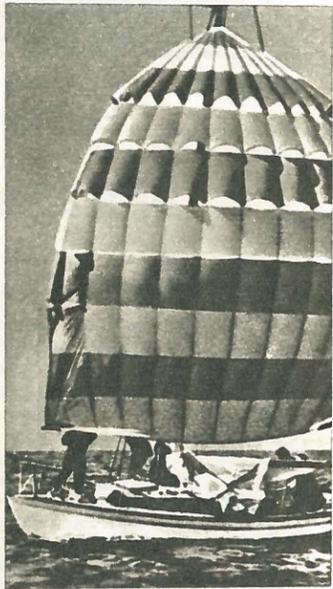
Известный конструктор легковых автомашин Джон Уэст приступил к испытаниям 5-местной автомашины, «не нуждающейся в ремонте». Она сконструирована таким образом, что любая изношенная деталь или даже целый узел легко и просто вынимается, выбрасывается и заменяется. Даже двигатель «обновляется» в течение 10 мин. Кузов новой машины изготовляется из стекловолокна. Машина предназначена для езды по городу со скоростью не выше 60 км/час и будет стоить не дороже мотоцикла (Англия).

## ВСЕ ВЫШЕ И ВЫШЕ!

До 1965 года мощность больших подвесных лодочных моторов, выпускаемых главным образом американскими фирмами, лежала в пределах 60—75 л. с. В 1966 году многие из них, в частности фирма «Меркури» начали выпускать подвесные шестидесятидюймовые «монстры» мощностью в 95 и 110 л. с. (США).

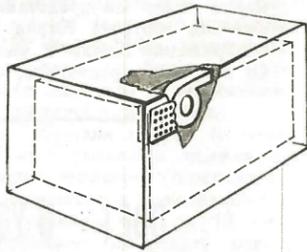
## ЕЛОЧНАЯ ХЛОПУШКА В КОСМОСЕ?

На фотографии показан карманный реактивный двигатель, помогающий стабилизировать искусственный спутник Земли или космический корабль, выведенный на орбиту. Его «патронташ» содержит десятки маленьких зарядов твердого топлива. Миниатюрный двигатель работает как автомат, стреляющий, однако, не пулями, а короткими газовыми струями (США).



## ПАРАШЮТНЫЕ ПАРУСА

Пьер Лемонье, известный французский летчик и изобретатель, сконструировал парашютный парус, увеличивающий скорость судна по сравнению с обычной на 20% (Франция).



## НОВОЕ В ХРАНЕНИИ ОВОЩЕЙ

До сих пор считалось, что для длительного хранения на складах овощи должны быть предельно сухими. Однако вопреки этому мнению высокая влажность вовсе не вредит овощам. Наоборот, многие влажные, даже мокрые овощи сохраняются гораздо дольше, чем подсушенные, без потери качества и веса. Быстрой порче овощей способствует не влажность, а тепло, выделяемое ими при хранении. Его-то в первую очередь и нужно отводить. К этим неожиданным выводам пришел после длительных исследований Национальный научно-исследовательский совет Канады. Утвержденный на основании этих исследований проект нового овощехранилища предусматривает устройство двойных стен, между которыми непрерывно циркулирует воздух, отводящий тепло, но сохраняющий внутри помещения, в зависимости от вида овощей, высокую влажность (Канада).

## РУЛОННАЯ БАТАРЕЯ

Новый вид электрической батареи для космических кораблей сконструировали американские ученые. Ее основу составляет лента толщиной 1—1,25 мм из ионообменного материала с пористой структурой. Обе стороны ленты покрыты тонким слоем химических веществ: одна образует положительный электрод (плюс) батареи, другая — отрицательный. Электролит заключен в микрочайках ленты и в обычном состоянии не соприкасается с веществами, покрывающими ленту. Иссле-



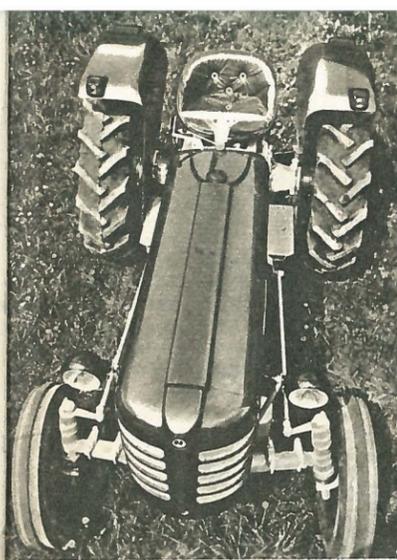
## ЧИСТЫЕ РУКИ ЗА 30 СЕКУНД

довались ленты следующего состава: перекись серебра и цинк с гидроокисью калия в качестве электролита; магний и мета-динитробензол с электролитом из перхлората магния. Для получения тока лента протягивается между двумя роликами, которые ее сильно сдавливают. Ячейки разрушаются, выделяющийся из них электролит пропитывает ленту, и начинается электрохимическая реакция. Две металлические пластины, плотно прилегающие к ленте, являются токосъемниками (коллекторами). Отработанная лента наматывается на приемный ролик. Скорость ее продвижения (до 25 мм/мин) зависит от расхода тока.

Важнейшее преимущество ленточных батарей — большая удельная емкость, то есть электрическая емкость, приходящаяся на единицу веса батареи. Серебряноцинковая батарея имеет емкость 0,152 вт/час на 1 г веса, магнийметадинитробензольная — около 0,52 вт/час (обычный гальванический элемент Лекланше дает лишь 0,08 вт/час на 1 г веса). А вот еще одно достоинство ленточных батарей: активно работает лишь та часть ленты, которая находится под токосъемниками. Поэтому в нерабочем состоянии лента может храниться неопределенно долгое время. Сопротивление нагрузке для ленточных батарей может быть очень низким, а изменение величины нагрузки мало влияет на выходное напряжение. Опытные образцы серебряноцинковой батареи развивали без нагрузки напряжение 1,86 в. Часть вырабатываемой электроэнергии используется для привода протягивающего устройства (США).

## ПОЕДАЕТ САМОГО СЕБЯ!

Служащие аквариума в Западном Берлине неожиданно столкнулись с удивительным явлением: находящийся там осьминог начал поедать свои щупальца, не обращая внимания на обычную пищу! Два из своих 8 щупалец длиной по 2 м он съел наполовину за 10 дней. Смотрители аквариума выразили опасение, что, пока сообщение попадет в печать (сентябрь 1965 г.), осьминог останется только голова. Это второй известный в биологии случай пожирания осьминогом своих конечностей (Западный Берлин).



## МАНЕВРЕННЫЙ ТРАКТОР

Он называется «Зетор» и выпускается в Чехословакии в виде нескольких типов на основе единой базовой конструкции. Отличительные качества этого трактора — мощность 30 л. с. — высокая маневренность и гибкость в управлении. Конструктивно такие свойства машины обеспечены переключателем на 10 скоростей переднего хода и 2 скорости — заднего (ЧССР).

## «УЛЬТРАПУШКА»

Скорости снарядов артиллерийских орудий обычно не превышают 1—1,5 тыс. м в секунду. В центре космических исследований в городе Маунтэн Вью сконструирована 6-метровая газовая пушка, «стреляющая» пластмассовым шариком величиной в треть пуговиды от сорочки со скоростью около 11 км/сек (США).

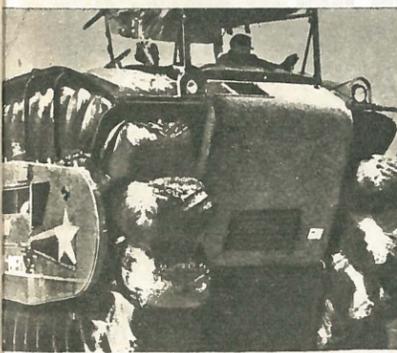
## НАДУВНЫЕ ГУСЕНИЦЫ

И танк и трактор мы привыкли видеть передвигающимися на металлических гусеницах. Между тем оказалось, что звеньями гусеницы могут служить резиновые подушки, сделанные наподобие автомобильных шин и надутые воздухом. Они имеют ряд преимуществ перед стальными: легкость, дешевизна, бесшумность (США).



## В ВОСЕМЬ РАЗ ЯРЧЕ СОЛНЦА

В руках этой девушки — ртутная лампа, которая может светиться примерно в 8 раз ярче Солнца! Создаваемый ею световой поток равен 1 200 000 люмен. Лампа рассчитана на напряжение 20 000 в и по затрате электроэнергии соответствует двумстам 100-ваттных ламп накаливания. Однако создаваемый ими световой поток в 800 раз слабее, чем у этой лампы (Япония).

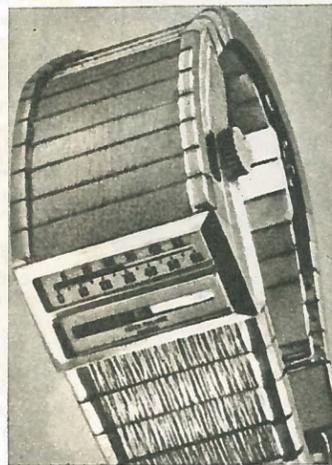


## ВНИМАНИЮ АВТОМОБИЛИСТОВ

Лак для защиты от коррозии нижней стороны автомобильного шасси и кузова разработали польские ученые. Пленка такого лака непроницаема для влаги, устойчива к атмосферным и химическим воздействиям и препятствует налипанию грязи, сохраняя эти свойства в пределах от минус 30 до плюс 60°C. Самым лучшим оказалось покрытие из трех слоев: первый — защитный, прочно связывающийся с металлом, второй — битумный, для поглощения вибраций, третий — лаковый, на котором не удерживается грязь. Такое покрытие выдерживает пробег до 30 тыс. км. (Польша).

## НОВЫЕ ФОРМЫ ЧАСОВ

Традиционные формы часов очаровывали конструкторов свыше 500 лет. И вот, наконец, назревает «часовая» революция. Швейцарская фирма «Патек Филипп» выпустила «линейные» часы с высокой точностью хода. Время на них указывается не стрелками, а с помощью двухцветных шкал — часовой и минутной. На снимке часы показывают 6 час. 30 мин. (Швейцария).

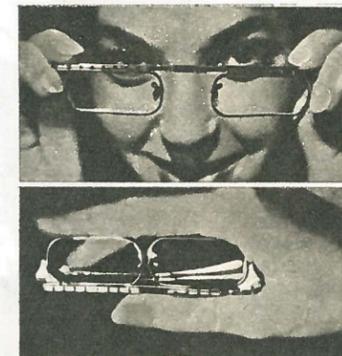


## НЕТ ДВИЖУЩИХСЯ ЧАСТЕЙ

Всем известно, что из зармерзшего водопровода вода не течет. Именно это явление



использовано в оригинальной конструкции термоэлектрического вентиля, предназначенного для регулировки подачи топлива к форсункам реактивных ракетных двигателей. На подводную трубу монтируется термодатчик. Пропуская ток в одном направлении, жидкое топливо в трубе замораживается, а пропуская в другом направлении — размораживается. Клапан срабатывает в течение тысячных долей секунды (США).



## НАКОНЕЦ-ТО РАЗДВИЖНЫЕ ОЧКИ

Очень часто в аптеках бывает трудно заказать очки: нет оправы с необходимым расстоянием между центрами шаров. А вот оправа с переменным межцентровым расстоянием для любого лица — самого узкого и самого широкого (США).

## ВМЕСТО ПОРШНЯ — ВИНТ

Принцип действия компрессора общеизвестен: воздух в цилиндрах сжимают поршни. Фирма «Атлас-копко» решила использовать для этой цели винтовые компрессоры по типу насосов для перекачки жидкостей. В разработанном ею винтовом компрессоре воздух сжимается двумя винтами сложной конструкции. Однако в отличие от насоса эти винты не входят в зацепление

друг с другом. Каким же образом осуществляется сжатие? Дело в том, что винты вращаются с разной скоростью и на «воображаемом» стыке лопастей возникает «бегущее уплотнение».

Решающее преимущество винтовых компрессоров перед поршневыми — повышенная надежность. Ведь сжимающие винты практически не требуют ремонта. По производительности винтовые компрессоры превосходят своих поршневых конкурентов. А система предварительной очистки сжатого воздуха от масла делает такие компрессоры вполне пригодными для химической промышленности (Англия).

## НЕЙЛОНОВЫЕ ЗЕРНОХРАНИЛИЩА

В Индии начали применяться зернохранилища нового типа. Они имеют вид приплюснутого шара диаметром 25 м, высотой 6 м и вмещают по 500 т зерна. Нейлоновая оболочка хранилища не имеет швов. Она наполняется зерном с помощью пневматической установки и после удаления излишка воздуха герметически заделывается. Зерно в таком непроницаемом шаре сохраняется очень долго: вредители буквально «задыхаются» там без кислорода (Индия).



## ЕСЛИ ИЗМЕНИТЬ КЛАВИАТУРУ...

Дортмундский институт Макса Планка провел в отделе трудовой психологии серию опытов с пишущей машинкой нового типа. Выяснилось, что если клавиатуру расположить необычно — наподобие развернутой двухскатной крыши под углом 60° к линии горизонта (см. рисунок), то машинистке удастся сделать максимальное число ударов в единицу времени (ГДР).



ПЛЕННИК

В конце концов Высокородная Сэмия Файфская была вынуждена перейти от выражения своих желаний к заявлению своих прав, как самая обыкновенная саркитка.

— Я полагаю, что имею право встречать любой прибывающий корабль, какой захочу, — капризно сказала она.

Начальник порта высказался вполне определенно:

— Госпожа моя, мы совсем не хотим ущемлять вас. Дело в том, что мы получили от Сквайра, вашего отца, специальные распоряжения: помешать вам встретить этот корабль.

— Может быть, вы хотите приказать мне покинуть порт, да?

— Нет, госпожа. Нам не было приказано удалить вас из порта. Если угодно, вы можете оставаться. Но при всем уважении к вам мы должны задержать вас, если вы захотите подойти к колодцам поближе.

Он ушел, а Сэмия сидела в бесполезной роскоши своей машины, остановившейся неподалеку от самого внешнего входа порта.

Со стороны отца это было просто нечестно. Они всегда обращались с нею как с ребенком. Вот и сегодня...

...Едва Сэмия рассказала отцу о психозондированном космоаналитике и об опасности, надвигающейся на Флорину, как Файф, даже не дав дочери договорить, резко спросил:

— Откуда ты знаешь, что он космоаналитик, Миа?

— Он так говорит.

— А подробности об этой опасности?

— Он не знает. Он был психозондирован. Разве ты не видишь, что это самое лучшее доказательство? Он знал слишком много. Кому-то было нужно скрыть это. — Ее голос инстинктивно понизился и завыл конфиденциально.

— Видишь ли, если бы его теории были неверны, его не нужно было бы психозондировать.

— Почему же его не убили в таком случае?

— Если ты прикажешь Отделу Безопасности, чтобы мне позволили говорить с ним, то я узнаю это. Он мне верит. Я знаю, что верит. Я узнаю от него больше, чем может Отдел Безопасности. Пожалуйста, прикажи допустить меня к нему, папа. Это очень важно.

Файф нежно сдвинул ее сжатые кулачки и улыбнулся.

— Не время, Миа. Не время. Скоро в наших руках будет третий человек. Тогда — может быть.

— Третий? Туземцу-убийцу?

— Вот именно. Корабль, на котором его везут, опустится примерно через час.

Продолжение. Начало см. в № 9—12 за 1965 г. и № 1—4 за 1966 г.

КОСМИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ

рис. А. Побединского

Научно-фантастический роман



— И до тех пор ты не сделаешь ничего с космоаналитиком и с туземкой?

— Ничего.

— Хорошо! Я встречу корабль.

— Очень важно, чтобы о прибытии этого человека никто не знал. Ты будешь в порту слишком заметна.

— Ну и что?

— Я не могу объяснять тебе государственную политику, Миа.

— Политику, фи! — Она наклонилась к нему, клюнула его в середину лба быстрым поцелуем и исчезла.

А теперь она сидела беспомощно в своей машине на территории порта, пока высоко в небесах росла какая-то точка, черная на фоне яркого послеполуденного неба.

Сэмия нажала кнопку, открыла боковой шкафчик и достала оттуда бинокль. Она поднесла его к глазам, и точка превратилась в крошечный корабль с ясно видимым красноватым сиянием кормовых дюз.

Сарк наполнял весь экран.

— Космопорт не будет строго охраняться, — сказал Генро, не отрываясь от управления. — Это тоже было мое предложение. Я сказал, что всякий необычный прием корабля может внушить Трантору какие-нибудь подозрения. Я сказал, что успех зависит от того, насколько Трантор не догадается об истинном положении вещей, пока не станет слишком поздно.

— Сарк, Трантор, — угрюмо сказал Теренс, — какая разница...

— Для вас большая. Я воспользуюсь колодцем, ближайшим к восточным воротам. Вы выйдете через аварийный шлюз на корме, как только я сяду. Идите к воротам, быстро, но не слишком. Предоставляю вам свободу действия, если встретится препятствие. Судя по вашей истории, в этом на вас можно положиться. За воротами будет ждать машина, которая повезет вас в посольство. Вот и все...

Улыбка Генро была холодной и невеселой.

— Когда увидят, что вы бежали, меня могут в худшем случае расстрелять, как изменника. Если же меня найдут совершенно беспомощным и физически неспособным задержать вас, то просто уволят, как дурака. Последнее, кажется, предпочтительнее, так что я попрошу вас, перед тем как уйти, применить ко мне нейрохлыст.

Они сядились. Уже можно было различить что-то вроде радуги саркитского города.

— Надеюсь, — сказал Генро, — вы не собираетесь делать что-нибудь сами. Сарк не место для этого. Либо Трантор, либо Сквайры. Помните. Если Трантор не получит вас через час, то Сквайры поймают вас еще до конца дня. И тогда... Впрочем, вы и сами знаете, что они сделают с вами...

Порт стойко держался на экране, но Генро больше не смотрел на него. Он переключил приборы, направляя пульсолуч книзу.

Корабль медленно поворачивался в воздухе на высоте мили и опускался хвостом вниз.

В сотне ярдов над колодцем двигателя запели высоким тоном. Теренс ощущал их вибрацию, сидя на гидравлических пружинах. Голова у него закружилась.

— Берите хлыст. Быстро. Каждая секунда на счету. Аварийный шлюз закрывается за вами. Встречающим понадобится пять минут, чтобы удивиться, почему я не открываю главный шлюз, еще пять — чтобы прорваться сюда, еще пять — чтобы найти вас. В вашем распоряжении пятнадцать минут: выйти из порта и сесть в машину...

Теренс ощутил холодок саркитской осени. Он провел годы в этом суровом

климате, но почти забыл о нем в мягком вечном лете на Флорине. И вдруг прошлое нахлынуло на него так, словно он никогда не покидал планеты Сквайров.

Но теперь Теренс был беглецом, и на нем горело клеймо величайшего преступления — убийства Сквайра.

Видел ли кто-нибудь, как он выходил из корабля?

Он слегка притронулся к шляпе. Она еще была накинута ему на уши, и маленький медальон, украшавший ее теперь, был гладким на ощупь. Генро сказал, что это нужно для его опознания. Люди с Трантора будут искать именно этот медальон, сверкающий на солнце.

Он мог бы снять его, уйти самостоятельно, найти путь на какой-нибудь другой корабль, как-нибудь. Он мог бы покинуть Сарк, как-нибудь. Мог бы бежать, как-нибудь.

Слишком много «как-нибудь»! В глубине сердца он знал, что дошел до конца. Как и говорил Генро: либо Трантор, либо Сарк. Он боялся Трантора и ненавидел его, но знал, что выбора нет: ни в коем случае он не может выбрать Сарк.

— Вы! Эй, вы! — Молодая женщина выглядывала из окна сверхроскошной машины. — Подите сюда.

Теренс подошел.

— Вы прибыли на корабле, который только что опустился, да?

Он молчал.

— Ну, что же вы?

— Да. Да, — выдавил из себя Теренс.

— Тогда садитесь.

Она открыла дверцу перед ним. Внутри машина была еще роскошнее.

— Вы из команды?

Испытывают, подумал Теренс. И спокойно сказал:

— Вы знаете, кто я. — На мгновение он поднял пальцы к медальону.

Машина попятилась и повернула.

У ворот, где стояла охрана, Теренс вжался в мягкую, крытую кыртом спинку. Но для тревоги не было никаких причин. Его благодетельница повелительно произнесла:

— Этот человек со мной. Я Сэмия Файф.

Усталому Теренсу понадобились секунды, чтобы услышать и понять это. Когда он напряженно подался вперед, машина уже мчалась по экспресс-полосе, делая сотню миль в час.

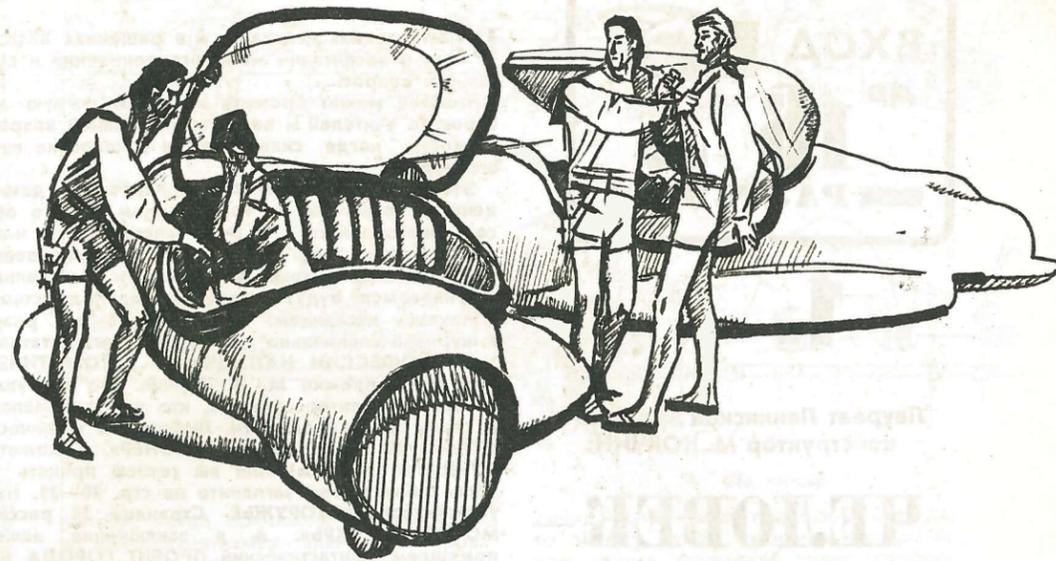
Их видел рабочий на территории порта. Он увидел их и коротко пробормотал что-то в лацкан своей куртки. И через несколько минут за пределами порта один агент Трантора сказал в машине досадливо другому:

— Человек с медальоном только что покинул порт в роскошной машине. Это машина Высокородной Сэмии! Значит, мы его прохлопали. Великий Космос, что делать?

— Следовать за ними.

— Но Высокородная Сэмия...

— Она для меня ничто. Она не должна быть ничем и для тебя. Иначе, что ты здесь делаешь?



— Откуда мы знаем, что убийца Сквайров с нею? Может быть, это прикрытие, чтобы заставить нас покинуть пост.

— Я знаю, но Файф не послал бы свою дочь, чтобы устранить нас. В конце концов достаточно отряда патрульных.

— Может быть, это вовсе и не Сэмия...

— Все равно. Быстрее! Еще быстрее!

— Я хочу поговорить с вами, — сказала девушка.

— Я готов говорить.

— Вы были на корабле, привезшем туземца с Флорини? Того, которого ловят за убийства?

— Я сказал, что да.

— Очень хорошо. Так вот, я привезла вас сюда для того, чтобы нам никто не помешал. Допрашивали ли туземца по пути на Сарк?

Такая наивность, подумал Теренс, не может быть поддельной. Сэмия действительно не знала, кто он такой. Он сказал осторожно:

— Да.

— Вы присутствовали при допросе?

— Да.

— Хорошо. Я так и думала. Кстати, почему вы ушли с корабля?

— Я должен был доставить специальный отчет...

Он заколебался. Она быстро ухватила за его слова.

— Моему отцу? Не беспокойтесь об этом. Я полностью оправдаю вас. Скажу, что вы приехали со мной по моему приказанию.

— Хорошо, госпожа моя.

Слова «госпожа моя» глубоко поразили его самого. Она была Высокородной, самой высокой в стране, а он флоринянин. Но человек, убивающий патрульных, легко может научиться убивать Сквайров, а убийца Сквайров может взглянуть Высокородной в лицо.

Он взглянул на нее твердо и испытующе.

Она была чрезвычайно красива.

И он понял вдруг, что убийство Сквайра в конце концов не было тягчайшим из преступлений.

Он даже не сознавал, что двигается. Но ее фигурка очутилась в его объятиях, и она напряглась и на мгновение вскрикнула, и тогда он заглушил ее крик поцелуем...

Ее руки покоились у него на плечах, когда в спину подул холодным ветром и дверца машины открылась.

Сэмия молча смотрела, приоткрыв рот, как взбешенный саркит вытаскивал Теренса из машины.

— И она позволила ему, — бормотал он. — Позволила ему...

Сэмия беспомощно отодвинулась в сторону, насколько могла, а потом быстро закрыла лицо обеими руками, прижав пальцы так, что кожа под ними побелела.

— Что мы с нею сделаем?

— Ничего.

— Она видела нас. Она бросит за нами всю планету, раньше чем мы проедем хоть милю.

— Ты хочешь убить Высокородную Даму?

— Нет. Но мы можем испортить ей машину. К тому времени, как она доберется до радифона, мы будем в безопасности.

— Не нужно. — Агент наклонился в машину. — Госпожа моя, у меня мало времени. Вы слышите меня?

Она не шевельнулась.

— Вам лучше выслушать меня. Сожалею, что помешал вам в нежную минутку, но, к счастью, эту минутку я использовал. Я действовал быстро и успел запечатлеть эту сцену с помощью стереоскопического фотоаппарата. Вы меня поняли? — Он повернулся к спутнику. — Она ничего не скажет обо всем этом. Ни словечка. Идите за мной, Резидент.

Теренс последовал за ним. Он не мог обернуться на белое, осунувшееся личико в машине.

Что бы теперь с ним ни случилось, он совершил чудо. Он целовал самую гордую даму на Сарке, ощущал беглое прикосновение ее нежных, ароматных губ.

(Продолжение следует)

Перевод с английского  
З. БОБЫРЬ



1.

Лауреат Ленинской премии конструктор М. КОРЧИН:

# ЧЕЛОВЕК — ВЛАСТЕЛИН АВТОМАТОВ

«Неугодно проводить комплексную механизацию и автоматизацию производства...» — так решил XXIII съезд нашей партии, принявший план новой пятилетки. Качественно меняется труд рабочего, рождаются новые профессии, человек становится властелином автоматов. Как это происходит?

Развитие общества требует непрерывного роста производительности труда. А мастерство человеческих рук, даже самых «умных» и опытных, ограничено. И станок приходится конструировать в расчете на возможности человека, быстрота движений которого и скорость реакции не так уж велики. Получается, что мы вынуждены сознательно ограничивать возможности техники, которую сами же создаем. Ограничивать, пока человек наряду с машиной является непосредственным участником производственного процесса, выполняя ряд вспомогательных операций: снажнем, надо установить деталь на станке, закрепить, снять, включить и выключить станок и т. д.

А что, если заставить машину выполнять ВСЕ операции целиком, без помощи рабочего? И соединить эту машину с другой, которая будет выполнять следующие операции — тоже самостоятельно? А потом с третьей, четвертой и т. д. — по всей технологической цепочке? Получится единая автоматическая линия с высокой производительностью труда, с огромными возможностями для совершенствования, рационально использующая цеховую площадь и значительно снижающая себестоимость продукции.

Но человек не уходит из цеха. Только теперь он должен не «дополнять» машину, а руководить всем автоматическим циклом.

Но что значит — руководить? Какие профессии нужны для этого? Вот что рассказал нашему специальному корреспонденту Д. ПИСКУНОВУ конструктор автоматических линий, лауреат Ленинской премии Михаил Иванович КОРЧИН.

## Станок — линия — система — комплекс

Строгие ряды станков, безлюдные проходы между рядами, пульты и шкафы электрических аппаратов... Мы в одном из цехов Московского автозавода имени Лихачева. Здесь работает гигантский автоматический комплекс. Он состоит из нескольких последовательно соединенных автоматических систем. Системы — из линий. Линии — из станков.

Начнем «сверху». У каждой системы своя «обязанность»: первая фрезерует плоскости блока цилиндров, на второй ведутся сверлильно-нарезные операции, третья и четвертая обрабатывают отверстия под коленчатый и распределительный валы, гильзы цилиндров и толкатели, пятая производит расточку отверстий под масляный насос и чистовую фрезеровку плоскостей под головки блоков. На переходах между системами

В выступлениях делегатов и в решениях XXIII съезда КПСС прозвучала большая забота о воспитании молодого поколения и прежде всего — подростков. Это очень важный вопрос...

Человек может прожить красивую, умную и полезную жизнь. Но спросите его, спросите учителей и воспитателей: какой возраст особенно важен для формирования личности, когда складываются в человеке качества, которые во многом определяют его судьбу?

Этот возраст — 12—16 лет. Как важно дать подростку все, чтобы он рос полноценным сознательным гражданином нашего общества. Отвлечь от «улицы», от всего дурного, занять ум и руки увлекательным и полезным делом!

В прошлом году «Техника — молодежи» ввела рубрику: «Тебе, подросток!» Здесь публиковались разные материалы и самоделки. В этом номере многие статьи, как мы надеемся, будут интересны для подростков, и особенно в разделе с несколько шутивным названием: «Вход до 16 лет разрешен». Этот раздел мы открываем в журнале специально для наших юных читателей.

**О ПРОФЕССИИ НАЛАДЧИКА АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ** рассказывает лауреат Ленинской премии М. И. Корчин. Его выступление, помещенное на этой странице, наверняка заинтересует тех, кто уже задумался о будущей профессии, о призвании, о своем жизненном пути. Любителем технического творчества мы предлагаем КОНСТРУКЦИЮ МОТОЦИКЛА «ПИОНЕР». А может быть, вас увлечет наш КОНКУРС НА ЛУЧШЕГО РОБОТА! Или вы готовы принять участие в ПАРАДЕ АВТОЛЮБИТЕЛЕЙ! Тогда обязательно загляните на стр. 30—31. На следующем развороте — необычное устройство: ФОТОРУЖЬЕ. Страница 34 расскажет вам о новом ПОДВЕСНОМ МОТОРЕ «ВИХРЬ». А в заключение нашей подборки для подростков мы помещаем фантастический ПРОЕКТ ГОРОДА БУДУЩЕГО (стр. 35). Этот проект разработан клубом «Поиск», который недавно создан при журнале «Техника — молодежи». Цель клуба — создание увлекательных проектов для юных и любознательных, разработка интересных самоделок, организация различных конкурсов, а также консультации подросткам по вопросам технического творчества. Статья инженера Д. Трапезникова и цветная вкладка могут стать предметом обсуждения в школе, в кружке, могут послужить основой для конкурса на лучший эскиз, рисунок, план города коммунистического завтра.

## По ту сторону пульта...

За границами диспетчерских постов — более тысячи одновременно работающих инструментов. Человеку не уследить за всем этим хозяйством. И в то же время надежность автоматических линий — условие номер один. Если сломался станок, его и починить проще и ущерб от простоя сравнительно невелик. Во всяком случае, остальные станки продолжают работать. Выход из строя линии — это серьезная авария, это ЧП. Человек, правда, всегда в курсе дела: о любой неисправности ему сообщают приборы на пульте. Но сообщить — одно дело, а вот как предотвратить остановку линии без помощи человека? Так сказать, по ту сторону пульта?

Коротко это называется проблемой надежности и точности оборудования. Проблема разрешается разными путями. Во-первых, унификация узлов. Например, шпиндельные коробки и вспомогательный инструмент унифицированы на 90—95%. А в целом удельный вес нормалей составляет около 80%. Во-вторых, создатели линий полностью отказались от механических передач: длинные кинематические цепи, осуществляющие связь между рабочими движениями в станках, как известно, снижают точность обработки, надежность и КПД оборудования. Поэтому на всех силовых перемещениях обрабатываемых, транспортных и поворотных узлов и т. д. работают гидроприводы. Но и они не так уж безупречны. Ученые разных специальностей ведут сейчас исследования, разрабатывают схемы электрических и электронных связей между рабочими движениями металлообрабатывающих станков.

А там, где технологические операции особенно сложны, там, где высокие нагрузки могут привести к поломке инструмента, действуют специальные «страшущие» устройства. Вот, например, сверление глубоких смазочных каналов в коленчатых валах. Здесь инструменту приходится туго, но человек уверен: поломки не будет. Почему? Как только крутящий момент сверла становится небезопасным, контролирующее устройство останавливает операцию, извлекая сверло из отверстия. В роли такого контролера выступают оригинально сконструированные одношпиндельные силовые головки, управляемые с помощью гидравлики. Головки делают примерно то же, что делает автоинспектор, наблюдающий за каждым движением стажера, впервые севшего за баранку...

Однако надежность оборудования — условие важнейшее, но не единственное. Качество продукции зависит прежде всего от точности выполняемой операции. А точность надо контролировать. И эту миссию опять-таки выполняют автоматы. Один только пример. После того как станки на линии закончили свои операции, за детали принимаются щуповые устройства. Результаты «труда» автоматов подвергаются проверке со стороны самых придирчивых и бесстрастных контролеров — пневматических и электронных приборов.

Но между человеком и автоматами — сложные каналы связи, по которым непрерывно идет информация. Эти каналы тоже должны быть надежны. Поэтому на участках пультах смонтированы механические искатели повреждений. Искатель связан с аппаратами, которые распределяют на линии рабочие команды. Если какой-то аппарат задержал команду, под его номером в окне искателя загорается лампочка.

В шутку говорят, что если автоматам и свойственно ошибаться, то скрывать ошибки не в их характере. И когда уже действительно случается неисправность, человек обязательно узнает о ней. И тогда он выходит на линию, чтобы восстановить «условный рефлекс» автоматики, утраченный ею в одном из своих «нервных центров»...

## А что же все-таки делает человек?!

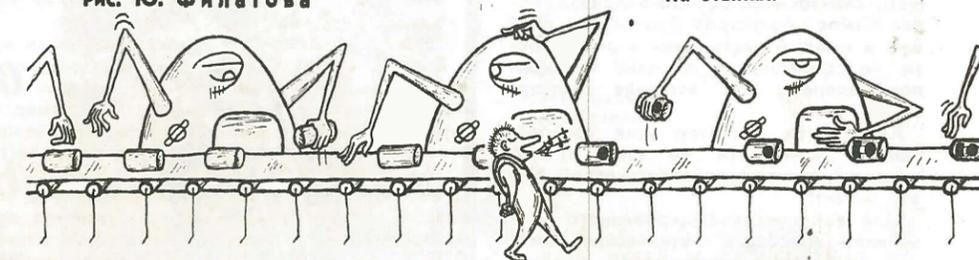
Прежде всего уточним: речь идет о профессии наладчика. Кто он?

Принято считать, что наладчик — это рабочий, обязанности которого точно определены названием его профессии: наладивать оборудование, регулировать режимы станков. Вспомните: настройщик добивается нужного звучания всех струн музыкального инструмента, играть на котором будет другой. Такой же смысл в нашем представлении имеет и работа наладчика. (Кстати, по Далю «наладивать» — значит настраивать на лад!)

В действительности дело обстоит несколько иначе... Наладчик, управляющий автоматическими линиями, — рабочий широкого профиля, его квалификация, как правило, должна соответствовать шестому разряду. Он техник-дис-



Рис. Ю. Филатова

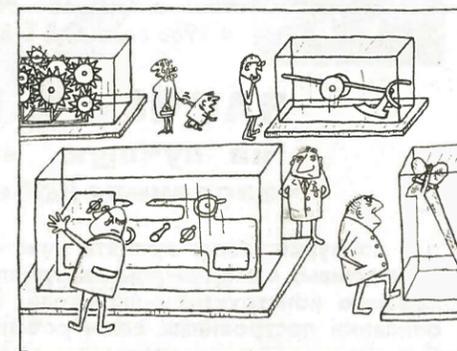


На станах.

На линии.

петчер, когда принимает информацию от контрольно-измерительных приборов. Он слесарь и электромонтер, если нужно устранить неисправность в оборудовании. Он инструментальщик, когда требуется подготовить необходимый для линии технологический инструмент. Он и технический контролер, потому что обязан регулярно проверять качество обработки и заданную размерность деталей.

Я не хочу, чтобы у вас сложилось впечатление, будто наладчик — это некий рабочий-универсал, мастер на все руки. Эпоха универсалов в основном ушла в прошлое. Главное для наладчика — не виртуозное мастерство станочника, а знания. Он должен безупречно знать конструкции всех узлов и механизмов, в совершенстве владеть установкой и подналадкой всего многообразного инструмента — резцов, быстрорежущих сверл, зенкеров, фрез. От него требуется четко скоординированная увязка различных режимов и циклов в зависимости от технологического задания и показаний приборов. В его профессии сходятся грани таких дисциплин, как теория машин и механизмов, технология и резание металлов, гидравлика и электро-пневмоавтоматика.



В музее техники.

Чтобы лучше, нагляднее представить себе содержание этой профессии, вообразите на минуточку, что вы наладчик. Вот как будут примерно выглядеть основные «вехи» вашего рабочего дня...

Начало смены. Вы знакомитесь с записью в дежурном журнале, которую оставил ваш сменщик: как работала

линия, случались ли простои, и если да, то почему стояла техника, как долго; или просто дружеский совет, сообщения о возможных причинах брака и т. д. Затем вы обходите линию. Нужно определить уровень масла в гидробаках, в резервуарах силовых головок, в шпиндельных коробках. Нужно осмотреть режущий инструмент. А потом проверить заготовки на твердость и припуски... Все в порядке. Подается звуковой предупреждающий сигнал, включаются электродвигатели, линия начинает свой рабочий цикл...

Не отлучаясь от диспетчерского пульта, вы регулируете на специальном приборе размеры режущего инструмента, предназначенного для замены. Сделать это заранее — значит сэкономить дорогое рабочее время. Если раньше, например, на смену сверла или зенкера уходило от 2 до 4 минут, то теперь — не более 30 секунд.

Световой сигнал реле. На одном из станков надо заменить быстрорежущее сверло. Вы подаете команду: «Предварительно стоп», — и переводите линию на холостой режим. Но каким образом реле «узнало» о необходимости такой замены? На панели инструментального шкафа указаны расчетные периоды между осмотрами инструмента. По этим расчетам вы настраиваете реле, которые срабатывают, как только пройдет установленное число циклов. Кажется, просто? Но, во-первых, расчетная и фактическая стойкость инструмента могут быть неодинаковыми, а во-вторых, иногда приходится перегруппировывать инструмент по ходу технологического процесса — в зависимости от стойкости групп. Так что и здесь от вас требуются изобретательность, умение анализировать результаты собственных решений.

## „Психологические метаморфозы“

Этот подзаголовок относится, разумеется, не к автоматам, а к человеку. Какие качества нужны наладчику? Прежде всего: знания — иногда на

**Вам, выбирающим профессию**

Тебе, подросток!

инженерном уровне, наблюдательность, четкая ориентировка в технологических расчетах, способность к широкому и дифференцированному контролю, то есть умение мысленно разложить операцию на отдельные элементы и «видеть», контролировать каждый элемент в отдельности. Это можно сравнить с талантом дирижера: слушая, скажем, симфоническое произведение, исполняемое оркестром, дирижер слышит и каждый инструмент в отдельности, не сфальшивила ли одна из скрипок, вовремя ли вступила валторна и т. д.

Как видите, характер этих требований не только (и не столько) технический, сколько психологический. Что это значит?

Для высококвалифицированного студента-универсала техническая учеба не становилась практической необходимостью: как бы ни менялось содержание работы станочника, технология производства, досконально изученная и освоенная тысячекратными повторениями, оставалась, по существу, неизменной. Другое дело — автоматика. Она совершенствуется непрерывно. Я уже не говорю о том, что рождаются принципиально новые конструкции — взять хотя бы автоматические переналаживаемые линии для обработки деталей нескольких типоразмеров. Поэтому для рабочего, связанного с автоматикой, постоянная техническая учеба становится непременным жизненным условием. Причем все больший удельный вес в учебе будет занимать самообразование.

Или, скажем, сравните перемены в отношении к столь острой и «вечной» проблеме, как борьба с браком. Раньше на стороне виновника могли оказаться (и оказывались) смягчающие объективные обстоятельства: изношенный инструмент, некондиционные заготовки и даже теснота и плохая освещенность в цехе. Теперь автомат не оставляет без внимания ни малейшее нарушение технологии. Человек должен устранить причину нарушения, прежде чем продолжить производственный цикл. И наладчик хорошо знает, какие потери влечет за собой каждая внеплановая остановка оборудования. В то же время он знает, что в состоянии предупредить эти потери тщательной и своевременной подготовкой инструмента, внимательной проверкой заготовок, строгим наблюдением за технологическими режимами.

Вот лишь некоторые черточки новой психологии, связанной с эволюцией профессии рабочего-машиностроителя. Сейчас даже трудно подсчитать косвенный экономический выигрыш, который принесут эти изменения. Но выигрыш есть несомненно.

Человек меняет технику. Техника в корне преобразует содержание профессии. И более того — психологию самого человека.

Вот что я хотел рассказать вам, выбирающим профессию, о людях, которые управляют современными автоматическими системами.



## 2. „ПИОНЕР“ выходит на старт

Из конструкций, премированных на параде самоделных автомобилей и мотоциклов 1965 года.

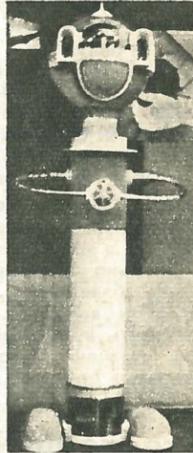
**М**отоцикл «Пионер», да еще с коляской! Не пытайтесь спрашивать о такой модели в специализированных магазинах. Машина существует пока только в единственном экземпляре. Но «пока» в статье оговорено сознательно. Ведь сделать такой микромотоцикл доступно любому

школьному автокружку и многим юным любителям техники.

Мотоцикл с коляской собирается на базе детского самоката. Для этого необходимы: серийный комплект микролитражного двигателя Д-4 или Д-5, набор тонкостенных трубок диаметром 28 мм и 10 мм, стальные и дюралевые листы, лента пружинной стали, матерча-



С легкой руки чешского писателя Карела Чапека пошло бродить по свету это короткое выразительное слово «робот». Все чаще и чаще железные человечки появляются на обложках журналов, книг, рекламных проспектов. Все больше людей увлекается проектированием и постройкой настоящих, из «железной плоти и крови» роботов. Для того чтобы выявить энтузиастов, занимающихся постройкой роботов в нашей стране, журнал в 1966 году **ОБЪЯВЛЯЕТ**



## ЗАОЧНЫЙ КОНКУРС на лучшую конструкцию человекоподобного РОБОТА!

В конкурсе могут принять участие все желающие: инженерные коллективы, самодеятельные группы, станции юных техников; отдельные конструкторы-любители. Присылайте нам фотографии и описание построенных вами роботов. Чтобы ознакомиться с наиболее интересными конструкциями, редакция будет командировать на места своих представителей. Лучшие конструкции будут опубликованы в журнале и награждены призами и почетными дипломами.

**ПОСЛЕДНИЙ СРОК ПРИЕМА МАТЕРИАЛОВ НА КОНКУРС —  
31 ДЕКАБРЯ 1966 ГОДА**

Л. КАПРИЗ

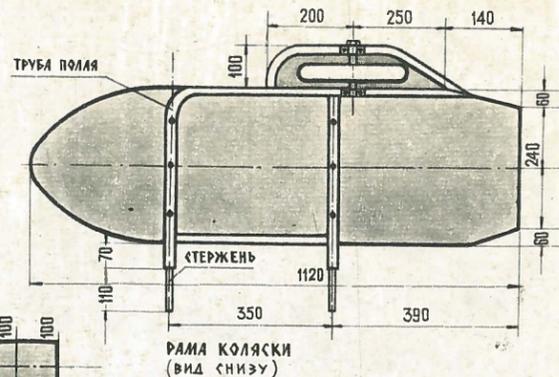
тая лента на проволочной основе (лента ферадо), заклепки, дерматин и губчатая резина.

Сборку мотоцикла лучше всего начинать с подножки, которую приваривают к разобранной раме самоката. Затем туда же приваривают трубы для крепления мотора, сиденья и бензобака. Все размеры и узлы показаны на рисунках. Особое внимание необходимо уделить креплению трубок мотора.

Заднее колесо самоката надо усилить. Для этого вместо спиц к ободу следует приварить металлические диски, так как спицы не выдерживают усилий, возникающих при торможении. Кроме того, с внутренней правой стороны задней вилки приваривают штифт для крепления тормозной ленты.

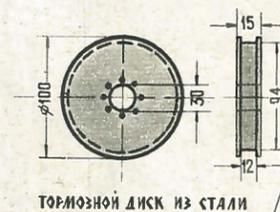
Девять деталей для передней части коляски надо вырезать из листового материала по заранее заготовленному шаблону, а затем соединить их заклепками. Задняя часть прямоугольной формы. Обе части укрепляются на днище коляски. Направляющие коляски должны точно совпадать при сборке с трубками крепления на раме мотоцикла. После установки коляски направляющие фиксируют винтами.

«Пионер» надежен в эксплуатации и прост в управлении. Даже пятилетний ребенок без особого труда постигает все тайны вождения, так что вскоре ему становится подвластна скорость до 25—30 км/час. И пусть не страшит некоторых родителей такое раннее приобщение нашей детворы к технике. Это пойдет ей только на пользу, конечно, если будут соблюдаться все меры предосторожности!

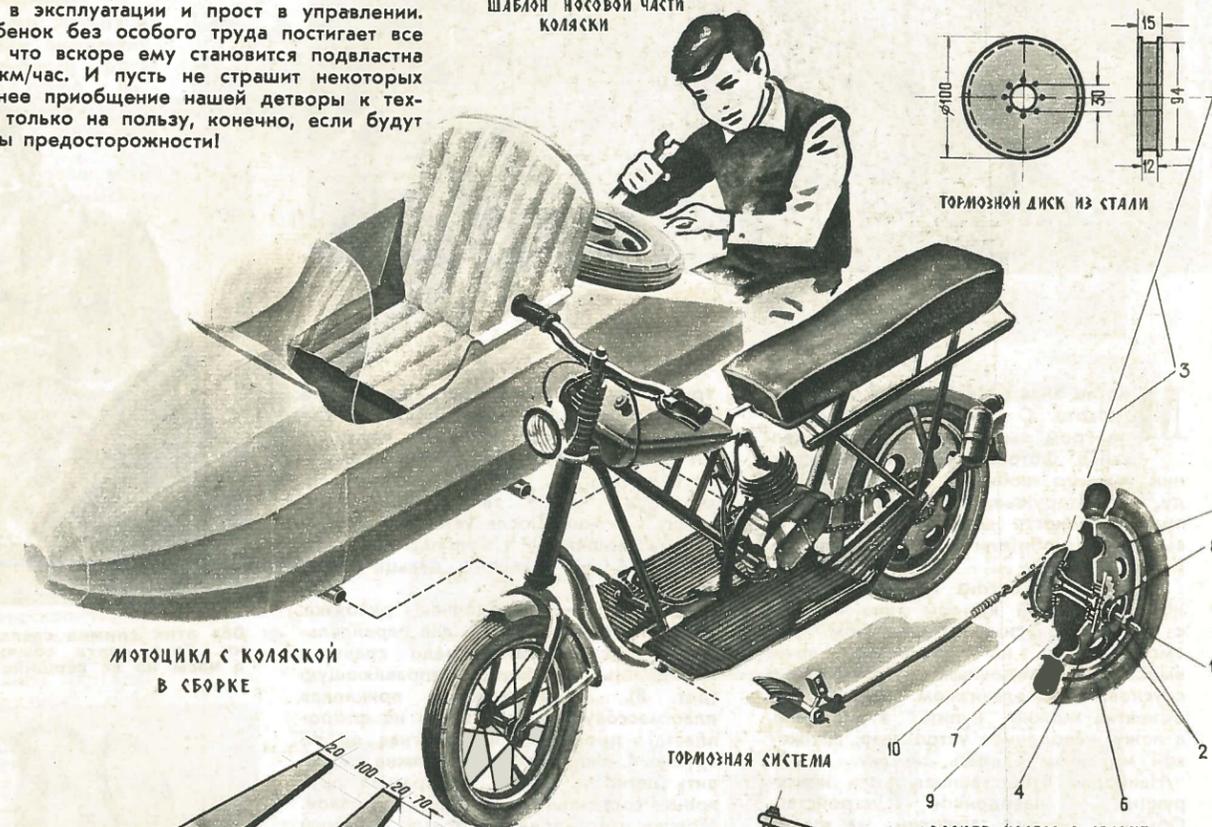


РАМА КОЛЯСКИ  
(ВИД СНИЗУ)

ШАБЛОН НОСОВОЙ ЧАСТИ  
КОЛЯСКИ



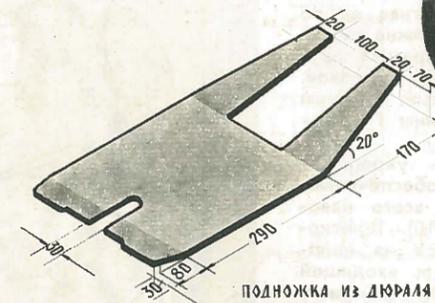
ТОРМОЗНОЙ ДИСК ИЗ СТАЛИ



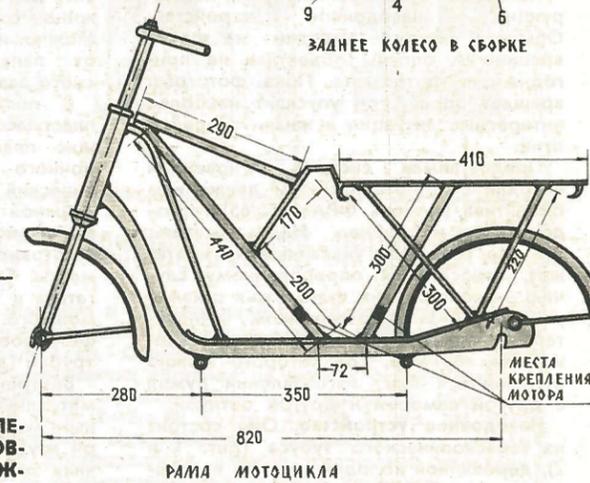
МОТОЦИКЛ С КОЛЯСКОЙ  
В СБОРКЕ

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

ЗАДНЕЕ КОЛЕСО В СБОРКЕ



ПОДНОЖКА ИЗ ДЮРАЛА



РАМА МОТОЦИКЛА

Рис. В. Могилевского

1 — ось; 2 — гайки; 3 — тормозной диск; 4 — ведомая зубчатка; 5 — диск колеса; 6 — баллон; 7 — подшипник; 8 — шайбы; 9 — обод; 10 — винты.

## АВТОЛЮБИТЕЛИ, ГОТОВЬТЕСЬ К ТРАДИЦИОННОМУ ПАРАДУ!

КОЛЛЕКТИВЫ АВТОЛЮБИТЕЛЕЙ, ВОДИТЕЛИ САМОДЕЛЬНЫХ МАШИН, ЧЛЕНЫ АВТОМОТОКЛУБОВ! ГОТОВЬТЕ ТЕХНИКУ К ТРАДИЦИОННОМУ МОСКОВСКОМУ ГОРОДСКОМУ ПАРАДУ-КОНКУРСУ САМОДЕЛЬНЫХ МИКРОЛИТРАЖНЫХ И СПОРТИВНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, КАРТОВ, МОТОЦИКЛОВ И МОТОРОЛЛЕРОВ. ПАРАД-КОНКУРС ПРОВОДИТ В СЕНТЯБРЕ 1966 ГОДА ЖУРНАЛ «ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ» СОВМЕСТНО С АВТОКЛУБОМ ДОСААФ. АВТОРАМ ЛУЧШИХ КОНСТРУКЦИЙ БУДУТ ВРУЧЕНЫ ПРИЗЫ И ДИПЛОМЫ. ПОЧЕТНОЕ ПРАВО ВОЗГЛАВЛЯТЬ КОЛОННУ ПРЕДОСТАВЛЕНО ПОБЕДИТЕЛЯМ КОНКУРСА 1965 ГОДА.

Тебе, подросток!

Юным  
и пытливым

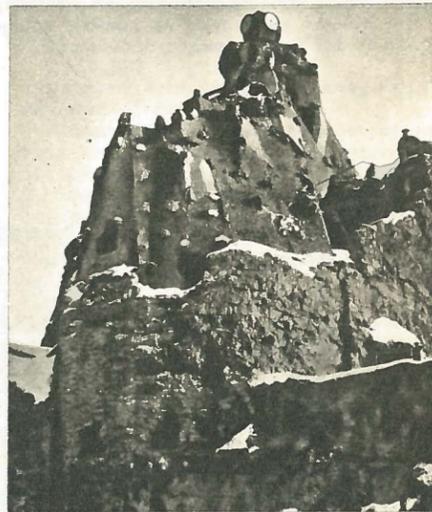


По чертежам, помещенным в этом номере журнала, каждый может сделать отличное фоторужье. Опытный фотоохотник Андрей Яковлевич Артюхов — автор этой конструкции.

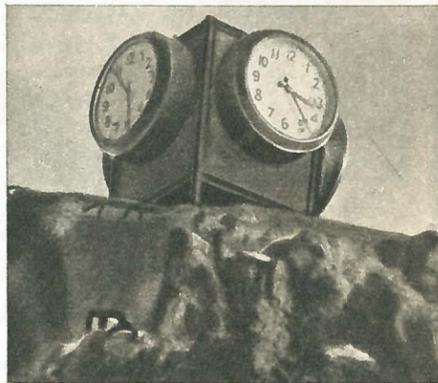
# 3. ЧЕЛОВЕК С РУЖЬЕМ

А. АРТЮХОВ

Фото автора



Оба этих снимка сделаны с одной точки. Гора снята обычным аппаратом, а часы на ее вершине — фоторужьем.



(дет. 16 — дюраль) вставить деталь 17 и затянуть гайкой-кольцом (дет. 18). Туго затягивать кольцо не следует: после сборки им можно регулировать горизонтальное положение фотокамеры. Отрезок трубки (дет. 1) должен плотно (с клеем БФ-2) войти внутрь основного кольца (дет. 16). Так же, с клеем, насаживается второе кольцо (дет. 19) на конец трубки (дет. 2). Неподвижная трубка тубуса крепится к колодке двумя полосками (дет. 11) и болтами. Смонтировав неподвижную часть тубуса, нужно вставить в нее подвижную и прикрепить обоймой (дет. 12) к навод-

Многие знают, как увлекательна фотоохота. С нею в лес приходит не гром выстрелов, а тихое шелканье фотозатвора. Верный спутник тех, кто любит и бережет природу, — фоторужье. К сожалению, наша промышленность еще не наладила их выпуск, и любители вынуждены делать ружья сами.

Фоторужье состоит из малоформатной зеркальной камеры типа «Зенит» с длиннофокусным объективом. Они смонтированы на ружейной ложе вместе с наводочным устройством и спусковым механизмом. Камеру и объектив можно купить в магазине, а ложу, наводочное устройство, спусковой механизм сделать самому.

Наиболее ответственная часть конструкции — наводочное устройство. Обычная система наводки на фокус вращением оправы объектива не пригодна для фотоохоты. Пока фотограф вращает оправу, он упускает наиболее интересные ситуации в жизни зверей и птиц.

Предлагаемая система мгновенной наводки с прямолинейным движением объектива (модель ФРАМ 11/65) гораздо проще и удобнее. Надо заметить, что все размеры, указанные на чертежах, относятся к определенному случаю — конструкции фоторужья с камерой «Зенит-3» и объективом «Индустар-51» 4,5/210 мм. Размеры приведены как пример, от которого можно оттолкнуться при изготовлении ружья с другой камерой и другой оптикой.

**Наводочное устройство.** Оно состоит из телескопического тубуса (дет. 1 и 2), деревянной колодки (дет. 3), направляющих трубок (дет. 4 и 5) и возвратной пружины (дет. 6).

Колодка делается из любого твердого дерева, за исключением дуба, который легко колется. Направляющие

трубки лучше всего брать дюралевые. Трубки в колодку нужно поставить так, чтобы не было никакого перекаса. От этого зависит вся работа наводочного устройства. Трубка 5 имеет отверстие для винта 9, закрепляющего колодку с ложей. После установки трубок следует выпилить в колодке овальное отверстие для большого пальца левой руки.

Деталь 7 — наводочная рукоятка. В ней надо просверлить два параллельных отверстия. Затем надо спаять и укрепить скользящую направляющую (дет. 8), предварительно приклеив пластмассовую (лучше всего из фторопласта) прокладку и подогнав ее по трубке 4. Направляющая должна скользить легко и плавно. Возвратная пружина составляется из двух отрезков. Можно использовать готовые пружины от лапки швейной машины Подольского завода.

В последнюю очередь укрепляют пластмассовые пластинки, обеспечивающие плавное скольжение всего наводочного устройства (дет. 10). Телескопический тубус составляется из неподвижной трубки (дет. 1) и входящей в нее подвижной (дет. 2). Их можно изготовить из металла, картона, пластмассы. Трубка 2 должна легко вдвигаться в трубку 1. Чтобы избежать возможного засвета, следует подклеить фетровое кольцо на торец подвижной трубки (дет. 2).

Внутренние поверхности трубок и все металлические части окрашиваются черным матовым лаком. Кроме того, внутри трубок ставятся кольца — перехватчики отраженного света, так как даже самая лучшая черная краска не устраняет полностью рефлексов от внутренних поверхностей трубок.

Сборка тубуса происходит в следующем порядке: в основное кольцо

дочному поводку (дет. 8). При установке объектива подвижную часть тубуса надо отрегулировать так, чтобы положение рукоятки, нажатой до отказа, совпадало с установкой объектива на «бесконечность».

**Ложа.** Для изготовления ложи (дет. 13) пригодны мягкие породы дерева — липа, осина, береза. Размеры можно варьировать, учитывая индивидуальные особенности охотника: его рост, сложение, манеру вскидки и т. п. Отвод приклада к фоторужью следует значительно увеличить, чтобы при вскидке окуляр камеры находился против глаза охотника.

**Спусковой механизм.** Испытания фоторужья показали непрактичность обычного гибкого фототросика. Он работал грубо, с частыми заеданиями. Поэтому в фоторужье лучше всего применить жесткую передачу.

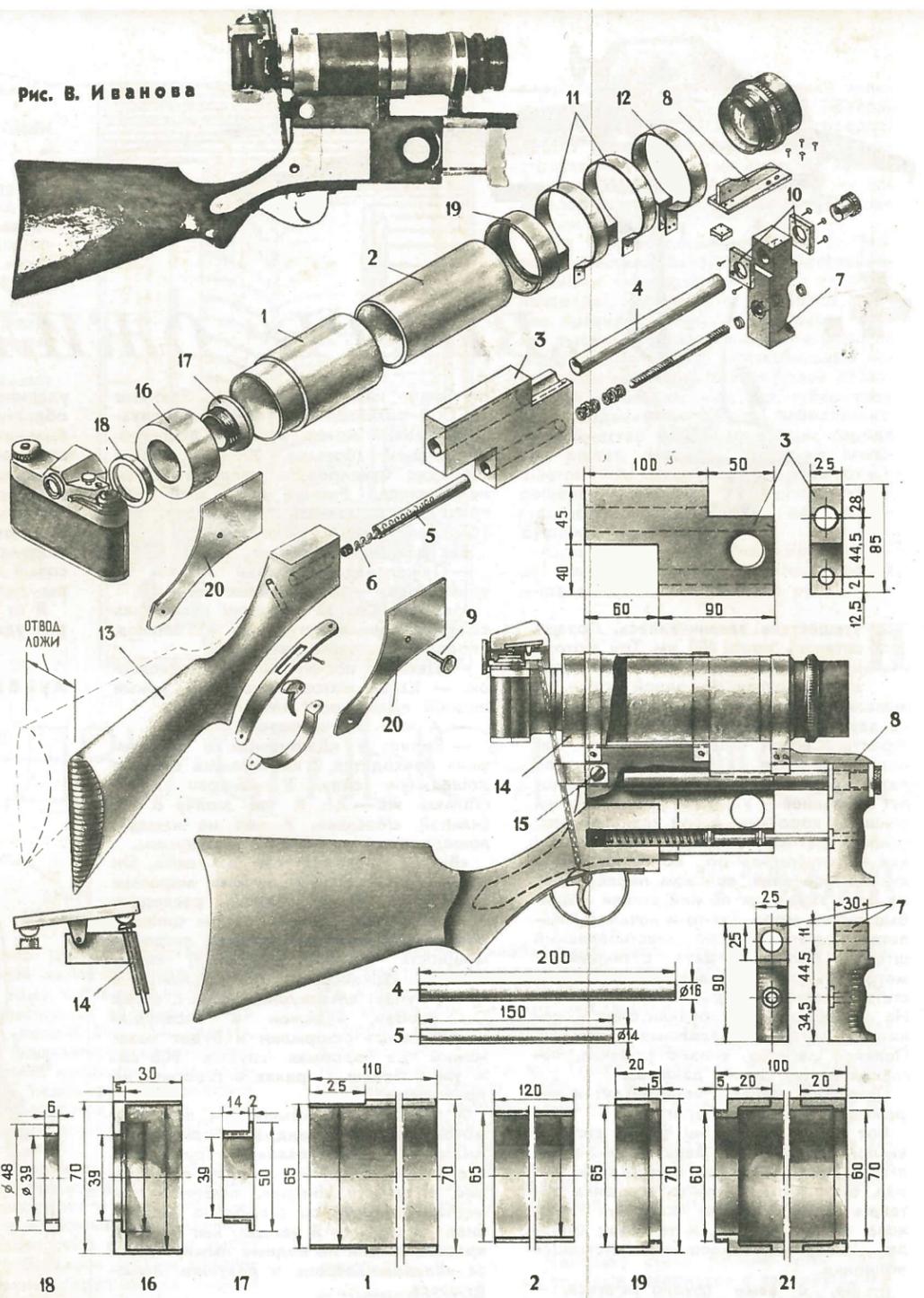
Порядок сборки: после установки трубки 14 с коромыслом привинчивается деталь 15. Ее надо изогнуть до прилегания к трубке 14 и затем припаять. Толкатель можно сделать из обычной вязальной спицы. Головку — из капсулы «центробой».

На чертеже показан спусковой механизм для аппарата «Зенит-3». Для аппаратов «Зенит-С», «Зенит-3-М», «Кристалл», имеющих другую высоту и расположение спусковой кнопки, надо изменить длину трубки и толкателя, а также изгиб пластины, на которой они крепятся.

**Транспортировка.** Для удобства транспортировки фоторужье, как и обычное ружье, разнимается на две части: 1 — телескопический тубус с наводочным устройством; 2 — ложа со спусковым механизмом. Фотокамеру либо оставляют навинченной на тубус, либо снимают. Из спускового механизма вынимают толкатель с коромыслом. Порядок сборки обратный: колодка с телескопическим тубусом и наводочной рукояткой вдвигается между выступающими у ложи «щеками» (дет. 20), отрезок трубки 5, выступающий на 60 мм, входит в просверленное для него отверстие в ложе. Винт 9 вставляется в свое гнездо и, пройдя через «щеки», закрепляет трубку 5. К тубусу привинчивается камера, и ставится на место толкатель спуска. Остается завести затвор, и фоторужье готово к действию.

Размеры на чертежах рассчитаны на оптику с фокусным расстоянием 210 мм. Однако с помощью дополнительных тубусов можно использовать и другие объективы. Например, в этом фоторужье успешно использовались «Индустар-37» 4,5/300 мм, однолинзовый объектив 6,7/300 мм, блок «ТАМР-3» 4,5/300 мм. Кроме того, «Индустар-51» с дополнительным тубусом (дет. 21) дает возможность макросъемки с увеличенного расстояния.

Рис. В. Иванова



## ФОТОКОНКУРС „ПОЭЗИЯ ВТОРОЙ ПРИРОДЫ“

Величавая красота сибирского лесного пейзажа и открывающаяся с семидесятиметровой высоты панорама ударной комсомольской стройки. Тончайшие нити в луже паука и ажурные переплетения гигантского радиотелескопа. Ослепительные трещины молний, раскаляющие ночное небо, и зигзаги телеметрических сигналов на экране осциллографа...

Эти парные научно-художественные снимки наш журнал поместил в прошлом году под рубрикой «Поэзия второй природы» (№ 1, стр. 2—3; № 3, стр. 22; № 5, стр. 25). Рассказывая сегодня о конструкции фоторужья, мы одновременно объявляем до конца 1966 года конкурс на парные фотоснимки, раскрывающие величие свершений человека в сопоставлении — сходстве и контрастах — с многообразием явлений природы.

**ЖЕЛАТЕЛЬНО, ЧТОБЫ ОДИН ИЗ ДВУХ СНИМКОВ БЫЛ СДЕЛАН С ПОМОЩЬЮ ФОТОРУЖЬЯ ЛЮБОЙ КОНСТРУКЦИИ.**  
**ПОБЕДИТЕЛЯМ** будут вручены ПРИЗЫ и ПОЧЕТНЫЕ ДИПЛОМЫ «Техники — молодежи». Лучшие работы будут опубликованы на страницах журнала.

**Займись  
фотоохотой**

**Тебе, подросток!**

4.



## „ВИХРЬ“ ОЖИЛ!

ти. Было чем гордиться. Впервые в СССР появился отечественный двухцилиндровый мотор, который достаточно мощен (больше 20 л. с.), чтобы свободно буксировать, например, воднолыжников. Раньше для этой цели приходилось ставить на лодку два 10-сильных мотора «Москва».

Вес двигателя — 48 кг.

— Тяжеловат, — сказал кто-то из ульяновцев. — Заграничные легче...

Механик Сергей Кошкин чувствовал себя в эту минуту, как и Поляков, «полпредом» куйбышевцев.

— Давайте посчитаем, — предложил он. — Какой мотор, по-вашему, самый легкий? «Джонсон»? «Меркурий»?..

— А что? Это мировой класс...

— Верно: у «Джонсона» и «Меркурия» приходится 2 килограмма веса на лошадиную силу. У «Вихря» почти столько же — 2,1. Я уж молчу о 10-сильной «Москве». У нее на каждую лошадиную силу — 3,2 килограмма...

«Вихрь» говорит сам за себя. Он вполне соответствует лучшим мировым стандартам. В час «Вихрь» расходует 9 кг топлива. Общий объем цилиндров — 422 см<sup>3</sup>. Это значит, литровая мощность его (52 л. с./литр) выше, чем у «Джонсона» (50 л. с./литр), и чуть уступает «Меркурию» (55 л. с./литр). Он удобен, надежен в эксплуатации, красиво оформлен и будет незаменим на водоемах глубже 800 см. А уж о больших реках и говорить не приходится.

Я приехал в Куйбышев и попросил мотористов Александра Борисова и Анатолия Алексеевича Тройникова взять меня с собой на Волгу, на ходовые испытания «Вихря». «Казанка» поплыла по реке со скоростью автомобиля. 47 км/час! Я увидел, как легко и красиво встали на водные лыжи, пошли за «Вихрем» парень и девушка. Залюбуешься...

— Это Вадим Морозов и Тамара, его жена, — сказали мне мотористы. — Он как раз собирает наши моторы. Инженер, а она — врач.

— С какой скоростью идут?

— 38—40 километров в час...

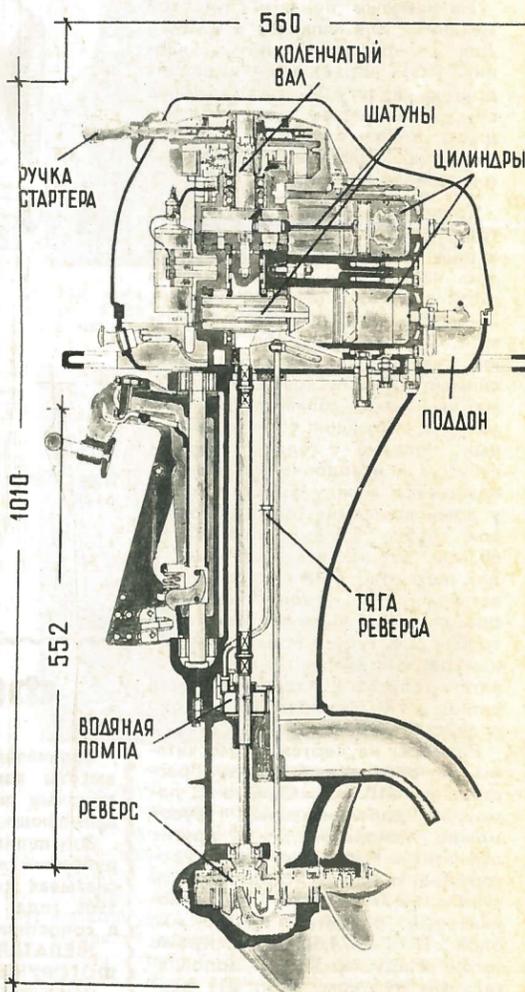
Я познакомился с инженерами П. А. Сидоровым, Н. В. Писаревым и с другими людьми, которым «Вихрь» обязан своим рождением. Как ни хорош новорожденный, в нынешнем виде детище их уже не устраивает. Они мечтают о большем. Дел много: надо предусмотреть дистанционное управление двигателем, надо, чтобы мотор давал ток для освещения лодки; надо создать спортивную модификацию мотора с мощностью до 30 л. с.; разработать винт грузового типа; для работы на море защитить мотор от коррозии,

удлинить вал-дейдвуд; есть соблазн облегчить мотор килограммов на шесть: заменить чугунные гильзы цилиндров алюминиевыми — хромированными; наконец, «довести» мотор, чтобы он гарантированно работал без ремонта не 500 часов, как сейчас, а 1000 часов. Этого предстоит добиться в 1967 году. А пока производственники начали массовый выпуск новых двигателей. Моторы уже поступают в продажу.

Я от души пожелал создателям «Вихря» удачи в их планах.

С. ГУЦЕВ,  
наш спец. корр.

Куйбышев

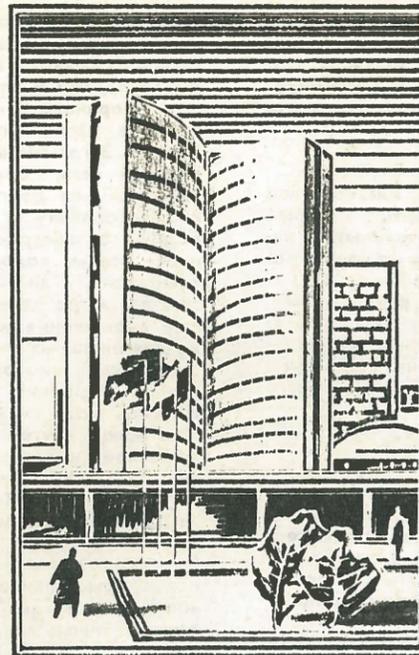


Становись  
на водные лыжи

ГИГАНТЫ  
ИЛИ КАРЛИКИ

В 2100 году на Земле будет жить 35—40 млрд. человек. Плотность населения на пригодной для существования территории достигнет 300 человек на 1 кв. км. По существу, все земляне станут жителями городов. Каких? Ведь города, особенно крупные, катастрофически растут. Многие из них уже в нашем столетии будут насчитывать десятки миллионов жителей.

Но города-«миллионеры» занимают огромные территории, требуют устройства сложной и весьма дорогой системы внутреннего транспорта, становятся неудобными для жизни из-за неудовлетворительного санитарного состояния. Вот почему градостроители требуют заморозить рост современных гигантов и делать упор на развитие городов с населением в 50—300 тыс. жителей. Допустим, сегодня это правильно. А через 150 лет? Ценность каждого километра



спрутом дома и чахлые островки зеленых насаждений. Автомобиль превратил в клоаку улицы больших городов. Грохот тысяч машин на основных магистралях не умолкает ни днем, ни ночью. Одна из самых острых проблем — загрязнение улиц токсичными выхлопными газами.

Еще в 30-е годы И. Ильф и Е. Петров окрестили автомобиль «братоубийственным снарядом». А сейчас от этого «снаряда», несмотря на все более строгие правила уличного движения, гибнут тысячи и тысячи людей. На дорогах Франции, например, автомобильные катастрофы ежегодно уносят более 20 тыс. жизней — больше, чем рак, туберкулез или сердечно-сосудистые заболевания. А количество машин на улицах города все растет, скорость движения повышается — в таких условиях абсолютное решение проблемы безопасности представляется маловероятным даже в будущем.

А водители? Это ли не жертва города! Миллионы людей во всех городах мира ежедневно садятся за руль и де-

## ГОРОД ДВУСОТЫСЯЧНОГО...

Д. ТРАПЕЗНИКОВ, инженер

Рис. А. Шумилина  
и Г. Гордеевой

суши будет со временем неуклонно расти. Представьте, какую территорию займут подобные карлики, когда в них разместятся 40 млрд. человек! К тому же надо учесть, что в этом случае высокая плотность населения не рациональна. Останется ли место для лесов и полей? Это, так сказать, вопрос от земли. Что же касается удовлетворения духовных потребностей человека, то тут престиж, несомненно, за большими городами. Даже в будущем невозможно разместить в малом городе такое количество институтов, театров и стадионов, которое бы полностью удовлетворило потребности абсолютно всех жителей.

Итак, гиганты или карлики? Современные темпы развития промышленности и городов плюс предполагаемая численность населения земного шара «голосуют» в этом споре за огромные промышленные гиганты с населением в миллионы и десятки миллионов человек, с плотностью в десятки тысяч человек на квадратный километр, с большим числом различных учреждений. Однако современные крупнейшие города не имеют ничего общего с этими гигантами будущего...

ЕЩЕ ОДИН  
ОТПУСК ...

в начале XX века автомобили покорили весь мир и стали неотъемлемой частью цивилизации, а производство их — символом прогресса.

Огромные потоки автомобилей, растущие изо дня в день, столкнулись с совершенно не приспособленной уличной сетью, сложившейся еще в средние века. Неотвратимая угроза паралича уличного движения встала перед архитекторами и строителями, заставляя проводить подчас радикальные и дорогие реконструкции в крупнейших городах мира. Сносятся дома и бульвары, выпрямляются и расширяются улицы. Серое море асфальтовых и бетонных мостовых завоевывает все большую и большую территорию в городе (в некоторых городах США более 50%), стискивая каменным

лают полезное и необходимое дело. Город не может обойтись без их работы, но в то же время нельзя же считать, что эти миллионы не смогли бы при возможности заняться более творческим трудом, чем «крутить баранку».

Городу нужен быстрый уличный транспорт, удобный для всех жителей. Именно ради этого город идет на любые жертвы, но безрезультатно. Правда, такси и индивидуальные машины достаточно удобны и быстры, но обеспечить ими всех жителей городов немислимо — движение на улицах будет сразу парализовано.

Как бы то ни было, общий итог безрадостен: многие горожане тратят сегодня на поездки по городу 2—3 часа в сутки. В год около месяца. Если этот месяц удастся сберечь, человек получит как бы еще один отпуск в году...

СТИХИЯ  
И ЦИВИЛИЗАЦИЯ

Человеку стало уютнее жить, когда он впервые завернулся в звериную шкуру и залез в пещеру от дождя. Время шло, потребности человека росли. Он научился строить лачуги, потом дома. Потом города. Он все больше и больше отделял свою работу и быт от окружающей стихии. Появился кондиционированный воздух.

Сегодня дождь или пронизывающий ветер, метель или испепеляющая жара уже не являются бедствием для горожан, хотя так же неприятны, как и много веков назад...

Создание микроклимата для города — заманчивая идея! Люди живут, работают и отдыхают все время в оптимальных условиях. Уже существуют проекты небольших крытых поселков для полярных областей. Но современные гиганты не имеют даже перспектив на реализацию этой идеи. Они занимают огромные территории и выбрасывают в атмосферу фантастическое количество дыма, пыли и ядовитых газов — тут уж ни о каком микроклимате и речи быть

Тебе, подросток!

СМЕЛЫЕ  
ПРОЕКТЫ

не может. А ведь он не только желателен, но и необходим. Микроклимат — это настроение, это здоровье и долголетие, это темпы прогресса человеческой цивилизации. Поэтому линия развития: микроклимат организма — микроклимат жилища должна иметь свое логическое продолжение — микроклимат города.

...Стихийно сложившаяся уличная сеть многовековой давности, неразрывное «родство» с автотранспортом, который непрерывно отравляет атмосферу, гипертрофированный и неуправляемый рост — все это говорит о том, что современный город-гигант запутался в противоречиях и отрезал себе путь к какому-либо совершенствованию. Логичная, рациональная, научно обоснованная планировка ему уже недоступна. Остается предположить, что где-то в недалеком будущем человечество создаст принципиально новый тип городов. Попробуем чисто логически построить «принципиальную схему» такого города будущего...

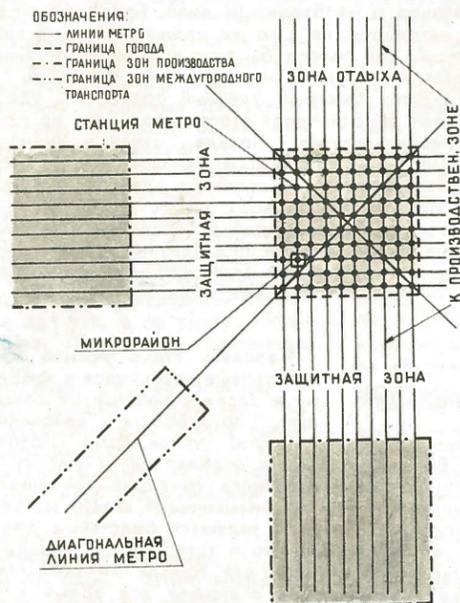
Посмотрите на цветную вкладку. Перед вами —

### ГОРОД БЕЗ АВТОМОБИЛЯ

Город имеет только подземную транспортную сеть. Ее линии равномерной и прямолинейной сеткой покрывают всю территорию: на небольшой глубине, с пересечениями на разных уровнях. Здесь и расположены станции. Для удобства сообщения между противоположными концами города прокладываются диагональные скоростные линии.

Эффективность городского транспорта во многом определяется величиной ускорения, которое он может развить при разгоне и торможении. Именно с этой целью станционные пролеты делаются прямолинейными в плане и криволинейными по вертикали. Уходя со станции, поезда скатываются вниз «под горку», подходя к станции, поднимаются вверх «в гору». В вагонах — поперечные ряды мягких кресел, а между ними проходы. В таком вагоне пассажир, не успевший сесть к отходу поезда, будет посажен в кресло ускорением. А так как ширина прохода небольшая, то эта операция произойдет мягко и безболезненно. На концах каж-

План города с новой схемой городского транспорта.



дого прохода двери: через одну — посадка, через другую — выход. Такая схема уменьшает время, необходимое для остановок (нет встречных потоков, 15—20 входов и выходов в каждом вагоне), и обеспечивает пассажирам удобство и безопасность при движении со значительными ускорениями. Для того чтобы полностью исключить несчастные случаи и снизить уровень шума в подземных залах, поезда попадают на станции в герметичную и прозрачную галерею. Ее стены в момент остановки поезда убираются, открывая свободный доступ к дверям вагонов.

Грузовые перевозки осуществляются тем же подземным транспортом, в основном в ночное время. Для этого на станциях имеются отдельные грузовые платформы, оснащенные складами и специальными механизмами.

**Микрорайон.** Вокруг станции метро в строго линейном порядке расположены микрорайоны — основные «ячейки» города. Заглянем в одну из них. В центре — станция транспортной сети, соединенная эскалаторами и подземными движущимися дорожками с каждым зданием и сооружением. Неподалеку от станции — комплекс обслуживания. Свободную от построек территорию занимают лесные массивы, парки, сады, водоемы и спортивные площадки. Уличного транспорта, а значит и мостовых нет, и это позволит утопить город в море зелени. Наиболее крупные городские зрелищные сооружения находятся в микрорайонах, расположенных на диагональных линиях.

Не будут ли города похожими друг на друга, как спичечные коробки? По расположению микрорайонов — да! Но ведь люди не воспринимают планировку города в целом. Они живут внутри микрорайона, который будет иметь своеобразное, индивидуальное архитектурное решение в полном сочетании с окружающей природой.

**Микроклимат.** Компактность города и отсутствие очагов, загрязняющих атмосферу, позволяют создать микроклимат. Для этого город накрыт куполом. Он поддерживается избыточным давлением, а специальные колонны, поднимающиеся с крыш наиболее высоких зданий, обеспечивают жесткость конструкции. Материал — максимально прозрачный для солнечных лучей. Перед тем как попасть под купол, воздух очищается, охлаждается или подогревается в зависимости от окружающих условий и обогащается целебными газовыми компонентами.

**Пригород.** Промышленные предприятия, научные и учебные заведения, административные учреждения, вокзалы и аэровокзалы находятся за чертой города, сразу за куполом, на продолжениях линий городской транспортной сети и имеют свой собственный микроклимат. Производственная зона окружает город с двух или с трех сторон. Остальная пригородная территория — зона отдыха.

**Строительство.** Город возводится по микрорайонам. Параллельно растут и его производственные мощности. Купола микрорайонов по мере строительства объединяются. Линии транспорта прокладываются открытым способом, а затем траншеи перекрывают и на перекрытиях разбивают парки и сады.

**А теперь посчитаем...** Допустим, в городе 3 млн. человек. Он состоит из 100 микрорайонов по 30 тысяч жителей в каждом, в плане представляет квадрат и занимает площадь 121 км<sup>2</sup>. Транспортная сеть — по 10 линий в двух перпендикулярных направлениях.

На одного жителя приходится 40 м<sup>2</sup> площади в жилом доме, из них полезной 30 м<sup>2</sup>. Если жилые здания в среднем по 30 этажей, то они займут 4 км<sup>2</sup>. Нежилые — тоже многоэтажные — такую же территорию.

Остальная площадь — 113 км<sup>2</sup> — леса, парки, сады, водоемы и спортплощадки. Это 90% территории, о чем современный архитектор не смеет даже и мечтать. И эта зона начинается сразу от стен домов.

Ускорение поездов при разгоне и торможении ±3 м/сек<sup>2</sup> (в три раза больше, чем у современных поездов метро). Длина перегона — 1 км. Время остановки — 0,25 мин. (у современных поездов — 0,5—0,6 мин.). Значит, поезд пересекает весь город в одном направлении всего за 7,5 мин. Принимая во внимание быструю и удобную связь станций между собой и со зданиями города, можно преодолеть любое расстояние в городе за 15—20 мин., а средняя поездка займет 5—10 мин.

Итак, будущее за многомиллионными городами, и они в состоянии создать наилучшие условия для жизни людей.

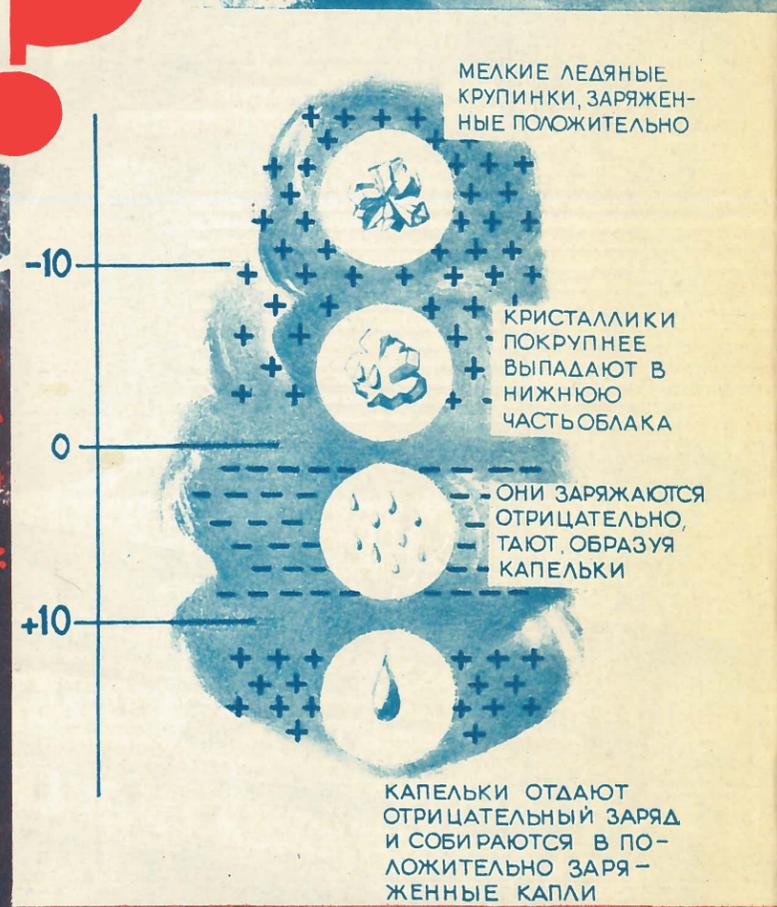
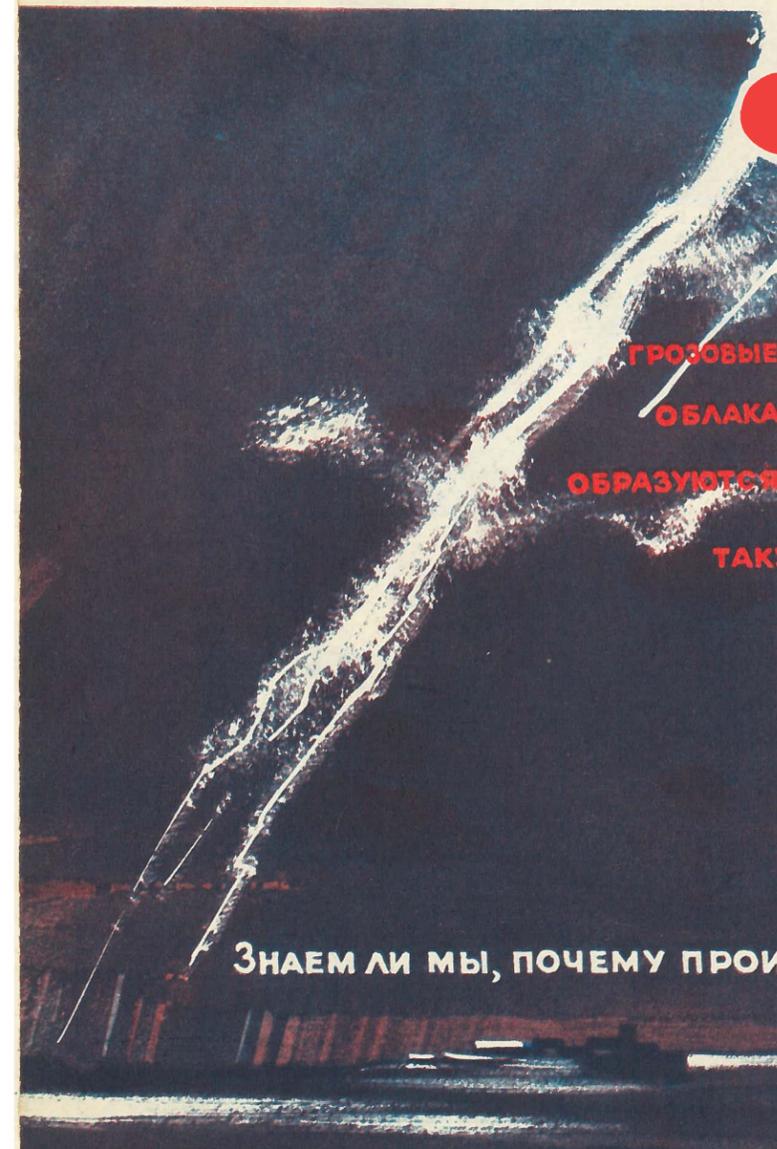
Разумеется, город без автомобиля — это задача не близкого будущего. Но многое можно сделать и сегодня. Вот как об этом сказано в Директивах XXIII съезда КПСС: «Улучшить внешний облик зданий, жилых районов, городов и поселков... Улучшить санитарное состояние населенных пунктов, более решительно бороться с загрязнением водных и воздушных бассейнов в городах и рабочих поселках, усилить охрану природы...» Кроме того, предусматривается дальнейшее развитие метро, которое в дальнейшем, видимо, возьмет на себя основную нагрузку. Все это — задачи, имеющие прямое отношение и к городам будущего.

## ГОРНЫЙ ВОЗДУХ ПРИДЕТ В ГОРОДА





# ДВЕ ТЕОРИИ



**ЗНАЕМ ЛИ МЫ, ПОЧЕМУ ПРОИСХОДЯТ ГРОЗЫ?**

# МЕТЕОРИТНАЯ ТЕОРИЯ ГРОЗЫ



С. ЧЕРВИНСКИЙ, инженер

В одном из курсов физики сказано, что существует около двухсот теорий грозы. Однако целый ряд спорных вопросов остается неразрешенным и по сей день, хотя физика изучает грозы уже давно — два с половиной столетия. Солидный срок для науки!

Что же происходит в атмосфере, почему ее пронзывают иногда эти страшные электрические разряды? Как известно, на Землю падает множество метеоритов. Значительное большинство их сгорает в верхних слоях атмосферы, но некоторые, наиболее значительные, достигают поверхности планеты. До сих пор считалось, что они лишь увеличивают массу Земли. Кстати, это увеличение отнюдь не такое мизерное — около 10 тыс. т в год. Но, кроме того, именно метеориты, по нашему мнению, являются причиной грозных разрядов. И не только разрядов.

Воздух при нормальном давлении не проводник электричества. Но ионосфера — проводник. Поверхность Земли тоже проводник. Поэтому ионосфера, тропосфера, Земля — это конденсатор колоссальной емкости. И он всегда заряжен. Доказательством тому служит «атмосферический градиент». Электрический потенциал атмосферы увеличивается с высотой. Принято считать, что это увеличение в среднем равно одному вольту на сантиметр высоты. Можно принять потенциал Земли равным нулю. Значит, потенциал ионосферы выражается в миллионах вольт, и он положительный. Но это средняя величина. Замечено, что если на небе есть циркусы (продолговатые легкие облака), то атмосферический

градиент испытывает сильное колебание. Перед грозой потенциал ионосферы, очевидно, выше среднего.

Откуда же берутся заряды в ионосфере?

В космосе солнечные лучи обладают гораздо большей силой, чем на Земле. И именно солнечные лучи выбивают электроны из метеоритов. В результате этого фотоэффекта происходит следующее.

Выбитые электроны образовали радиационные пояса, а метеориты, сгорая в ионосфере, заряжают ее положительно. Итак, причина ионизации верхних слоев атмосферы — метеориты.

Конденсатор: ионосфера — тропосфера — Земля — заряжен. Чтобы его разрядить, нужен разрядник.

Где же он? Это тоже метеорит, но массы большей, чем миллиарды метеоритов, назлектризовавших ионосферу.

Метеорит большой массы не успевает «сгореть» (то есть превратиться в газ), и при падении на Землю он сильно нагревает и ионизирует воздух. Это и дает разрядник. Гораздо чаще метеорит «сгорает» (то есть превращается в газообразное состояние), не долетев до поверхности Земли. В таком случае если слой воздуха все еще велик и воздух сух, молнии может и не быть. Но дождь — проводник электричества. Он «помогает» метеориту. Короче говоря, разрядник будет состоять из ионизированного метеоритом канала и дождя.

Грозные облака — проводники электричества. Электроемкость их очень велика. Кроме того, они могут быть заряжены, и не обязательно положительно. При разряде молнии происходит известное физическое явление — индукция. И молния может индукционно зарядить облака и дождевые капли не только положительно, но и отрицательно. Поэтому молния не обязательно проскакивает между ионосферой и Землей. Могут быть также и такие варианты: ионосфера — облако или облако — облако. Возможно также, что несколько облаков будут заряжены попеременно то положительным, то отрицательным электричеством.

Путь электрической искры — путь наименьшего электрического сопротивления. Во время грозы это отнюдь не прямая линия. Кроме того, метеорит обыкновенно раскалывается на несколько кусков, что случается очень часто. Благодаря всем этим обстоятельствам траектории молнии столь прихотливы.

Трибуна  
Смелых  
Гипотез

## КОММЕНТИРУЕТ кандидат физико-математических наук Ю. В. МАКАРОВ

Из двухсот теорий грозы, о которых говорит С. Червинский, пожалуй, самая употребительная и принятая современной физикой развита видным советским ученым Френкелем. Согласно этой теории ионизация нижних слоев атмосферы — тропосферы, где и образуются грозные облака, происходит в основном за счет двух причин. В-первых, из глубины вселенной попадают в тропосферу заряженные частицы космических лучей. Кроме того, вносят свою лепту и радиоактивные излучатели, находящиеся в недрах Земли.

По предположению Френкеля, крупные капельки воды обычно заряжены отрицательно, а мелкие — положительно. В облаке имеются восходящие токи воздуха. Естественно, что мелкие капли расположатся в его верхней части, а крупные останутся в нижней. Облако станет поляризованным — своего рода конденсатором.

Под действием электрического поля этого конденсатора начнут заряжаться крупные, доселе незаряженные, электрически нейтральные капельки воды. Положительные заряды в капле смещаются — отрицательные вверх, а положительные вниз. Крупные капли, как известно, падают быстрее мелких. При своем падении крупная капля встретит на своем пути больше

отрицательных ионов. Поэтому, достигнув нижнего края облака, капля станет отрицательно заряженной. У нижней части облака капли разбиваются.

И мелкие капельки, образованные при этом, начинают свой «путь наверх» в струе восходящего воздуха. Но на этот раз капли идут навстречу положительным ионам и перезаряжаются положительно.

Поэтому электрическое поле облака все время увеличивается.

Поскольку образуется облако в восходящих потоках воздуха, оно не падает на Землю, а парит в воздухе.

Естественно, что рост электрического поля не может продолжаться беспрестанно. Наступает момент электрического пробоя воздуха. Это то, что мы называем молнией.

Конечно, схема, изложенная нами, весьма приближительная. Надо учесть электрические процессы в кристалликах снега, а они гораздо сложнее. Наконец, и электрическое поле внутри облаков также более прихотливо, чем в нашей условной схеме. Но основы теории грозы, на наш взгляд, именно таковы.

Что касается метеоритной теории грозы, то она, хоть и эффектна на первый взгляд, но, как нам кажется, мало вероятна.

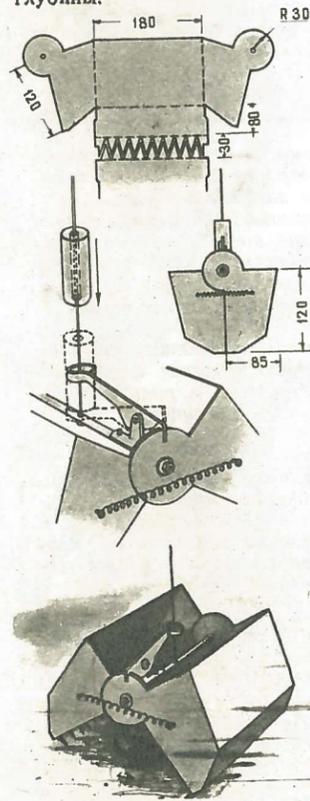
Основана теория на том, что рассматривается сферический конденсатор — ионосфера — Земля. Но современная физика давно уже отказалась от этого упрощенного анализа атмосферного электричества. Кроме того, и метеоритов явно не хватит, чтобы обеспечить разрядниками все грозы на Земле.



### КОВШ-САМОХВАТ

Раковина рапаны — прекрасный сувенир, напоминающий о Черноморском побережье Крыма или Кавказа. Но вот в чем загвоздка. Рапана обитает на сравнительно большой глубине, и не всякий пловец без акваланга, с одной только маской и ластами сможет достать этого моллюска. Как говорят, «видит око, да зуб неймет».

Чтобы с почетом выйти из этого затруднения, львовский инженер Б. А. Зверев предлагает читателям журнала изготовить несложный самозахватывающий ковш. Теперь, заметив на дне моря рапану или какой-либо другой интересный предмет, вы спокойно опускаете на шнуре заранее раскрытый ковш, накрываете им предмет и бросаете грузило, которое, скользя по шнуру, ударяет по защелке. Защелка приподнимается, освобождает замковые вырезы, и ковш под действием пружин плавно (в воде) захлопывается. Остается только поднять трофей на поверхность. Как утверждает автор, ковш безотказно работает до 20 метров глубины.



### „ШУТКИ“ НАПРАВЛЕННОГО ВЗРЫВА

Это случилось недалеко от города Кобрина на Днепро-Бугском канале летом 1940 года. Строительство шлюза подходило к концу. Настало время затапливать котлован. В перемычку, ограждающую шлюз от воды, заложили около 5 т аммонита. «Рано утром, — рассказывает участник строительства кандидат технических наук Н. А. Доманевский, — перемычку взорвали. По всем расчетам грунт должно было выбросить из канала на берега. Расстояние от перемычки до шлюза 1,5 км. Проходит полчаса... Воды нет. Люди побежали



к месту взрыва. И что же? Расчеты были верны — грунт перемычки лежит на берегу, но рядом стоит новая «плотина». Оказывается, взрыв выдавил в глинистом грунте котлована новую перемычку — в виде складки, по размерам равную первой. Ее уже пришлось убрать по-другому — экскаваторами.  
**Б. ФЕДОРОВ, инженер**

### ОДНАЖДЫ

А теперь мы расскажем вам о двух любопытных случаях из истории техники и в то же время — из истории одной семьи. Эти два случая довольно убедительно свидетельствуют, что —

### НЕ РЕДАКТОРЫ И НЕ ЕПИСКОПЫ ОПРЕДЕЛЯЮТ ПУТЬ В ТЕХНИКЕ

17 декабря 1903 года Кэтрин Райт получила телеграмму из Китти-хоук — на восточном побережье Америки: «Сегодня мы совершили три полета на аппарате с двигателем. Рады безмерно, и рождеству думаем быть дома». Кэтрин была в курсе изобретательских дел своих младших братьев. Сразу же оценив важность сообщения, она позвонила редактору местной газеты. «Здравствуйте, с вами говорит Кэтрин Райт», — отрекомендовалась она и прочитала телеграмму. «Прекрасно, — ответил тот. — Очень рад, что мальчики на рождество будут дома. А что насчет полета, то меня на этом не проведете: математически доказано, что человек не может летать».

...В этот день — 17 декабря 1903 года — братья Райт впервые осуществили полет на аэроплане.



Каждый год кто-нибудь из епископов объезжал школы американского Запада. Но далеко не всегда во время этих поездок беседы принимали такой оборот, как на этот раз. — Насколько я понимаю, человечество не может открыть ни одного фундаментального закона природы, поэтому вам следует основной упор в преподавании делать не на науку, а на богословие, — сказал епископ и пристально посмотрел на директора. — Я думаю иначе, — ответил тот. — Просто наука еще слишком мало знает. Но я убежден, что когда-нибудь она даст человеку возможность летать, подобно птице. — Вы будете вечно гореть в аду за эти слова, — сердито бросил в ответ епископ Мильтон Райт. Увы, это был отец братьев Райт — будущих пионеров авиации.

### ОТВЕТЫ на задачи „СМЕКАЛКА И МАТЕМАТИКА“, помещенные в № 4

Задача № 1. Бутылка стоит 1 рубль 05 копеек, пробка — 5 копеек.  
Задача № 2. Иван и Илья стоят спиной к спине.  
Задача № 3. Обозначим одного из пловцов А, другого — В. Пусть х представляет неизвестную длину бассейна. Когда пловцы встретятся первый раз в 40 м от одного из концов бассейна, А проплывет 40 м, а В — (х - 40 м). Второй раз они встретятся в 20 м от другого конца бассейна. Тем самым расстояние между их двумя встречами будет таким: А: (х - 40) + 20 м; В: 40 + (х - 20) м. Так как оба они плывут с постоянной скоростью, отношение пройденных ими соответствующих расстояний в любой момент времени будет одним и тем же:

$$\frac{\text{расстояние, которое проплыл А (первая встреча)}}{\text{расстояние, которое проплыл В (первая встреча)}} = \frac{\text{расстояние, которое проплыл А (вторая встреча)}}{\text{расстояние, которое проплыл В (вторая встреча)}}$$

$$\frac{40}{x-40} = \frac{(x-40)+20}{40+(x-20)} \text{ или } \frac{40}{x-40} = \frac{x-20}{x+20} = 40(x+20) = (x-40)(x-20) = 40x+800 = x^2-60x+800 = x^2-100x=0$$

$$x-100=0, \text{ то есть } x=100 \text{ м.}$$

Задача № 4. Он расковал все три звена на одной цепи и использовал их для соединения остальных 4 отрезков. Это стоило ему 45 копеек.

### ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, помещенный в № 4

- По горизонтали:  
5. Клеро. 6. Ампер. 9. Франк. 10. Васов. 11. Эвеш. 14. Мерсени. 15. Трунев. 16. Архимед. 19. Френель. 22. Ильин. 24. Льюис. 25. Кундт. 26. Карно. 27. Астон.  
По вертикали:  
1. Планк. 2. Комптон. 3. Ламберт. 4. Дебай. 7. Граве. 8. Иоффе. 12. Ферми. 13. Вугер. 17. Реньо. 18. Дальтон. 19. Фридман. 20. Линде. 21. Дирак. 23. Кулон.

### Шоферские БАЙКИ

Забуксуешь — не горюй...

Однажды возвращался я из очередного рейса на самолете ЗИЛ-585. До города километров сорок. Съехал на берег Иртыша, решил искупаться и помыть машину. Заехал до подножия в воду, заглушил мотор и стал мыть машину. Уже вечерело. Над головой низко пролетели утки. Красиво — засмотришься!.. Одевшись, сел в кабину, завел мотор, включил заднюю скорость, но машина даже не пошевелилась. Колеса увязли! Стал я руками разгребать песок, а течение опять его наносит. Пошел на дорогу. Попутных машин нет. Вернулся к машине, залез на кабину и закурил. Солнце уже скрывалось за лесом. Было совсем тихо. Только листья шелестят, да журчит река, да чебаки выныривают, поглядывая на мое безвыходное положение. И тут я вспомнил поговорку: из любого положения есть выход! Взял топор и пошел в лес. Нашел сухое дерево, сваленное бурей, отрубил ствол. Мне пришла мысль поднять машину... кузовом! Разрубил бревно на два полена, нашел два больших камня, бросил на дно. Обе стойки упер одним концом в верхнюю кромку кузова, а другими — на камни. Завел мотор, включил подъемник. Кузов, опираясь на стойки, приподнял раму и колеса, как подъемным краном. Я забросал камнями яму под колесами, опустил кузов и выехал без посторонней помощи. Этот прием выручал меня и зимой, в снегу, даже при груженом автомобиле.

С. БЕРЛИНОВ

Семипалатинск

### ИЗ ИСТОРИИ ХИМИИ ЧАЙНИК КАК ДВИГАТЕЛЬ ПРОГРЕССА

Парижский подмастерье Жан Ленуар, будущий создатель двигателя внутреннего сгорания, решил проверить, может ли светильный газ служить горючим для задуманного двигателя. Он присоединил носик большого медного чайника к газовой горелке. Когда чайник наполнился газом, горелка была отключена и к носику поднесена горящая лучина. Однако изобретателя ждало разочарование: голубой язычок газового пламени, едва вспыхнул, угас. Подумав немного, Ленуар повторил опыт. На этот раз раздался оглушительный взрыв, и крышка чайника вместе со столбом пламени взметнулась в потолок. Изобретатель был удовлетворен вполне: топливо для двигателя найдено! Почему результаты первого и второго опытов оказались различными?

Г. ВОЛЬЕРОВ, старший преподаватель кафедры химии педагогического института

Челябинск

### ПАРАДОКСЫ ВЕРОЯТНОСТИ

### ГЕОЛОГ ПОНЕВОЛЕ

В 1867 году некий О'Рейли, охотясь близ реки Вааль (Южная Африка), заночевал у местного фермера. Во время неторопливой беседы с хозяином дома охотник случайно заметил на его столе несколько крупных прозрачных камней, найденных на берегу реки. Они так понравились О'Рейли, что хозяин радушно подарил их гостю. Вернувшись домой, О'Рейли показал один из этих камней ювелиру, который объявил ошеломленному посетителю, что это чистейшей воды алмаз, и не торгуясь, выложил на стол 2500 долларов. Не прошло и суток, как началась знаменитая «алмазная лихорадка».

Тысячи искателей удачи ринулись на берега реки Вааль, но второй такой камень удалось найти только через два года. Его цена уже котировалась в 20 раз дороже. На месте домика фермера вырос целый промышленный город Кимберли. Интересно, что по аналогии с этим городом породу, в которой находили алмазы — голубоватую глину, — стали называть кимберлитом. Так благодаря случайной случайности было открыто крупнейшее в мире месторождение алмазов.  
**Ю. ФИЛАТОВ, инженер**



### ОТВЕТ на задачу по химии, помещенную в № 2

При нагревании тетраэтилсвинца разлагался на свинец и этильные радикалы:  
 $Pb(C_2H_5)_4 \rightarrow Pb + 4C_2H_5$   
Радикалы представляют собой «осколки» молекул. Они обладают свободной валентностью и потому очень легко вступают в реакцию. Пролетая нагреваемую зону, в более холодной части трубки они реагируют со свинцом и уносят его в виде тетраэтилсвинца:  
 $Pb + 4C_2H_5 \rightarrow Pb(C_2H_5)_4$   
Опыт Панета доказал, что свободные радикалы, хотя и очень неустойчивы (время их жизни определяется сотыми долями секунды), тем не менее могут существовать в свободном состоянии.

### КАЛЕНДОСКОП ФАКТОВ СОБЫТИЙ, ЦИФР

### АВТОБУСНАЯ „ПИРАМИДА“

Такую картину можно увидеть в пригородах Нью-Йорка: вышедшие из употребления автобусы, сложенные в три яруса, ждут, когда их отправят на переплавку.



### ДЕРЕВЯННЫЕ КНИГИ

После реформ Петра I в русском высшем обществе стало модным демонстрировать свою «образованность». Чтобы не отставать от времени, многие знатные особы



поспешили устроить у себя большие библиотеки. Однако, не испытывая нужды в книгах, владельцы показных библиотек нередко их составляли из томов, выточенных из дерева. Их ставили в роскошные шкафы. За стеклами красовались приклеенные к «корешкам» сафьяновые ярлыки с французскими надписями, выполненными позолотой: Расин, Вольтер, Энциклопедия и т. д. Желаящие и сейчас мо-

гут посмотреть остатки этих книжных сокровищ в музее Кусково, в бывшем дворце графов Шереметевых. Однако деревянные книги не русское изобретение. Библиотеки с показной мудростью существовали и на Западе. Известно, что много таких книг было у французского министра Тюрго, писателя Скриба и др.

### СЕНСАЦИЯ ПРОШЛОГО СТОЛЕТИЯ

### КТО ИЗОБРЕЛ КОНЬКИ?

«Многие, наверно, удивятся, узнав, что изобретение коньков относится к глубокой древности. Коньками пользовались уже обитатели свайных построек. Понятно, тогда — почти четыре тысячи лет назад — изготовляли коньки не из железа и не из стали, а, как и большинство других инструментов, из кости. Из стали и дерева, с ремнями коньки появились впервые в Голландии и оттуда в середине XVII века переночевали в Англию. Костяные коньки периода свайных построек не раз находили при раскопках, и одна такая пара находится в Британском музее в Лондоне».

«Нива», 1894 г., № 9.

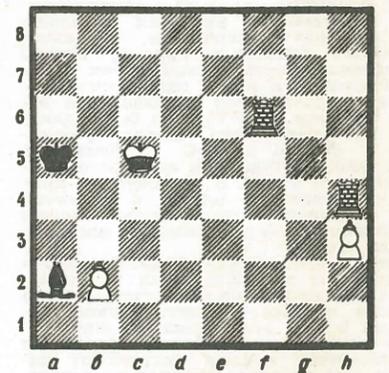


Рис. Ю. Макаренко

### ШАХМАТЫ

Под редакцией экс-чемпиона мира гроссмейстера Василия СМЫСЛОВА.

### ЗАДАЧА НАШЕГО ЧИТАТЕЛЯ А. МАКСИМОВСКИХ (Курганская обл.)



МАТ В 3 ХОДА

Решение задачи, помещенной в № 4:  
1. Фс6 К (любой ход). 2. Фf6x1. ... d4. 2. f4x

# „ВЕСЕЛЬЕ ГЕОМЕТРИИ“

**В**еселье геометрии — так называл Плутарх механические изобретения Герона: «олипил — прообраз паровой турбины, автомат для открывания дверей, фигурки кузнецов, сражающегося Геракла и другие, которые «ходят сами собой». Иначе относились к этим изобретениям «чистые» философы, в частности Платон, который с негодованием говорил о тех, кто заставлял геометрию «терять свое достоинство, принуждая ее, как рабу, слушаться от вещей нематериальных, сверхчувственных к предметам материальным и чувственным, пользоваться презренной материей...».

Впоследствии успехи техники и прикладных наук заставили всех с уважением относиться к «презренной материи», но у «чистых» математиков надолго сохранился оттенок пренебрежения ко всякого рода механическим инструментам и наглядным геометрическим методам в математике.

Правда, за это пренебрежение порой приходилось расплачиваться. Ведь общность и строгость аналитических методов действительно настолько обогнали способность человека осознавать, осмысливать полученные результаты, что даже крупные ученые нередко попадали впросак. Например, в 1870-х годах Гельмгольц придумал наглядный геометрический метод решения некоторых задач гидромеханики, который стимулировал развитие этой науки. Но скоро выяснилось, что все его результаты на 20 лет раньше были получены французским математиком Коши в аналитическом виде. Однако ни Коши, ни его ученики не сумели увидеть в сухих формулах этих важных результатов.

Вот почему механический прибор или наглядный метод может иногда оказаться даже более приемлемым для техники, чем строгий метод решения дифференциальных уравнений.

Кому не известен предельно простой метод вычерчивания эллипса с помощью веревочки? Ее концы закрепляют неподвижно в фокусах, а потом, передвигая карандаш так, чтобы веревочка все время была натянута, вычерчивают замкнутую кривую. Это «веревочное» построение было известно древним грекам.

«Веревочное» построение окружности еще проще: один конец нерастяжимой и гибкой нити закрепить надо в центре, другой — на карандаше, тогда расстояние от каждой точки вычерчиваемой кривой до центра все время остается неизменным. У эллипса сохраняется неизменной сумма расстояний от каждой точки до двух фокусов. А как будут выглядеть кривые, у которых сохраняется постоянной сумма расстояний от каждой точки до трех, четырех, пяти и т. д. точек на плоскости?

Исследование таких многофокусных кривых методами аналитической геометрии оказывается очень громоздким и трудоемким. А нельзя ли выбрать путь попроще и с теми же нехитрыми средствами — нитью, стойками, карандашом — научиться быстро вычерчивать такие кривые?

На приведенных рисунках показано, как нетрудно вычерчивать, например, замкнутые выпуклые кривые, плавно повторяющие конфигурацию трех фокусов. Расположим их на одной прямой — и кривая становится похожей на эллипс. Возьмем нить гораздо более длинную, чем расстояния между фокусами, — и форма кривой приблизилась к окружности. Подобным же образом вычерчиваются и 4, 5, 6... n-фокусные кривые, составляющие вместе с окружностью и эллипсом «портретную галерею родственников» — простейших многофокусных овалов.

Разноса нить между фокусами и карандашом, с многократными их отгибаниями, можно быстро вычертить и более сложные кривые — «родственников» известных с XVII века овалов Декарта.

Эта быстрота и легкость вычерчивания замысловатых кривых заставляют забывать, что их аналитическое исследование немислимо без сложных и громоздких математических выкладок. Например 3-фокусная кривая выражается уравнением 8-й степени, 4-фокусная — уравнением 16-й степени, n-фокусная — уравнением 2<sup>n</sup>-й степени.

Вы хотите вычертить кривую 1024-го порядка? Пожалуйста. Для этого надо разнести нить между десятью стойками-фокусами и карандашом. Вычертить ее ненамного труднее, чем 3-фокусную. А вот полное аналитическое исследование ее влору лишь электронно-вычислительной машине.

До сих пор мы говорили о построении кривых, у которых сумма расстояний от каждой точки до фокусов остается постоянной. А нельзя ли найти такой же простой метод построения кривых с постоянной разностью расстояний от каждой точки до фокусов?

Простейшая из таких кривых — всем известная гипербола. Кроме нее, существует обширное семейство подобных линий. Здесь есть и замкнутые кривые, похожие на сердечки, сердечки, фасолины, туфельки. Есть и незамкнутые гиперболообразные причудливые формы.

Как видите, одна или две натянутые нити и карандаш достаточны для получения настоящего фейерверка кривых. Многие из них никем и никогда не исследовались. Да ведь это же terra incognita — «неизвестная земля» — геометрических образов! Но, может быть, эта область осталась неизвестной как раз потому, что такие геометрические образы никому и нигде не нужны? Нет...

Не преувеличив, можно считать, что без представления о круте просто немислимо багаж современных инженерных знаний. Эллипс и гипербола тоже широко используются в задачах физики, механики, астрономии. Простота их фокальных свойств и существование явлений природы, подчиняющихся этим зависимостям, способствуют их широкому применению в науке и технике.

Надо помнить также, что геометрические образы, принятые на вооружение человеческой практикой, не остаются пассивным орудием, а в свою очередь, сами влияют на характер многих технических решений. Ведь в инженерной практике решение, хотя и менее точное, но наиболее простое — почти

ОКРУЖНОСТЬ, ЭЛЛИПС... А ЧТО ДАЛЬШЕ? РОДСТВЕННИКИ ОВАЛОВ ДЕКАРТА? ВЫЧЕРТИТЬ КРИВУЮ 1024-ГО ПОРЯДКА? ЭТО ПРОСТО!

всегда предпочитается точному, но трудоемкому. Например, сложность шлифовки линз по овалом Декарта (это дает оптимальную с точки зрения геометрической оптики форму преломляющих стекол) вынудила оптиков использовать вместо таких линз комбинации нескольких сферических стекол.

А прямоугольные проемы окон, формы строений, зданий, площадей? Не кажется ли вам, что углов и прямых линий в мире больше, чем необходимо?

Простой метод вычерчивания многофокусных кривых дает возможность «управлять формой» плавной кривой.

Физика и техника на каждом шагу встречаются с задачами, где не один, а большее число источников (радиоволн, света, звука, гравитации). В некоторых случаях эти объекты можно считать фокусами кривых. И здесь поможет простой метод их вычерчивания.

Обводы кораблей, дирижаблей, автомобилей, фюзеляжи самолетов. Это формы, выражение которых математически чрезвычайно трудоемко, а построение производится по заранее рассчитанным лекалам и шаблонам. Само по себе изготовление лекала ответственная и дорогостоящая операция. А кривые угрощают дело. Конструктор указывает на чертеже центры и радиусы отверстий или, если профиль эллиптический, оси и параметры эллипса. Разметчику все ясно — он берет циркуль или прибор для вычерчивания эллипсов и...

Так вот в чем дело! Значит, лекала, моделирующие сложные профили, используются только потому, что нет приборов (по крайней мере простых), которые бы эти контуры воспроизводили.

Пожалуй, и следующие ступеньки «лестницы» геометрических образов, начинающейся с окружности, эллипса, овалом Декарта и гиперболы, далеко не бесплодны для человеческой практики!

Ленинград

О. СЕРОВ, инженер

## СОДЕРЖАНИЕ

А. Мицкевич, канд. физ.-мат. наук. — Еще раз о теории относительности	1	М. Корчин, конструктор — Человек — властелин автоматов	28
А. Леонов, летчик-космонавт — Над Черным морем	4	Л. Каприз — «Пионер» выходит на старт	30
Г. Иванецкий, канд. техн. наук — Цветные портреты невидимого	5	А. Артюхов — Человек с ружьем	32
Международная викторина Шелестят страницы	7	С. Гущев — «Вихрь» ожил	34
Короткие корреспонденции	8	Д. Трапезников, инж. — Город двухтысячного?	35
Стихотворения номера	10	С. Червинский, инж. — Метеоритная теория грозы	37
Антология таинственных случаев:		Клуб ТМ	38
А. Иволгин, инж. — Какова судьба первого самолета Нестерова?	12	О. Серов, инж. — «Веселье геометрии»	40
В. Шауров, авиаконструктор — Да, проектов было два	13	ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — Л. Рындыча (к статье «Плата за скорость»); 2-я стр. — М. Савченко; 3-я стр. — В. Иванова и Г. Кычанова; 4-я стр. — Н. Вечманова (к заметкам «Зри в корни!» и «Свет — в улах и баранках»).	
Гипноз: факты и идеи	14	ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — А. Леонова (космонавта); 2-я стр. — С. Наумова; 3-я стр. — В. Иванова, 4-я стр. — В. Брюна.	
Время искать и удивляться	18	Макет Н. Перовой.	
В. Орлов — Данте о Луне	18		
Г. Смирнов, инж. — Плата за скорость	19		
Зри в корни! Свет — в улах и баранках	23		
Вокруг земного шара	24		
А. Азимов — Космические течения (роман)	28		

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАУРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.  
Адрес редакции: Москва, А-30, Суцеская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются.  
Технический редактор Л. Будова  
Художественный редактор Н. Вечманов  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Т06278. Подп. к печ. 26/IV 1966 г. Бумага 61×90%. Печ. л. 5,5(5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 474. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ № 136. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-30, Суцеская, 21.

Его формула  $z_1 + z_2 = C$

Немного сложнее и веревочное построение трехфокусной кривой:  $z_1 + z_2 + z_3 = C$

...и шестифокусной:  $\sum_{i=1}^6 z_i = C$

А вот один из родственников овалов Декарта. Уравнение этой кривой:  $2z_1 + 4z_2 + 2z_3 + z_4 + 3z_5 = C$

Кривые могут быть и разомкнутые. Вот метод веревочного построения одной из них:  $z_1 + 3z_2 - 2z_3 = C$

**-ТЕРРА ИНКОГНИТА ГЕОМЕТРИИ-**