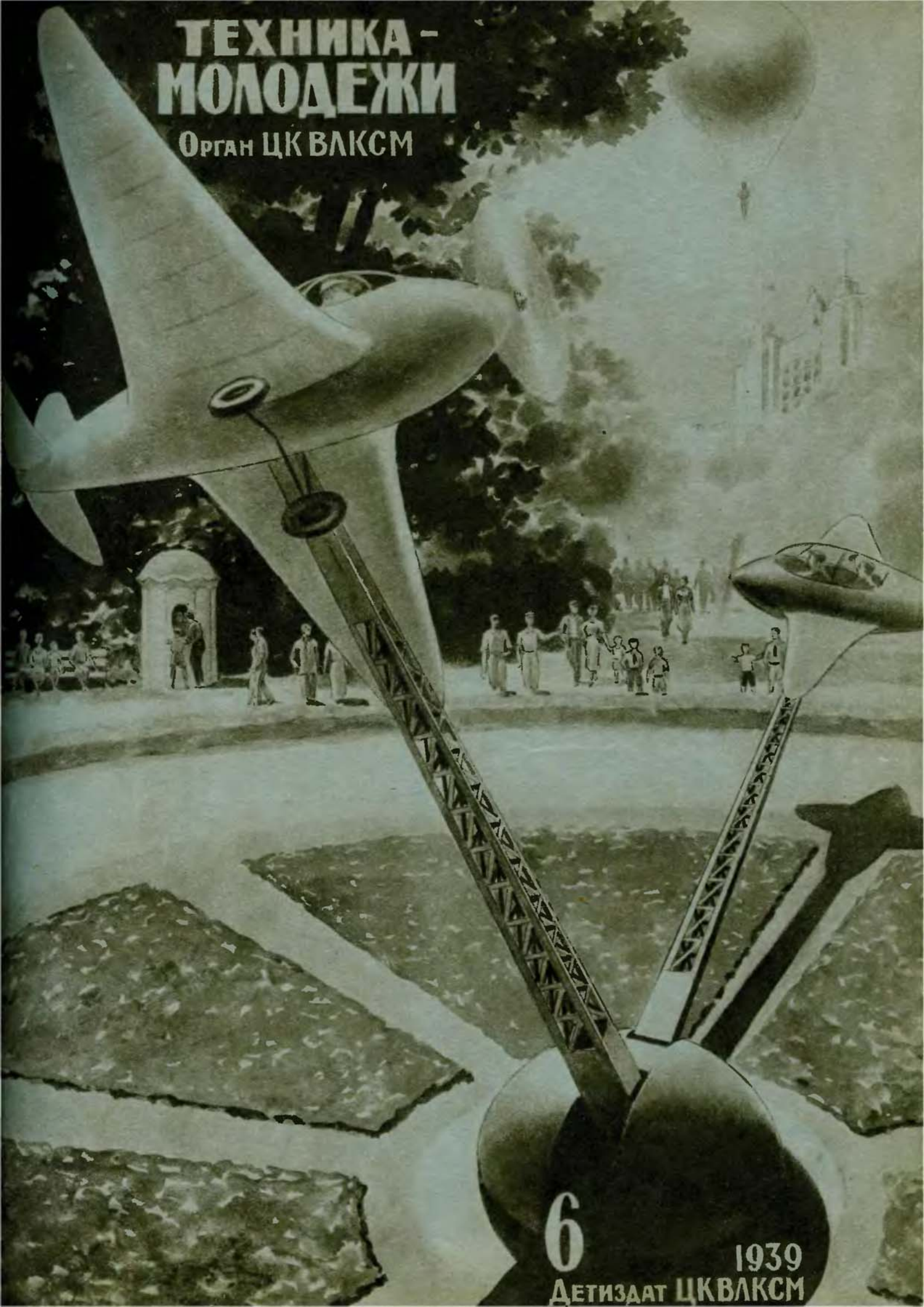


ТЕХНИКА - МОЛОДЕЖИ

ОРГАН ЦК ВЛКСМ



6

1939

ДЕТИЗАТ ЦК ВЛКСМ

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал. Орган ЦК ВЛКСМ.

1939 г. 6-й ГОД ИЗДАНИЯ. ИЮНЬ. № 6.

Адрес редакции: Москва, ул. 25 Октября, 8. Тел. К4-56-71.



НЬЮ-ЙОРК

**гг. В. КОККИНАКИ,
М. ГОРДИЕНКО**

Горячо поздравляем вас с благополучным завершением выдающегося перелета Москва — Северная Америка.

Ваш перелет, покрывший 8000 километров за 22 часа 56 минут, показал, что мужественные отважные советские летчики могут успешно решать труднейшие задачи мировой авиации.

Обнимаем вас, желаем здоровья и крепко жмем ваши руки. По поручению

Правительства СССР
В. МОЛОТОВ, И. СТАЛИН



МОСКВА, КРЕМЛЬ

Гг. СТАЛИНУ, МОЛОТОВУ, ВОРОШИЛОВУ, КАЛИНИНУ, КАГАНОВИЧУ, ЖДАНОВУ, АНДРЕЕВУ, МИКОЯНУ, ХРУЩЕВУ, БЕРИЯ, ШВЕРНИКУ

Вылетев 28 апреля в один час девятнадцать минут по Гринвичу из Москвы, совершили перелет СССР — СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА по маршруту МОСКВА — СКАНДИНАВИЯ — ИСЛАНДИЯ — ГРЕНЛАНДИЯ — ЛАБРАДОР — ЗАЛИВ ЛАВРЕНТИЯ.

Имея возможность продолжать полет дальше, решили из-за тяжелых метеорологических условий прекратить полет посадкой ночью на острове Мискоу (провинция Нью-Брунсуик).

Материальная часть работала безотказно, горючего оставалось на полторы тысячи километров. При посадке на береговую кромку повреждены винты и правая моторная рама.

Благодарим Партию и Правительство за заботу и внимание.

КОККИНАКИ. ГОРДИЕНКО.

НЬЮ-ЙОРК, 1 мая



КОМСОМОЛ ПРОЖЕКТОРНОГО

В. САПАРИН и В. СМРНЯГИН

Еще только середина рабочего дня, а на одном из станков в большом цехе уже появляется красный флажок. Он невольно привлекает к себе внимание. Но маленький шелковый вымпел с силуэтами Ленина и Сталина недолго остается одиноким. Скоро в цехе появляется второй флажок, третий, четвертый... Целый лес красных флажков вырастает к концу смены; они украшают большинство станков.

Каждый флажок сигнализирует о победе, одержанной рабочим за своим станком. Он означает, что дневная норма выполнена не менее чем на 130%.

Такую картину можно наблюдать на Прожекторном заводе имени Л. М. Кагановича. Войдя в цех и не заглядывая еще в сводки, сразу видишь, как цех выполняет сегодня обязательства в социалистическом соревновании имени третьей сталинской пятилетки.

Это отличие стахановской работы установила молодежь завода. В последнее время на многих станках флажки вообще не снимаются: их обладатели систематически перевыполняют норму. Исключением выглядит в цехе станок, на котором к концу смены не висит победный вымпел. Это и

неудивительно, так как в ряде цехов, например в 25-м, 30-м, 36-м, 37-м, все молодые рабочие — стахановцы.

Детище сталинских пятилеток, Прожекторный завод по праву может называться молодежным. Возраст почти половины его работников не превышает 26 лет. Юноши и девушки занимают рядовые и командные посты на всех участках огромного предприятия.

Социалистическое соревнование имени третьей сталинской пятилетки, объявленное по инициативе комсомольской организации завода, вызвало большой творческий подъем среди молодежи.

Молодые стахановцы проявляют недюжинные изобретательские способности, техническую смекалку и организаторский талант. Комсомольцы Прожекторного показывают образцы большевистского отношения к работе.

Вот, например, как работает фрезеровщик-комсомолец т. Емельянов. Получив партию новых деталей для фрезерования, он тщательно продумывает техническое задание. Обычно обработка детали состоит из нескольких операций. Тов. Емельянов прежде всего решает, в какой последовательности их лучше выполнять. Затем он выбирает фрезы, которые, по его мнению, наиболее подходят для каждой операции.

Много внимания уделяет т. Емельянов подготовке рабочего места. В его инструментальном ящике — строгий порядок, каждый ключ лежит на своем месте. Когда нужно снимать со станка готовую деталь и устанавливать новую, не приходится тратить лишнего времени на поиски ключа. Станок у т. Емельянова всегда чист и аккуратно смазан.

Но все это для т. Емельянова только элементарные основы культуры производства, азбучные правила стахановского труда. Главное для молодого фрезеровщика заключается в том, чтобы придумать такое приспособление, которое повышает производительность труда.

Это дается не сразу. Тов. Емельянов получает для фрезерования разные детали. Обработка каждой из них представляет задачу, которая для своего разрешения требует особого подхода.

Однажды ему пришлось срезать верх у алюминиевых корпусов. Он устанавливал их по одной штуке на столе станка и обрабатывал торцевой фрезой. Норма перевыполнялась, однако т. Емельянову показалось этого мало. Он сконструировал особые зажимные планки, с помощью которых закреплял на столе станка сразу два корпуса. Торцевая фреза была заменена цилиндрической. Изменив технологию обработки, т. Емельянов стал выполнять норму на 700%.

В другом случае ему поручили фрезеровать ось заслонок. С этой работой фрезеровщики обычно не справлялись.

Ось заслонки — тонкая, легкогнувшаяся деталь. Ее закрепляли на столе станка в центрах, с обоих концов. Она оказывалась навесу и под давлением фрезы прогибалась и «играла».

Тов. Емельянову стало ясно, что при таких условиях нельзя получить хороших результатов работы. После всестороннего

Маленький шелковый вымпел с силуэтами Ленина и Сталина, установленный на станке, означает, что здесь работает стахановец, который выполняет норму не менее чем на 130 процентов.



Целый лес таких красных флажков вырастает к концу смены во многих цехах Прожекторного завода имени Л. М. Кагановича. В ряде цехов все молодые рабочие — стахановцы.

Мастер высокой производительности труда.

тов. УНЯХИН

Средняя производительность труда за 1938г.	1939г.	I	II	За месяц
		Январь.	220%	273%
	Февраль.	184%	396%	307%
	Март.	477%	264%	397%
	Апрель.	390%	285%	334%
	Май.			
	Июнь.			
	Июль.			
	Август.			
	Сентябрь.			
	Октябрь.			
	Ноябрь.			
	Декабрь.			

371%



Каждый молодой рабочий должен приобрести какую-либо военную специальность. На снимке — занятие кружка по изучению ручного пулемета.

1. Подготовить до 1 июля 100 чел. пулеметчиков.
2. Подготовить до 1 июля 100 чел. гранатометчиков.
3. Подготовить к 1-му августа 30 чел. прожектористов.
4. Подготовить к 15 августа 50 чел. мотоциклистов.
5. Подготовить к 1 сентября 30 чел. водителей автомашин.
6. Подготовить значкистов ПВХО 2-й ступени — 50 чел. к 15 августа.
7. Подготовить значкистов ПСО 2-й ступени — 50 чел. к 1 августа.

изучения операции он нашел выход из положения. По его предложению была изготовлена призма — металлическая планка, в которой вырезан паз; в этой призме помещалась ось заслонки. Деталь прижималась к призме специальными вилками. Они были расположены таким образом, что фреза могла беспрепятственно обрабатывать ось.

Теперь призма с деталью легко и удобно закреплялась на станке. Тов. Емельянов увеличил скорость вращения фрезы с 150 до 200 оборотов в минуту. Чтобы инструмент не перегревался, он пустил сильную струю охлаждающей жидкости.

Рационализировав крепление детали и повысив скорость резания, т. Емельянов стал давать три нормы в день.

У т. Емельянова есть и другие приспособления. С помощью одного из них — стержня с нарезкой и зажимными гайками — он при фрезеровании подкладок выполнил норму на 1400%: этот стержень позволял устанавливать на станке сразу по двадцать пять подкладок вместо одной.

На заводе много таких комсомольцев-изобретателей. Каждое производственное задание они рассматривают как новую тему для творческой работы. Молодые стахановцы не успокаиваются до тех пор, пока не найдут в каждом отдельном случае лучшего способа использовать технику.

Мысль стахановца не может идти проторенными путями. Иногда обычные рационализаторские приемы, которые с успехом применялись на одних операциях, не дают желаемых результатов на других. Глубокое изучение производственного процесса, вдумчивый анализ всех его составных частей помогают найти и в этом случае правильное решение.

Примером такой трудной задачи может служить нарезка червяка. Это кропотливая и деликатная работа, требующая большой точности. Раньше рабочие, делавшие нарезку червяков, не выполняли нормы; в

результате задерживался выпуск изделий, в которые входит эта деталь.

Тогда к станку встал молодой, но уже высококвалифицированный токарь, комсомолец т. Бодронов.

До этого он работал на токарном станке. На прежней работе т. Бодронов значительно перевыполнял норму, пуская станок с повышенной скоростью. Он попробовал применить этот испытанный метод и на новой операции.

Но ожидаемых результатов на этот раз не получилось. Так как деталь была очень тонкой, а выделение тепла при высокой скорости весьма значительно, то металл

перегрелся, и резцы быстро выходили из строя.

По условиям производства заточка резцов лежала на обязанности самого т. Бодронорова. Эта операция отнимала до трех часов в день даже при нормальной работе станка. Частая смена резцов была невыгодна: пока т. Бодронов затачивал резцы, станок простаивал.

Молодой токарь решил повысить производительность станка и увеличить полезное время его работы.

Но как это сделать? Скорость резания увеличить не удавалось. Ускорить заточку резцов молодой токарь тоже не мог: эта

Коллектив Прожекторного завода обязался выпустить в этом году четыре тысячи электрических печей сверх плана. Стахановская бригада комсомолки т. Кудряшовой систематически перевыполняет программу сборки печей.



Тов. Иняхин
включился в стахановскую вахту
имени XVIII съезда ВКП(б)

Встретим 1 мая новыми производственными победами!

Тов. Личенко
включился в социалистическое соревнование
имени Третьей Сталинской пятилетки

% производительности труда за апрель м-ц									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					БК		233	202	202
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
273	273	273	273	273	221	247	БК	321	319
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
319	319	319	БК	319	319	319	319		БК

Такой бланк заполняется каждым молодым рабочим, вступившим в социалистическое соревнование имени третьей сталинской пятилетки.

операция уже была рационализирована раньше.

Вот тогда-то т. Бодронов и пришла в голову новая мысль: подобрать наиболее выгодный режим резания. Он уменьшил скорость, но взамен этого увеличил глубину резания.

После многих опытов ему удалось подобрать такой режим обработки, при котором резец работал целый день без переточки. Резец врезался в металл медленнее, но зато глубже и снимал более толстую стружку. В результате нарезка червяка выполнялась быстрее, производительность станка значительно повысилась, а расход резцов сократился втрое.

Найдя более выгодный режим резания, т. Бодронов стал перевыполнять норму в два с половиной раза.

Это было достигнуто глубоким изучением работы станка и учетом времени, которое затрачивалось на основные и подсобные операции.

В цехах Прожекторного завода работают сотни талантливых молодых слесарей, токарей, фрезеровщиков. Включившись в соревнование имени третьей сталинской пятилетки, каждый стремится улучшить технологический процесс, внести новое, увеличить производительность труда.

Стахановцы, механизмуя отстающие отрасли производства, заменяют ручной труд машинным.

Примером такого рационализатора может служить комсомолец т. Иняхин. Ему поручили нарезку резьбы в отверстиях контактных пластинок. Эта операция на заводе производилась вручную при помощи метчиков разных размеров.

В контактной пластинке одно большое отверстие и два маленьких. При ручной нарезке каждого отверстия приходилось пользоваться тремя разными метчиками. Первый метчик только намечал будущую резьбу, второй — увеличенного диаметра — углублял ее, и лишь третий доводил ее до нормального профиля. Производить нарезку на станке было трудно, так как маленькую пластинку неудобно держать в руках.

Тов. Иняхин изготовил приспособление, которое позволило механизировать эту операцию. В длинном металлическом бруске сделан вырез, в точности соответствующий размерам пластинки: ее отверстия совпадают с дырами, сделанными в вырезе бруска.

В обычном сверлильном станке вместо сверла закрепляется гаечный метчик, имеющий слегка коническую форму. Благодаря такой форме он заменяет три обычных метчика разного диаметра.

Тов. Иняхин вкладывает контактную пластинку в прорез бруска. Держа брусок обеими руками, он вводит быстро вращающийся метчик в одно из отверстий пластинки. По мере того как метчик ввинчивается в отверстие пластинки, т. Иняхин поднимает брусок вверх. Гаечный метчик за один проход нарезает резьбу одного отверстия.

В результате механизации этой работы т. Иняхин к началу апреля уже выполнил целиком свою годовую программу.

Социалистическое соревнование имени третьей сталинской пятилетки широко развернулось во всех цехах Прожекторного завода. Молодые рабочие на конвейере, за станком прилагают всю свою энергию, чтобы осуществить одну из исторических задач третьей сталинской пятилетки: добиться производительности труда, достойной социалистической эпохи.

Молодая интеллигенция завода принимает активное участие в осуществлении этой задачи. Инженеры и техники изучают опыт лучших стахановцев у себя на предприятии и на других заводах.

Молодые командиры производства помогают рабочим овладеть стахановскими методами труда. Представителем такой передовой интеллигенции является техник бюро приспособлений комсомолец т. Ююкина. Она сконструировала ряд остроумных приспособлений,

облегчающих и ускоряющих механическую обработку деталей. С помощью т. Ююкина на Прожекторном заводе налажено фрезерование контактных стерженьков по методу т. Гудова.

Контактный стерженек — малозаметная, но важная деталь прожектора. В стерженке надо сделать прорез по оси. Для производства этой операции детали закреплялись на столе фрезерного станка по одной штуке. Частые остановки станка для смены стерженьков отнимали много времени.

Работавший на этом станке стахановец т. Петрусевиц решил устанавливать на столе станка сразу восемь стерженьков. Для этого он сконструировал специальную «обойму». В двух металлических пластинах были вырезаны пазы; в пазах между пластинами помещались обрабатываемые детали; пластины вместе со стерженьками закреплялись в параллельных тисках станка. Этим простым приспособлением производительность труда т. Петрусевица была повышена вдвое.

Однако достигнутый результат не удовлетворял стахановца. Тогда т. Ююкина пришла к нему на помощь и разработала более усовершенствованное приспособление, которое позволило обрабатывать стерженьки по методу знатного фрезеровщика т. Гудова.

В большой плите было сделано пять продольных пазов. В каждый паз вставлялось по сорок стерженьков, которые зажимались затем особыми планками. Всего, таким образом, в «магазине» помещалось двести деталей.

На оправку, которая вставляется в шпиндель станка, насаживалось сразу пять дисковых фрез. Каждая фреза обрабатывала свой ряд стерженьков, зажатых в плите. Скорость фрезерования была увеличена.

В результате производительность станка во много раз возросла, а остановки для смены деталей сильно сократились. Стахановец-фрезеровщик т. Петрусевиц стал выполнять норму на 1000%.

Коллективная взаимопомощь в работе стала правилом на Прожекторном заводе. Каждый молодой рабочий, взявший сегодня от станка больше, чем вчера, делится

итоги работы за день заносятся в специальную таблицу, которая вывешивается на станке. Это помогает комсомольской организации завода проверять, как соревнующиеся выполняют свои социалистические обязательства.

Фамилия	<u>Личенко</u>	Имя	<u>Николай</u>	Отчество	
Рабочий №		Должность	<u>Слесарь</u>	Цех	<u>30</u>
Мои обязательства по _____ м-ц				Результаты выполнения	
1.	<u>Поставить производительность на 200%</u>			<u>289%</u>	
2.	<u>Дать сверх нормы апреля</u>			<u>выполнено</u>	
3.	<u>Сдать норму в мае</u>			<u>выполнено</u>	
4.	<u>Поставить производительность на 15%</u>			<u>выполнено</u>	
5.	<u>Поставить производительность на 100%</u>			<u>выполнено</u>	
6.					
7.					
Подпись <u>Личенко</u>				Выдано по соревнованию <u>Бюро ДПС</u>	

ПРОЖЕКТОР

Минимум затрат, максимум социалистического соревнования — обеспечены выполнением и перевыполнением плана Третьей Сталинской Пятилетки.

СТАНОВИТЕСЬ НА СТАХАНОВСКУЮ ВАХТУ ИМЕНИ ТРЕТЬЕЙ СТАЛИНСКОЙ ПЯТИЛЕТКИ!

ПРОЖЕКТОР

МОЛОДЕЖНАЯ СТРАНИЦА

С ЧЕСТЬЮ ВЫПОЛНИЛИ СВОЕ ОБЯТЕЛЬСТВО

ВЫШЕ ЗНАМЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ ИМЕНИ ТРЕТЬЕЙ СТАЛИНСКОЙ ПЯТИЛЕТКИ!



КОРОЛЕВ ВАСИЛИЙ

ТАКИМ СПОСОБОМ К ПЕРВОМУ СЕЗОНУ



СТАЛИНСКАЯ ВНЕШНЯЯ ПОЛИТИКА СССР

ОБЯТЕЛЬСТВА КОМСОМОЛЬЦЕВ КРАСНОЯРСКОГО РАЙОНА

РАБОТАТЬ БЕЗ БРАНА



В ПИИИ СТАЛИНСКАЯ ПЯТИЛЕТКА

4000 электроточек сверх плана

Ход социалистического соревнования широко освещается в заводской многотиражке.

полученным опытом с товарищами. Стахановец не считает своего успеха полным до тех пор, пока не передаст найденных приемов работы другим.

В десятках стахановских школ молодые рабочие повышают свою квалификацию. Занятия в этих школах происходят не в классах, а за станком, на котором работает сам преподаватель или его ученик. Тов. Бодронов, например, систематически занимается с несколькими молодыми стахановцами. Один из его учеников, комсомолец т. Смирнов, выполнявший прежде задание «только» на 130—150%, после нескольких наглядных уроков своего учителя сделал шесть норм в день.

Стараясь дать стране больше продукции, молодежь Прожекторного завода обязалась выпустить четыре тысячи электрических печей сверх плана. Бригада комсомолки т. Зубковой решила собрать сверх программы пятьсот прожекторов. Аналогичные социалистические обязательства взяла на себя и многие другие бригады. Выполнение этих обязательств породило на заводе новую форму соревнования — социалистический счет.

Вот один из многих примеров социалистического счета. Комсомольская стахановская бригада т. Миронова, которая работает на сборке минимальных автоматов, решила выпускать их ежемесячно на 15% больше плана. Минимальный автомат — особый прибор, включающий электрический ток при перегрузке агрегата.

Среди деталей этого прибора есть так называемая контрольная гайка. Для выпуска автоматов сверх плана потребовалось,

естественно, дополнительное количество этих гаек. Но их изготовлял другой цех. Тогда комсомольцы 30-го цеха, в котором собирались автоматы, предъявили социалистический счет 20-му цеху, который выпускал гайки: сборщики потребовали, чтобы заготовительный цех обеспечил выполнение взятого ими обязательства.

Комсомольцы 20-го цеха обсудили предложение своих товарищей, приняли его и нашли пути к увеличению выпуска гаек. Расширенная программа производства автоматов была выполнена.

Социалистический счет получил на заводе широкое распространение. Этим методом все новые группы рабочих втягиваются в социалистическое соревнование. Обязательство, взятое по инициативе одной бригады, становится делом чести всего цеха, всего коллектива завода.

Бригады коллективными усилиями перестраивают свою работу так, чтобы повысить производительность труда. Бригада комсомолки т. Зубковой обещала первую сотню прожекторов сверх плана дать к 1 мая. Тов. Зубкова со своими подругами продумала все операции, по-новому расставила силы. Смотру подверглись также инструменты; обыкновенные отвертки были заменены механическими. Все члены бригады работали с большим воодушевлением, помогая друг другу. И к 1 мая сто новых прожекторов сверх обычного числа лежали на складе.

На заводе десятки молодежных стахановских бригад; теми же методами, что и т. Зубкова, они добиваются больших успехов.

Комсомольцы Прожекторного завода — инициаторы участия молодежи нашей страны в социалистическом соревновании имени третьей сталинской пятилетки.

Накануне открытия XVIII съезда ВКП(б) страна подводила итоги соревнования, посвященного этому историческому событию в жизни партии и всего советского народа. Коллектив завода «Красный пролетарий», инициатор предсъездовского соревнования, предложил начать в 1939 г. всесоюзное социалистическое соревнование имени третьей сталинской пятилетки.

Этот призв был подхвачен комсомольской организацией, а за ней и всей молодежью Прожекторного завода. На общезаводском митинге было принято обращение ко всей молодежи страны.

Молодые рабочие Прожекторного завода обязались в 1939 г. стать поголовно стахановцами.

Эта задача положена в основу всей работы комсомольской организации завода. Комсомольцы ежедневно показывают примеры стахановского труда.

Коллектив Прожекторного крепко держит данное слово. Итоги, подведенные к 1 мая, показали, что 85% комсомольцев и 83% несоюзной молодежи завода выполняют нормы на 130% и выше.

Стахановцев, вырабатывающих две нормы в день, на заводе называют «двухсотниками». К концу года среди молодых рабочих завода должно быть не меньше половины «двухсотников». Это обязательство, принятое по инициативе комсомольцев, некоторые цехи уже перевыполнили. Так, например, в 25-м цехе к началу мая было уже 75% молодых рабочих «двухсотников», а в 30-м цехе — 82%.

Молодежь Прожекторного твердо помнит об угрозе войны, в которую хотят втянуть СССР фашистские хищники.

Лучи советских прожекторов во время войны настигнут врага, откуда бы он ни вздумал проникнуть на нашу территорию — с суши, с моря или с воздуха. Обнаруженный враг будет раздавлен и уничтожен всей мощной техникой непобедимой армии советского народа.

Но техника, а тем более военная, не может стоять на месте. И молодые инженеры завода обязались разработать новую, более совершенную конструкцию прожектора.

Проектирование осуществляется бригадой под руководством инженеров-комсомольцев тт. Розенблита и Агапова. В основу конструкции положен новый принцип, который при удачном практическом решении должен дать большой эффект. Прежде чем приступить к составлению проекта, конструкторам предстоит проделать большую творческую работу. Молодые инженеры изучают для этого советскую и иностранную научную литературу по специальному вопросу оптики и электротехники.

Опытный образец нового прожектора решено построить к 12 декабря, годовщине выборов в Верховный Совет СССР.

В обязательстве коллектива Прожекторного завода записано, что каждый молодой рабочий должен приобрести какую-нибудь военную специальность. По плану, составленному комсомольской организацией, в течение нынешнего лета будут подготовлены первые команды пулеметчиков, отряды мотоциклистов и других специалистов военного дела.

Так на Прожекторном заводе практически осуществляют решения исторического XVIII съезда партии.

Опыт комсомольцев Прожекторного завода поможет молодежи других предприятий добиться производственных побед в социалистическом соревновании имени третьей сталинской пятилетки.



11 МАЯ 1939 г. ПРИ ИСПОЛНЕНИИ СЛУЖЕБНЫХ ОБЯЗАННОСТЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДУШНОЙ КАТАСТРОФЫ ПОГИБЛИ СЛАВНЫЕ ЛЕТЧИКИ, ГЕРОИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА КОМБРИГ АНАТОЛИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ СЕРОВ И МАЙОР ПОЛИНА ДЕНИСОВНА ОСИПЕНКО.

**Герой Советского Союза
А. К. СЕРОВ**

Анатолий Серов родился в 1910 г., на Урале, в семье горняка. В 19 лет он был уже квалифицированным сталеваром. В 1929 г. комсомольская организация направила мечтавшего об авиации молодого рабочего в ряды Военно-Воздушного флота РККА. В 1931 г. комсомолец Серов вступает в ряды ВКП(б).

Серов блестяще кончает летную школу и уже через год командует звеном истребителей. Он неустанно изучает сложное и увлекательное летное искусство, достигая в нем подлинной виртуозности.

Стремление больше знать привело его в Военно-воздушную академию, а оттуда в Научно-исследовательский институт, где он становится летчиком-испытателем.

В 1938 г. Анатолий Серов выполняет специальное задание правительства по укреплению оборонной мощи СССР и проявляет в этом деле блестящие качества советского летчика, беззаветно любящего свою родину. Правительство присваивает ему звание Героя Советского Союза и награждает орденами.

В 1939 г. А. К. Серов, имея уже звание комбрига, назначается начальником Главной инспекции РККА.

Трагическая смерть вырвала из наших рядов гордого сталинского сокола, воплотившего в своем облике лучшие черты советской молодежи — мужество, любовь и безграничную преданность родине, жажду знаний, волю и упорство.

Героический образ Анатолия Серова останется навсегда любимым образом советской молодежи.

**Герой Советского Союза
П. Д. ОСИПЕНКО**

Дочь бедняка-крестьянина, батрачка, уборщица на элеваторе, колхозница, военный летчик, Герой Советского Союза, одна из лучших женщин-летчиц мира — таков славный путь Полины Осипенко. Она родилась в 1907 г. в селе Новоспасском Бердянского района.

Два учебных самолета, случайно опустившиеся рядом с колхозом, решают дальнейшую судьбу крестьянской девушки.

В нашей свободной Советской стране, где для молодежи открыты все двери, мечты быстро становятся действительностью. Полина Осипенко кончает авиационную школу и назначается командиром звена одной из авиачастей харьковского гарнизона. Она увлекается высотными полетами и за короткий срок устанавливает пять международных женских рекордов.

Вместе со своими славными подругами, отважными летчицами, она совершает выдающиеся беспосадочные перелеты Севастополь — Архангельск и Москва — Дальний Восток. За последний перелет правительство присваивает ей звание Героя Советского Союза.

Полина Осипенко горячо любила свою родину, которую ей посчастливилось пересечь беспосадочными перелетами с юга на север и с запада на восток.

Образ героической женщины сталинской эпохи Полины Осипенко будет вдохновлять нашу молодежь на новые подвиги во славу своей социалистической родины.



Академик И. М. ГУБКИН

21 апреля советская наука потеряла одного из лучших своих представителей, крупнейшего ученого и общественного деятеля, вице-президента Академии наук СССР, депутата Верховного Совета СССР академика Ивана Михайловича Губкина. Незадолго до своей смерти Иван Михайлович написал статью для журнала «Техника — молодежи» о «Втором Баку». Учитывая всю важность широкой пропаганды проблемы «Второго Баку», Иван Михайлович Губкин, несмотря на исключительную занятость, сумел все же найти время для популяризации на страницах журнала «Техника — молодежи» одной из важных задач третьей сталинской пятилетки.

В 1934 г., на XVII съезде партии, товарищ Сталин поставил перед геологами и нефтяниками задачу первоочередной государственной важности — «взяться серьезно за организацию нефтяной базы в районах западных и южных склонов Уральского хребта». Это почетное задание нашего вождя было с энтузиазмом принято к исполнению всем коллективом советских геологов.

Прошло пять лет — пять лет поисков, борьбы и побед. Результаты геологических исследований огромной площади, ограниченной с востока Уральским хребтом, с юга Эмбинской нефтеносной областью, с запада Волгой, а на севере уходящей за пределы Кировской области, превзошли самые смелые, самые оптимистические ожидания. Геологи установили, что природа скопила в недрах этой огромной территории громадные количества нефти. Эти выводы позволили XVIII съезду партии поставить еще более грандиозную задачу: «создать в районе между Волгой и Уралом новую нефтяную базу — «Второе Баку».

Славное имя Баку — нефтяной столицы Советского Союза, одного из богатейших нефтяных месторождений мира — известно всем. Уже самое это почетное имя, данное новой нефтеносной области, указывает на ее огромные возможности.

Помимо нефтяных богатств, Урало-Волжская область обладает еще несравненными экономическими и

географическими преимуществами. Она расположена на востоке Европейской части Союза. Район покрыт густой сетью железнодорожных и водных путей сообщения, которые, с одной стороны, открывают самые широкие возможности вывоза нефти в любом направлении, а с другой — облегчают снабжение промыслов всем необходимым. Достаточно бросить беглый взгляд на карту, чтобы увидеть, насколько новая нефтяная база приближает нефть к крупнейшим промышленным районам Урала и Западной Сибири, насколько она облегчает снабжение нефтью всего востока нашего Союза. На тысячи километров сокращается путь нефтяных грузов, которые сейчас приходится возить с Кавказа.

История открытия Урало-Волжской нефтеносной области настолько поучительна, что ее стоит рассказать.

Геологическое изучение Урало-Волжской области насчитывает полтора столетия. Однако из-за несовершенства существовавших в прошлом методов геологических исследований и относительно невысокого уровня геологических знаний в течение долгого времени это изучение не давало никаких конкретных результатов.

В начальный период исследования области внимание геологов привлекали главным образом различные признаки нефтеносности, часто

встречающиеся на поверхности. Так, в верховьях рек Шешмы (левого притока Камы) и Сока (левого притока Волги) издавна были известны песчаники, пропитанные выветрившейся нефтью. На этих же реках во многих местах просачивались нефтяные ключики. На Самарской луке разрабатывались асфальты. Около Сюкеева, в 25 километрах от Тетюшей, на Волге, известны были выходы нефтеносных пород и потоки тяжелой нефти. В 1919 г. я сам на Волге нашел кусок породы, содержащей густую нефть.

Все эти известные с давних времен признаки нефти привлекали к району внимание крупнейших геологов: в XVIII в. академика Палласа, академика Лепехина, знаменитого английского геолога Мурчисона, французского геолога Вернейля, а позже, в XIX в., — Романовского, Гельмерсена и других. В 80-х годах прошлого века изучением области занимался крупнейший ученый-геолог академик А. П. Павлов, работы которого заставили коренным образом пересмотреть старые геологические представления.

Никто из этих исследователей, однако, не занимался изучением области в целом. Изучению подвергался тот или иной участок, который иногда описывался с исключительной тщательностью, но без сколь угодно широких обобщений. Выдвигаемые почти всеми этими исследователями теории геологического



Буровые вышки Сызранского нефтяного промысла.

строения и нефтеносности области основывались на сравнительно очень небольшом фактическом материале.

Романовский первый высказал предположение, что все наблюдаемые в районе внешние нефтепроявления на поверхности связаны с нефтяными месторождениями, залегающими в глубине недр. Однако это правильное предположение Романовский не сумел сколько-нибудь убедительно обосновать теоретически.

Признаки нефти на поверхности не могли не привлечь внимания промышленников. Бугульминский помещик Малакеев пробурил ряд мелких скважин, глубиной до 35 метров. Американский промышленник Шандор заложил 350-метровую скважину в Шугурове, где особенно отчетливо видны песчаники, пропитанные выветрившейся нефтью.

Все эти работы, производившиеся в 60-х и 70-х годах прошлого столетия, нефти не дали и, по словам одного исследователя, только «создали всему району дурную славу». Причина неудачи этих работ теперь нам ясна — буровые скважины просто не дошли до нефти, нефть находится глубже.

Неудачные результаты бурения толкнули многих геологов к теории так называемого первичного образования нефтяных месторождений. По этой теории, нефтяные месторождения, т. е. места скопления нефти, являются в то же время и местами ее образования. Иными словами,

нефть в земной коре не перемещается, а остается в том самом месте, где она образовалась. Прилагая эту теорию к Урало-Волжской области, ее сторонники рассматривали внешние нефтепроявления как остатки когда-то существовавших здесь в геологической древности нефтяных месторождений, от которых-де теперь ничего не осталось.

Эти горе-теоретики даже придумали особый процесс истощения, исчезновения этих месторождений. Придя к такому пессимистическому выводу, они с большой категоричностью отвергали всякую возможность обнаружения на территории области промышленных нефтяных месторождений. Создавая эту «теорию», ее сторонники не задумывались над вопросом: не может ли здесь быть более глубоких месторождений нефти, не могла ли нефть образоваться в более глубоких пластах?

Между тем нет сомнения, что нефть может образоваться в осадочных породах всех геологических эпох, если только для этого имеются благоприятные условия.

Не подлежит также сомнению, что образовавшаяся в земной коре нефть может перемещаться под влиянием различных причин (давление, капиллярные силы, удельный вес и др.) и собирается в тех местах, где встречается наиболее благоприятные для скопления условия. Таким образом, место скопления нефти не является обязательно местом ее образования.

Геологи много лет работали над вопросом, какие же условия наиболее благоприятны для скопления нефти, т. е. для образования нефтяных месторождений. В результате долгой и упорной борьбы, по мере накопления фактического материала о месторождениях нефти возникла и получила почти всеобщее признание так называемая структурная теория.

Эта теория в основном сводится к следующему.

Образование нефтяных залежей в земной коре главным образом связано с различными формами нарушения спокойного, горизонтального залегания горных пород, иначе говоря, с определенными структурами. Среди таких структур наибольшую роль играют структуры антиклинального (складчатого) характера. Находящиеся в этих структурах вода, нефть и газ скопляются и распределяются под влиянием силы тяжести, вследствие разницы в удельных весах и под влиянием капиллярных сил. Газ и нефть при этом скапливаются в верхних частях структур — в сводовых поднятиях, а вода, подпирающая нефть, — на

склонах, или, иначе говоря, крыльях. Часто на самом своде располагается так называемая газовая шапка, а нефть находится под этой шапкой на крыльях структуры; еще ниже располагается вода.

Благоприятные для скопления нефти структуры образуются в том случае, если на территории области происходят тектонические явления, т. е. явления, вызывающие изменение строения земной коры, нарушение спокойного залегания ее пластов.

В течение долгого времени, вплоть до работ академика А. П. Павлова, существовало представление, что Урало-Волжская область не подвергалась сколько-нибудь значительным тектоническим воздействиям, которые могли бы привести к образованию благоприятных для скопления нефти структурных форм. Спокойное, горизонтальное залегание пластов на территории области как будто подтверждало этот взгляд. Но вот в 1883 г. академик А. П. Павлов, бывший тогда профессором Московского университета, установил на Волге, у Жигулей, вдоль северного берега Самарской луки большое нарушение в залегании горных пород, так называемый сброс. Все северное крыло этого сброса опустилось, а южное оказалось приподнятым, причем амплитуда сброса, т. е. разница в уровнях одного и того же горизонта, достигала 700 метров.

Значение открытия А. П. Павлова было весьма велико. Оно разру-



КРУТОЕ ПАДЕНИЕ КРЫЛЬЕВ

Складки пластов бывают разные: иногда крутые...



ПОЛОГОЕ ПАДЕНИЕ КРЫЛЬЕВ

...а иногда совсем пологие.

шало старые представления о спокойной геологической истории области. Гладкая, ровная поверхность скрывала под собой следы происшедших в глубокой геологической древности бурных тектонических процессов.

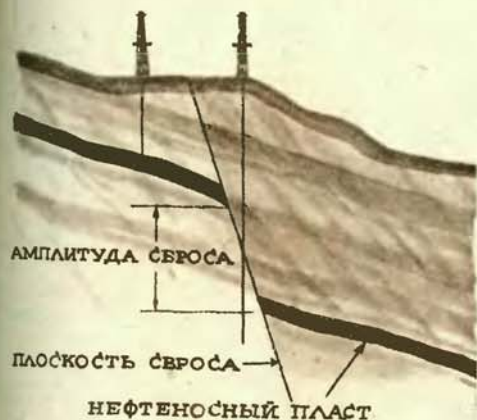
А. П. Павлов проследил обнаруженный им сброс на большом расстоянии и высказал предположение, что нефтяные признаки на поверхно-

сти находятся в связи с этим тектоническим нарушением (сбросом) и что нефть следует искать в более глубоких горизонтах — в низах каменноугольных отложений, а может быть, и глубже.

Несмотря на эти блестящие выводы А. П. Павлова, целый ряд последующих исследователей упорно держался теории первичного залегания нефти, считая, что искать здесь нефть бесполезно.

Между тем область заинтересовались иностранцы. В 1913 г. английские капиталисты организовали специальное общество для эксплуатации нефти, «Казан Ойл Филд», которое заложило скважину в Сюкееве, в 30 километрах ниже устья Камы. Однако и эта скважина не дошла до настоящих нефтеносных горизонтов.

В период 1910—1914 гг. некоторые районы области чрезвычайно



Иногда пласты пород бывают разбиты разломом или трещиной, называемой плоскостью сброса. По этой плоскости происходит смещение одной части пластов относительно другой. Левая часть пластов осталась на месте, а правая опустилась вниз. Это и есть сброс. Величина смещения одной части пластов относительно другой называется амплитудой сброса. Иногда амплитуда бывает очень велика. Открытый А. П. Павловым в Жигулях сброс имеет амплитуду в 700 метров. Это значит, что одни части пластов залегают здесь под поверхностью земли на 700 метров глубже, чем другие.

интересовали нефтяную фирму «Нобель». Историю этих своеобразных «исследований» стоит рассказать. Представители фирмы «Нобель» объезжали некоторые районы и заключали договоры с крестьянскими сельскими обществами. По этим договорам сельское общество выносило решение о запрещении производства на его землях каких бы то ни было геологических и горных работ. За это представители Нобеля платили крестьянам изрядные деньги, платили, следовательно, за то, чтобы они не допускали раскрытия тайн земных недр. Для Нобеля, самого богатого нефтепромышленника в России, открытие новых нефтяных районов было нежелательно, так как



Антиклинальная структура. Слева и справа — две выпуклые складки. Это — антиклинальные складки, или, попросту, антиклинали. Посредине — вогнутая складка. Это — синклиальная складка, или синклиналь. В пласте находятся нефть, газ и вода. В самой верхней части пласта — газ. Это так называемая газовая шапка. Под ней в пласте находится нефть. Еще ниже в пласте, по краям его — на крыльях — располагается вода. Скважины бурят на своде складки, чтобы они проникли в часть пласта, заполненную нефтью.

это повело бы к росту добычи, к снижению цен на нефть и, следовательно, к сокращению его баснословных прибылей.

Но, очевидно, Нобель считал нахождение нефти в Урало-Волжской области весьма вероятным. Бросать деньги на ветер он, конечно, не стал бы.

Интересно отметить, что особым вниманием Нобеля пользовался район Туймазов в Башкирии, где сейчас уже существует нефтяной трест «Туймазынефть». Хорошая была осведомленность у Нобеля, и мало он верил теориям «первичников»!

Влияние лженаучных теорий на долго затормозило изучение области, столь незаслуженно получившей дурную славу. И только в советское время началось ее планомерное исследование. В 1928 г. московскому отделению Геологического комитета удалось снарядить на Волгу экспедицию для подробного и комплексного изучения области. Однако некоторые влиятельные в то время геологи отнеслись к этому начинанию как к авантюре, и оно было ликвидировано.

Но вот в апреле 1929 г. в Чусовских Городках на Урале, в 75 километрах от Перми, из скважины, заложенной на калийную соль, неожиданно была получена нефть. Это было уже такое веское, реальное доказательство наличия нефти в области, что сбить нас с наших позиций было уже невозможно. Все-таки и в дальнейшем пришлось преодолеть еще немало затруднений и выдержать большую борьбу. Незначительные размеры месторождения Чусовских Городков, отсутствие благоприятных результатов в других скважинах вследствие чрезвычайно медленного бурения породили но-

вую волну пессимизма. В 1931 г. пессимисты открыто призывали прекратить эти работы, а отпущенные средства использовать в верных нефтяных районах Кавказа.

МалOVEROV удалось одолеть; работы продолжались. Но на смену малOVEROV пришли вредители. Эти троцкистско-бухаринские фашистские наймиты употребили все свои силы на то, чтобы всячески тормозить изучение области, чтобы всячески срывать геологические работы.

Однако утаить от социалистической родины ее грандиозные богатства им не удалось: коллектив советских геологов сумел разоблачить вредителей и раскрыть тайны недр Урало-Волжской области.

От Сызранских нефтепромыслов к Волге протянулся нефтепровод.





В семь раз увеличится добыча нефти «Второго Баку» в 1942 г. по сравнению с 1937 г. К концу третьего пятилетия «Второе Баку» будет давать столько же нефти, сколько в 1913 г. давала основная нефтяная база России — «Первое Баку».

Какой же представляется нам эта область теперь, в свете тех данных, которыми мы располагаем в настоящее время и которые являются лишь первыми, начальными материалами, освещающими пока только небольшую часть богатств этого огромного района?

Геологические структуры, благоприятные для скопления нефти, могут образоваться в результате довольно разнообразных тектонических явлений.

В геосинклинальных областях¹ такие складчатые структуры образовались вследствие боковых давлений, возникающих при горообразовательных процессах. Примером таких структур, отличающихся чрезвычайно крутыми склонами, являются структуры Бакинского нефтяного района.

Урало-Волжская область представляет типичную платформенную область. Здесь геологические структуры возникли под влиянием других причин. Осадочные отложения подстилаются фундаментом из докембрийских² кристаллических пород. Этот кристаллический фундамент в одну из ранних эпох истории Земли

¹ Так называются подвижные зоны земной коры, которые в течение долгих периодов медленно опускались, образовывали прогиб, и накапливали огромные количества морских осадков.

² Один из древнейших периодов геологической истории Земли.

был собран в сложную систему складок. В последующие эпохи кристаллический массив был разбит системой сбросов на ряд блоков (гигантских глыб). По этим сбросам одни блоки поднялись и образовали выступы; другие опустились и образовали впадины.

Так возникла неровная поверхность кристаллического фундамента. Выступы и впадины этого фундамента оказали свое влияние на образование структурных форм в покрывающих осадочных породах, в которых и находятся скопления нефти.

Помимо того, образованию структур в пределах Восточноевропейской платформы способствовали горообразующие процессы, которые происходили в соседних областях — на Урале, в Донбассе и на Кавказе. Тектонические складки на платформе приобрели чрезвычайно пологие формы. Поднятия этих складок часто уловимы только точными геодезическими инструментами. В этой пологости складок — одно из основных отличий платформенных структур от структур геосинклинальных, где углы падения весьма круты.

Какие же типы структурных поднятий встречаются на территории Урало-Волжской области?

Прежде всего мы находим здесь структуры, связанные с тектоническими линиями, т. е. с линиями, вдоль которых происходили изменения строения земной коры. Основная тектоническая линия, открытая А. П. Павловым, — это линия Самарской луки. Она тянется, повидимому, на расстоянии в полторы тысячи километров от Кузнецка к Сызрани и далее к Бугуруслану. К востоку от последнего линия разветвляется. Северо-восточная ветвь через Туймазы уходит в Прикамье.

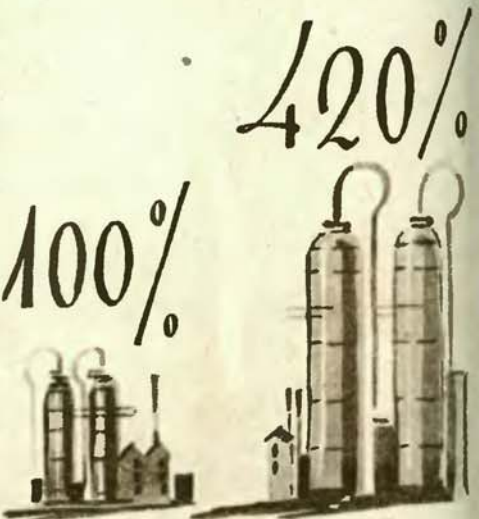
На этой тектонической линии расположен целый ряд структур. На Самарской луке в Сызрани уже функционирует нефтяной промысел,



Девяносто один километр новых нефтестроительств протянется по территории восточной нефтяной базы.

эксплуатирующий Сызранскую структуру. Начальная добыча из отдельных скважин достигает здесь 100 тонн нефти в сутки. Промышленная нефть с первоначальным дебитом 100—120 тонн в сутки на скважину получена в Яблоновом овраге на Волге, против Ставрополя.

К востоку за Сызранской структурой находится Троекуровская структура. Здесь также установлено наличие нефти. Структурные поднятия: Заборовское, Зольного оврага, Ширяевское, расположенные на той же линии, в пределах Самарской луки,



II ПЯТИЛЕТКА III ПЯТИЛЕТКА

Нефтеперерабатывающие заводы, промысла, электростанции, дороги, трубопроводы вырастают на огромных пространствах новой нефтяной базы. В третьем пятилетии в строительство «Второго Баку» вкладывается в четыре раза больше средств, чем во втором пятилетии.

еще находятся в стадии разведки. За пределами Самарской луки нефтяные структуры встречены в районе Бугуруслана, где одна из них уже дает промышленную нефть, а на других ведется разведка.

На северо-восточной ветви этой тектонической линии, уходящей в пределы Прикамья, располагается еще ряд других структур. Одни из них находятся уже в эксплуатации (Туймазы), другие — в разведке, а третьи еще ожидают геологического изучения.

Туймазинская структура в географическом отношении расположена чрезвычайно удобно: она находится как раз в том месте, где река Ик пересекается железной дорогой Ульяновск — Уфа. Благодаря этому район Туймазов приобретает прекрасную транспортную связь.

Туймазинская структура представляет собой огромное нефтяное месторождение. Разведанная площадь его — около 9,5 тыс. га. Здесь можно разместить до 2 тыс. скважин. Помимо того, в Туймазинском районе наблюдается еще ряд структур, имеющих пока разведочное значение.

Дальше описываемая тектоническая линия уходит в Прикамье. Здесь с нею, повидимому, связаны три структуры: Краснокамская, Северокамская и Полазнская. Первые две из них дают промышленную нефть, в Краснокамске создан уже нефтяной промысел.

Несколько к западу от этой основной тектонической линии проходит другая, еще мало изученная, но тоже огромная, с расположенными на ней структурными поднятиями. Эта линия тянется от города Глазова на юг до устья реки Иж, притока Камы, а отсюда направляется к верховьям реки Сока и по долине Сока к Волге. На протяжении этой линии в ряде мест отмечены поверхностные проявления нефти, например, на Шугуровской структуре разрабатываются гудронные песчаники, пропитанные выветрившейся нефтью.

Еще дальше к западу тянется третья тектоническая линия. Эта линия от Сыктывкара через Киров идет к Волге и здесь сливается со структурами правого берега Волги. На этой линии также располагаются структурные поднятия, тщательное изучение которых может привести к открытию нефтяных месторождений.

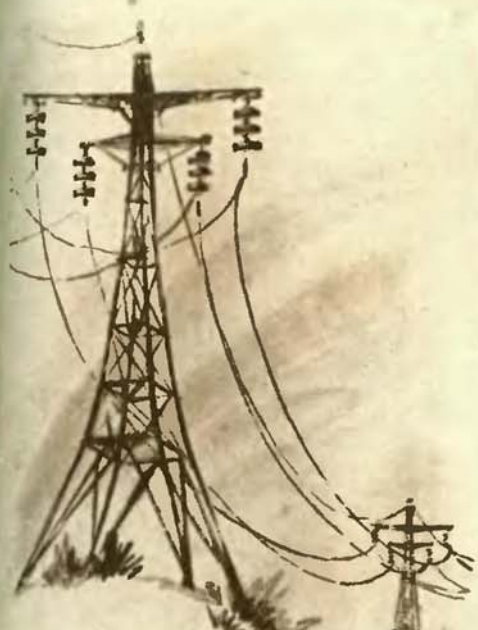
Большой интерес представляет ряд структур, еще не затронутых разведкой, на правом берегу Волги, в первую очередь Сюкеевская структура и структуры Тепловки, в 40—50 километрах от Саратова.

Мне остается остановиться еще на одном типе структур Урало-



На огромной площади между Волгой и Уралом вырастает новая нефтяная база страны — «Второе Баку». Схематическая карта дает представление о величине этого района.

Новые мощные электростанции будут снабжать промысла и заводы электроэнергией. За годы третьей пятилетки мощность электростанций «Второго Баку» достигнет 87 тыс. киловатт.



87000 квт

Волжской области, связанных с преуральской зоной погружения. Нефть этих структур залегает в рифовых известняках, представляющих осадочные горные породы, образовавшиеся в результате цементации углекислой известью скелетов, или раковин, отмерших простейших животных и растений. К этому типу структур относятся получившие уже всесоюзную известность и дающие много нефти башкирские месторождения — Ишимбаево и другие, а также Чусовские Городки.

Нет сомнения, что такого типа структуры будут обнаружены и в других местах.

Какие же нефтяные пласты, или горизонты, обеспечивают добычу нефти из перечисленных структур?

В отличие от Бакинского района, где количество нефтеносных пластов некоторых месторождений достигает 17, в Урало-Волжской области число их в отдельных структурах пока равно 1—2. Я говорю «пока», так

как на настоящей стадии разведки еще не изучены более глубокие, так называемые девонские отложения, из которых добывается нефть на Ухте и которые, возможно, будут обнаружены и здесь.

Первой в промышленную эксплуатацию в районе «Второго Баку» вступила Сызранская структура. Нефть на ней была получена из двух горизонтов, обозначаемых буквами А и В.

Суточный дебит нефти из скважин, эксплуатирующих горизонт А, относительно невелик — от 0,5 до 1,5 тонны на скважину. Горизонт В значительно богаче: его суточный дебит на скважину равен 100—120 тоннам нефти, а в Туймазах доходит до 150 тонн. Тот же горизонт В дал около 100 тонн нефти в сутки на скважину и на структуре Яблоново-оврага.

Таким образом, наше основное внимание в данное время привлекает горизонт В. Тщательное сопоставление геологических данных убеждает нас в громадном распростране-

нии этого богатого нефтью горизонта.

На некоторых структурах Урало-Волжской области обнаружены другие нефтеносные горизонты. Так, например, в Бугуруслане нефть встречена в песчаниках уфимских отложений. Суточная добыча на скважину равна 5—10 тоннам. Глубина залегания этого нефтеносного горизонта всего 300 метров, а размеры площади нефтеносности огромны. Бурение скважин на такую незначительную глубину — дело очень простое и требует мало времени. Огромная площадь нефтеносности позволит получить здесь при помощи большого числа скважин немало нефти. Но и здесь основные перспективы мы связываем с горизонтами А и В, залегающими глубже, но до которых в Бугуруслане буровые скважины еще не дошли.

На двух структурах Прикамья — Краснокамской и Северокамской — добыча нефти производится из так называемого мартьяновского горизонта, совершенно аналогичного горизонту А сызранских месторождений. Разведочные работы 1938 г. показали, что промышленная нефть имеется здесь и в горизонте В.

Все эти факты убеждают в широком распространении богатого нефтеносного горизонта В по всей территории «Второго Баку». Таким образом, Урало-Волжская нефтеносная область на всей своей громадной площади характеризуется широким распространением богатых нефтяных горизонтов при обилии нефтяных структур. Это дает ей несомненное право на почетное имя «Второго Баку».

Все эти данные о богатствах области — результат лишь первых шагов ее промышленного освоения. Нет никаких сомнений, что дальнейшее геологическое изучение принесет еще более богатые плоды.

Такова поучительная история открытия «Второго Баку». На этом примере наша молодежь должна учиться большевистскому упорству и большевистской настойчивости, которые преодолевают все преграды и все препятствия; на этом примере молодежь видит, как побеждает истинная передовая наука, не боящаяся поднять руку на отживающую рутину.

Выдвинутая великим Сталиным идея создания в центре страны новой мощной нефтяной базы — «Второго Баку» — претворяется в жизнь.

Академик А. И. Виноградов

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ФОТОАППАРАТ

Ю. КУЗЬМИЧЕВ

Основная причина неудач малоопытного фотографа объясняется неумением выбрать правильную экспозицию, т. е. время, в течение которого должен быть открыт объектив для доступа света к пластинке. А от этого главным образом зависит качество негатива.

Бесчисленные таблицы и разнообразные экспонометры, помогая фотографу найти правильную экспозицию, все же полностью задачи не решают. В руках разных лиц одни и те же приборы и таблицы дают неодинаковые результаты. Кроме того, пользование ими требует времени, а между тем условия освещения могут иногда очень быстро изменяться.

Одно из величайших достижений наших дней, фотоэлемент, давший «зрение» машинам, позволил переложить заботу об экспозиции на самый фотоаппарат.

Идея такого автоматического фотоаппарата принадлежит известному ученому Альберту Эйнштейну. Он же предложил и первую систему подобного аппарата. Однако некоторые недостатки конструкции помешали ее практическому осуществлению. Понадобилось несколько лет, чтобы найти удовлетворительное решение. Сейчас американская фирма «Кодак» выпускает камеры, которые автоматически применяются к условиям съемки. Пользуясь таким аппаратом, даже начинающий фотограф сможет получить технически безукоризненные снимки, без передержек или недодержек.

«Глазами» и «мозгом» аппарата является фотоэлемент. Он «обращает внимание» только на снимаемый объект и «пренебрегает» всем окружающим. Посторонние лучи не доходят до него. Это достигнуто тем, что свет на фотоэлемент попадает че-

рез добавочный объектив, обладающий тем же углом зрения, что и объектив самой камеры.

Фотоэлемент регулирует количество света, попадающего в камеру, путем увеличения или уменьшения отверстия диафрагмы.

Возникающий под действием света ток поворачивает стрелку гальванометра. Чем ярче свет, тем сильнее электрический ток и тем больше отклоняется стрелка. Но сила, движущая стрелку, слишком ничтожна, чтобы привести в движение диафрагму. Поэтому диафрагма поворачивается пружиной, когда фотограф нажимает на спуск, а стрелка гальванометра лишь ограничивает величину поворота.

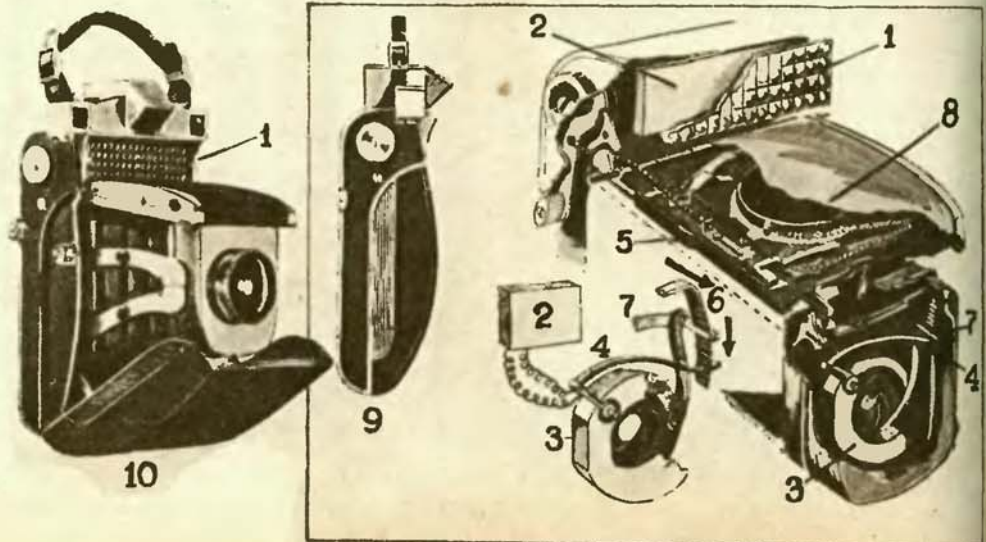
Затвор также связан с этим механизмом: каждое изменение скорости действия затвора вызывает соответствующее изменение и отверстия диафрагмы.

Ясно, что при этом всякая возможность передержки исключена. А как же с недодержкой? Она также устраняется: показание гальванометра предупреждает фотографа, если он берет ошибочную экспозицию, при которой снимок невозможен.

Непогрешимый электрический «глаз» фотоаппарата может быть полезен не только новичку, но и опытному репортеру. Скрылось или появилось солнце, возник ли новый объект для съемки, — не нужно тратить драгоценные минуты на перестановку затвора и диафрагмы. Это сделает в ничтожную долю секунды недремлющий электрический «глаз».

Если же для получения специальных эффектов необходимо заведомое уклонение от нормальной экспозиции, то фотоэлектрический механизм выключается, и съемка производится обычным способом.

Сложный объектив автоматического фотоаппарата «кодак» — это стеклянная пластинка, состоящая из 60 линзочек (1). Благодаря такому объективу на фотоэлементе (2) концентрируется много света. Возникающий при этом ток идет в гальванометр (3) и отклоняет стрелку (4) книзу. Когда фотограф нажимает спуск (5), то выдвигается «гребень» (6), закрепляющий положение стрелки. Затем опускается рычаг (7), уменьшая отверстие диафрагмы. Ниже стрелки гальванометра рычаг опуститься не может. После этого щелкает затвор — снимок сделан. Механизм затвора помещается в крышке аппарата (8). Слева — аппарат в закрытом (9) и открытом (10) виде.



Разгром белых под Уфрой



«Дело в том, что отступавшие под натиском Колчака красноармейские части были, с одной стороны, малочисленны, с другой — переутомлены, а с третьей — мало верят они командному составу... Вот причины; а наскочит Колчак на хорошую, спящую дивизию, доверяющую командирам и непреклонную в боях, — и продвижению будет положен конец».

Так писал в газетной заметке «Вести с позиций» комиссар знаменитой Чапаевской дивизии Дмитрий Фурманов. Эти строки были написаны 25 апреля 1919 г., в те дни, когда Колчак приближался к Волге, когда до Казани и Самары белогвардейцам оставалось каких-нибудь 80—100 километров.

В тревожные дни наступления колчаковцев предатель Троцкий утверждал, что остановить продвижение белых невозможно. Он предлагал отойти на правый, западный берег Волги. Этот предательский отход, который Троцкий лицемерно оправдывал стратегическими соображениями, пердал бы в руки врага крупнейшую водную магистраль страны, отрезал бы от голодной России хлебные запасы, дал бы возможность восточной и южной контрреволюции соединить свои силы.

Ко времени своего наступления на Волгу (март—апрель 1919 г.) Колчак с помощью англичан и японцев сумел сколотить трехсоттысячную армию. Для молодой Советской республики, страдавшей от голода и разрухи, это была грозная вражеская сила. На стороне Колчака были: английское и французское золото; опыт искушенных в боях царских генералов; чехо-словацкие, польские и всякие иные иностранные легионы; запасы хлеба и продовольствия; снаряжение и боеприпасы, которыми снабжали Колчака страны Антанты. Красная армия не имела материального перевеса. Перевес был в другом. Руководство коммунистической партии; боевой, революционный порыв; любовь и помощь всего народа — вот чем была сильна Красная армия, сражавшаяся за первую в мире пролетарскую родину. Белая армия не имела и не могла иметь этого оружия.

Центральный комитет партии отверг пораженческий план Троцкого. По решению VIII съезда партии и по директивам Ленина была проведена мобилизация всех сил страны для отпора восточной контрреволюции. Десятки тысяч коммунистов, комсомольцев и членов профсоюзов были направлены на фронт. Восточный фронт почувствовал прилив свежих, могучих сил. В его рядах боролись такие бойцы, как

иваново-вознесенские ткачи, такие самородки-командиры, как Чапаев, такие полководцы, как Фрунзе, такие политические руководители, как В. В. Куйбышев.

В конце апреля Красная армия нанесла колчаковцам первое крупное поражение. На южном фланге колчаковского фронта, в районе Бузулука, Фрунзе собрал так называемую Южную группу — ударный кулак, создав его за счет второстепенных участков. Риск был велик, но велика была и цель, которой достиг Фрунзе. Этим первым неожиданным и мощным ударом он как бы подсекал под корень весь фронт колчаковских полчищ, катившихся к берегам Волги. Южная группа выходила в тыл белой армии генерала Ханжина и угрожала ее коммуникационным линиям. За первым ударом, не давая опомниться колчаковцам, Фрунзе обрушил на их головы второй и третий — под Бугульмой и Белебеем. В короткий срок, между 28 апреля и 17 мая, Южная группа Фрунзе вынуждает армию генерала Ханжина к общему отходу. Инициатива окончательно переходит в руки Красной армии.

Во второй половине мая, уже после того как Южная группа под руководством тт. Фрунзе и Куйбышева освободила от белых Бугуруслан, Бугульму и Белебей и разбила две дивизии Каппеля, ставленники Троцкого снова пытаются сорвать успех Красной армии и предлагают задержать наступающие дивизии, чтобы «упорядочить их движение». Такая задержка действительно дала бы возможность «привести себя в порядок», но только не красным войскам, а белогвардейцам, потрепанные ряды которых стремительно откатывались к рубежу реки Белой. Весь свой авторитет, всю силу своего убеждения Фрунзе употребил на то, чтобы доказать нелепость и опасность такой задержки. Между тем белогвардейцы успели увести свои сохранившиеся силы за реку Белую и укрепиться на новых позициях.

Чувствуя свою правоту, Фрунзе, как истинный революционер, вопреки авторитету военспецов, отстаивает плаи немедленного движения на Уфу. 25 мая Реввоенсовет восточного фронта получил телеграмму Ленина, которая придала Фрунзе новые силы в его борьбе со ставленниками Троцкого. «Если мы до зимы не завоюем Урала, то я считаю гибель революции неизбежной», — писал Ленин. — Напрягите все силы; следите внимательно за подкреплениями; мобилируйте поголовно прифронтовое население; следите за политической работой; еженедельно шифром телеграфируйте мне итоги...»

В конце мая Фрунзе принимает на себя командование Туркестанской армией, которой было поручено разгромить колчаковцев на главном, уфимском направлении и открыть тем самым дорогу Красной армии на Урал.

В самых первых числах июня передовые красные части, преодолевая сопротивление колчаковских арьергардов, выходят на берег реки Белой. Путь Красной армии преградила широкая, полноводная и бурная река, еще не вошедшая в свои берега после весеннего половодья.

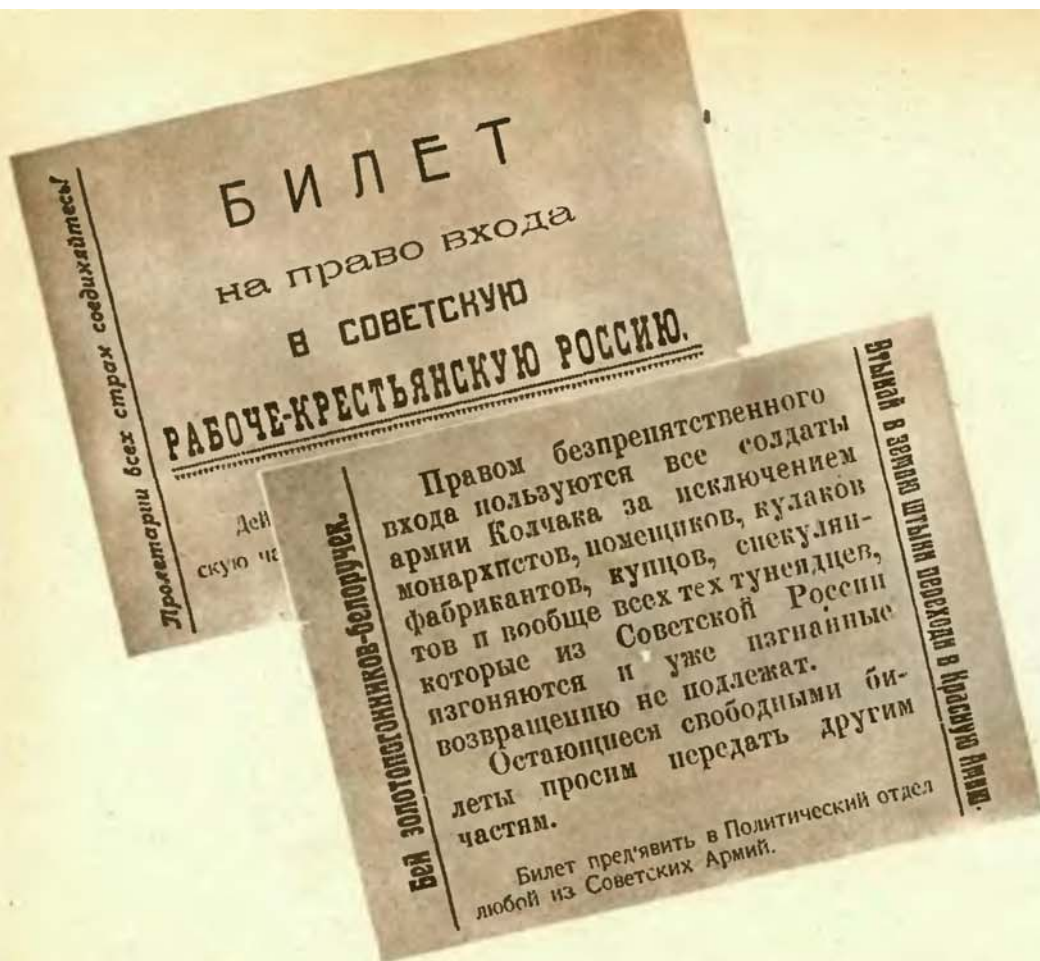
Достаточно взглянуть на карту Приуралья, чтобы понять важность и силу позиций, на которых закрепились белые. На сотни километров, от Оренбургских степей до камских лесов, пересекая Самаро-Златоустовскую железную дорогу, протекает река Белая. Она течет с юга на север, навстречу Каме, преграждая путь к предгорьям Урала. В среднем течении, в районе Уфы, река Белая разливается вширь на 200—300 метров. Ее правый (восточный), возвышенный берег явно командует над левым, который, за небольшим исключением, представляет собой низменную равнину.

Уходя на восточный берег, белогвардейцы уводили с собой все баржи, лодки и паромы, уничтожали переправы. Колчаковцы знали, что у Красной армии нет переправочных средств; они рассчитывали здесь на длительную оборону и во всяком случае не предполагали сдавать Уфу, этот «ключ к воротам Урала», как называли его сами белые генералы.

Колчаковская армия была в то время численно немного слабее Красной, но это с лихвой вознаграждалось удобными и сильными позициями. Обручи боевой дисциплины у колчаковцев были еще достаточно прочны, чтобы сдерживать глухо бродящую солдатскую массу. Отступая, колчаковцы сохранили свою артиллерию и боеприпасы. Словом, материально Красная армия все еще не имела перевеса, но морально она была неизмеримо сильнее противника. Сказывался тот момент перехода инициативы с одной стороны на другую, о котором писал Фурманов в своей книге «Чапаев»: «Одна сторона вдруг потускнел, опустится и обмякнет, в то время как другая словно нальется живительной, таинственной влагой, подымется на дыбы, ошетинится, засверкает, станет грозной и прекрасной».

Фрунзе отлично понимал значение этого морального фактора победы. Пока порыв еще был могуч и ярок, пока не остыла вера в свои силы после недавних побед, надо было преодолеть главное, самое трудное препятствие на пути к Уралу: перейти Белую и сбить врага с уфимского плацдарма. Хладнокровно и трезво Фрунзе рассчитал все возможные варианты уфимской операции.

Город Уфа, расположенный на правом, гористом берегу Белой, был мало доступен для прямой атаки. Железнодорожный мост через Белую колчаковцы забили товарными вагонами и держали под сильным обстрелом. Мост был минирован. Если бы красные полки рискнули начать здесь переправу, колчаковцы взорвали бы мост, и отрезанные красные части были бы уничтожены огнем с высокой горы. Здесь белые хорошо подготовились к обороне, и Фрунзе отказался от прямого удара. План Фрунзе был построен на том, чтобы обойти Уфимскую группу белых с флангов. Главные силы Туркестанской армии Фрунзе сконцентрировал в двух районах, к се-



Революционные листовки, газеты, прокламации широко распространялись среди солдат колчаковской армии. При всяком удобном случае мобилизованные Колчаком крестьяне и рабочие массами переходили на сторону Красной армии. На снимке — одна из таких листовок. Внизу на лицевой стороне билета надпись: «Действителен на одно лицо и на целую воинскую часть до дивизии включительно».

веру и к югу от Уфы, для удара в двух направлениях.

Южная часть армии (24-я дивизия и одна бригада 2-й дивизии) должна была форсировать реку километрах в 60 южнее города. В этом месте Белая значительно отклоняется на восток. Если бы красным войскам удалось здесь переправиться через реку, они могли бы выйти в тыл основной группировке белогвардейцев. Но многочисленные попытки 24-й дивизии переправиться оказались безуспешными.

Главные события уфимской операции развернулись на северном фланге Туркестанской армии, в районе села Красный Яр. Здесь сконцентрировалась 25-я Чапаевская

дивизия, а за ней, во втором эшелоне, — 31-я дивизия. Красный Яр — небольшое живописное селение на западном берегу Белой. В этом месте река образует петлю, которая километров на 5 вдается в глубь западного берега. Это место было выбрано Чапаевым как наиболее удобное для переправы.

Узкий полуостров, образуемый петлей на восточном берегу, был весьма уязвимым участком белогвардейских позиций. Он с трех сторон подвергался ударам с левого берега и был подходящим плацдармом для переправы. Важно было по возможности незаметно и без больших потерь перебросить на правый берег достаточно крупные

силы для дальнейшего обеспечения общей переправы.

Между тем белые рассчитывали поодиночке разбивать переправляющиеся отряды. В отдельных местах они даже не препятствовали переправе небольших красноармейских частей. Так было и севернее Красного Яра, в районе Баскакова, где действовала 26-я дивизия, входившая в состав соседней, 5-й армии. Здесь белые в первый день переправы не сделали ни одного выстрела по красноармейцам, которые во весь рост ходили по берегу и купались в реке. Красноармейцы и командиры подразделений по собственному почину принялись мастерить плоты, собирать лодки и отдельными партиями переплывать реку.

В ночь на 5 июня, когда на правом берегу был уже целый батальон, части расположенной в этом месте Уральской группы белых перешли в атаку. Батальон красных храброец оказался в отчаянном положении. Колчаковцы прижали их к самой реке, загнали в воду. Не желая сдаваться, красноармейцы стреляли, стоя по пояс в реке. Раненые тонули в волнах. Казалось, белым уже удался их маневр, но в эту минуту на них обрушилась неожиданная атака с тыла. Очередная группа переправившихся бойцов по своей инициативе рискнула выйти в тыл белым и, ошеломив их неожиданностью удара, заставила отойти в глубь берега.

Так передовые отряды 26-й дивизии удержали за собой плацдарм для дальнейшей переправы. К утру 7 июня на правом берегу были уже почти все силы 26-й дивизии. Угроза для белых стала настолько серьезной, что командование Уральской группы бросило в наступление уже целых шесть полков.

26-я дивизия героически выдержала этот тяжелый бой и нанесла белогвардейцам крупное поражение. Уральская группа белых была разбита наголову. От полного уничтожения ее спасло только преступное бездействие штаба 5-й армии. 5-я армия могла концентрированным ударом завершить успех своей 26-й дивизии и вслед за тем выйти на юг, в помощь чапаевцам, чтобы совместными усилиями разбить основную, Уфимскую группу белых. Вместо этого троцкистское командование направило силы 5-й армии в трех расходящихся направлениях. Между тем на помощь Уральской группе белых уже спешили с востока шесть казачьих полков, а с юга две дивизии. «Понятно, этих сил достаточно для того, чтобы противника здесь растрепать и отбросить за реку, а при этом и уничтожить», писал в ставку командующий Западной армией белых. При таких условиях частичный успех 26-й дивизии должен был превратиться в поражение и

Части 25-й Чапаевской дивизии переправляются через реку Белую в районе Красного Яра. С этого места Чапаевская дивизия повела свой решительный бой за Уфу.



даже в катастрофу для всей 5-й армии, силы которой были преступно распылены и ослаблены отдельными, не связанными воедино действиями. Такова была обстановка накануне того дня, когда на правом берегу Белой появились первые полки 25-й Чапаевской дивизии.

Еще 2 июня, выйдя на берег реки Белой, передовые разведки 25-й Чапаевской дивизии заметили два пригородных пароходика с пассажирами, беспечно идущие вниз по реке. Криками и выстрелами красноармейцы заставили команду остановиться и подвести пароходы к берегу. Пароходики до поры до времени были спрятаны красноармейцами в камышах. Так чапаевцы захватили самый лучший трофей, какой только они могли найти для предстоящей переправы.

5 июня, одновременно с первыми батальонами 26-й дивизии, на восточный берег Белой, в районе Красного Яра, переправилась пешая разведка чапаевцев. Разведчики прочно закрепились на «полуострове», образованном петлей. Удобное положение помогло им отразить атаки белогвардейцев. В течение трех дней чапаевская разведка удерживала за собой этот плацдарм, пока главные силы дивизии готовились к переправе.

В эти дни, когда форсирование реки уже началось, когда 26-я дивизия уже вела бой на правом берегу Белой, главное командование, по директиве Троцкого, снова пытается сорвать уфимскую операцию и требует остановиться на рубеже Камы и Белой. Фрунзе не соглашается с этим предательским планом. 7 июня он приезжает в 25-ю дивизию, к Чапаеву, с намерением немедленно начинать переправу. В селе Красный Яр, в небольшой комнате сельской школы, Чапаев собирает командиров и комиссаров дивизии. Решения принимаются по-чапаевски — быстро и деловито. В этом совещании, как и вообще во время всей операции, Чапаев и Фрунзе замечательно дополняли друг друга. Стихийный порыв чапаевцев сдерживался и направлялся твердой волевой рукой пролетарского полководца. И не случайно на совещании было решено первым отправить на тот берег 220-й полк, полк иваново-вознесенских ткачей, доказавших свою выдержку и высокую дисциплину.

Переправа началась в двенадцать часов ночи. Доотказа нагруженные пароходы бесшумно отчалили от берега. Красноармейцы переправлялись и мелкими группами — на лодках, на плотах, на связанных бревнах...

На рассвете 8 июня, когда уже два полка Чапаевской дивизии — 220-й и 217-й — были почти полностью переброшены на правый берег, около полусотни орудий с левого берега открыли ураганный огонь по первой линии белых позиций. Меньше чем в час красная артиллерия разнесла проволочные заграждения белогвардейских окопов, замыкавших выход из «петли». Чапаевцы бросились в штыковую атаку.

Так начался бой 8 июня — бой, продолжавшийся весь день с исключительным напряжением и упорством. Чапаевская дивизия сражалась в тяжелых условиях. Лодки, плоты и пароходы работали беспеременно, подвозя боеприпасы и новые отряды бойцов. Но, несмотря на героические усилия, переправа протекала медленно. Между тем белогвардейцы оправались от первого, неожиданного удара и подготовились к отпору. Жестокий артиллерийский обстрел велся с обеих сторон. Белые громили места переправы и сильным пулеметным огнем задерживали наступление переправившихся полков.

Около десяти часов утра наступил самый критический момент боя. Свежие резервы врага начали упорно насаждать на иваново-вознесенцев. В бой вступили белогвардейские самолеты. Рея над самым берегом, около двадцати вражеских самолетов бом-

бами и пулеметным огнем осыпали места переправы. С беспримерной яростью следили за ними красные летчики. Они не могли подняться навстречу врагу — не было бензина. На короткое время белым удалось почти совершенно прекратить переправу. И в то время, когда полки на правом берегу оказались почти отрезанными от дивизии, когда патроны у красных бойцов были на исходе, офицерские батальоны сомкнутыми колоннами бросились в атаку.

Фрунзе, находившийся уже в это время на правом берегу, получил сообщение, что белые оттеснили иваново-вознесенцев, вернули отнятую было у них деревню Александровку и тем самым вышли в тыл 217-му полку, отрезая его от переправы. Положение стало исключительно тревожным. Фрунзе и Чапаев верхом направились к иваново-вознесенцам. Доехав до места сражения, Фрунзе соскочил с коня и вместе с Чапаевым бросился к отступавшим отрядам.

— Ни шагу назад! — командовал Чапаев. — Сзади река и гибель.

Фрунзе выхватил у ординарца винтовку и бросился вперед: — Иваново-вознесенцы! За мной! В атаку!

Появление Фрунзе и Чапаева вдохнуло новые силы в ряды иваново-вознесенцев. Бойцы ясно поняли, что спасение может быть только в атаке. Сзади — река и гибель! Гибель не только полка, но, может быть, и всей операции. В резерве только штык. С небывалой яростью чапаевцы кинулись навстречу врагу. В этом порыве была такая воля к победе, что юнкерские батальоны дрогнули и подались назад. И в первых рядах теперь уже наступающих иваново-вознесенцев идет Фрунзе. Вот командир рядом с ним падает, простреленный пулей. Чапаев с тревогой поглядывает на своего командарма и старается не отвлекать его.

— Товарищ командующий, — говорит он ему, — право, уходите отсюда. Право, не место вам здесь...

Фрунзе ушел только тогда, когда инициатива была вырвана из рук белых.

В борьбе с Колчаком принимало участие коренное население Урала. Тысячи трудящихся башкир и татар вливались в ряды Красной армии. На снимке — М. В. Фрунзе на смотре татарской бригады на восточном фронте в 1919 г.



Красной, Советской УФЕ-УРА!!!

ВСЮДУ НАСТУПАЕМ. НЕПРИЯТЕЛЬ БЕЖИТ.

УФА, Александров-Гай, Теджент
В ТУРКЕСТАНЕ, В НАШИХ РУКАХ.

Последняя карта противника бита. Город УФА с 20 часов 9 июня в наших руках. Сорвавшееся, безостановочное наступление нашей Красной армии от ст. Подбельская до Уфы завершилось падением последнего опорного пункта Колчака.

Подступы к Уралу и далее на Сибирь нам открыты. Могучий порыв наших красных войск в напряженных боях последних дней не оставила сомнений в победном исходе решительного единоборства. Бой за Уфу продолжался три дня. Между нашими полками шло соревнование в смелости и лихости; сплошь и рядом доходило до упорных рукопашных схваток с неприятелем.

Иваново-вознесенцы, разинцы и пугачевцы, не взирая на бешеный артиллерийский огонь противника шли все время вперед, стремительно уничтожая все препятствия. Наша артиллерия ураганным перекрестным огнем заставляла задвигать артиллерию противника.

Удачное маневрирование наших частей, окончательное решение участь боя; искусством наших саперов удалось преодолеть трудности переправы через реку Белая и поставить противника в положение, — результатом которого является его паническое, беспорядочное бегство по железной дороге на Екатеринбург.

Командный состав и политические сотрудники выказали реакцию самоотверженности, составили между собой в бестраши.

Командующий Юнградской группой тов. Фрунзе лично руководит переправой через реку и, будучи контужен, не покидал все время наших передовых частей. Тов. Чапаев, командир 11-ской дивизии, раненный, остался вперед и первый вступил в город во главе наступающих частей нашей армии. Являющийся Пов. отделом 11-ской армии

Летучая газета политотдела Юнградской группы восточного фронта, вышедшая на следующий день после освобождения Уфы.

В эти часы решалась не только участь чапаевских полков. Две белогвардейские дивизии — те самые, которые направлялись на север против разрозненно действовавших частей 5-й армии, — повернули теперь против 25-й дивизии. Так героические чапаевцы приняли на себя удар, занесенный над 5-й армией, и тем самым спасли ее от возможной гибели.

С помощью свежих дивизий белым в конце дня вновь удается захватить Александровку и выйти в район переправы. Но к этому сроку чапаевцы успевают перебросить через реку еще два полка и несколько орудий. Чапаевская артиллерия творит чудеса. И вновь красноармейские



«Чапаев в бою». Картина П. Васильева.

полки, отошедшие было к берегу, переходят в контрнаступление и парализуют все атаки белогвардейцев.

Авиация белых продолжает свои налеты на район переправы. Рядом с Фрунзе разрывается бомба. Ее осколки убивают лошадь командарма, сам Михаил Васильевич контужен. Лицо его покрывается кровью, хлынувшей из носа и рта. Придя в себя, Фрунзе приказывает подать ему другую лошадь, чтобы остаться в строю. Почти в это же время пульей с самолета был ранен в голову Чапаев. Несколько раз срывались щипцы у врачей, когда они вытаскивали эту пулю, застрявшую в кости. Чапаев, стиснув зубы, молча выдерживал нестерпимую боль и после перевязки вернулся в строй.

— Врачи приписали мне покой, — говорил он при этом, — а я так рассудил, что спокойнее всего мне будет среди моих бойцов.

Весь день 8 июня продолжались жесто-

кие бои. К концу дня на восточный берег Белой было переправлено уже шесть полков 25-й и 31-й дивизий, броневые автомобили, часть артиллерии. К вечеру бой затих. Наступившая темнота принесла с собой отдохнувшим бойцам. Но это была только короткая передышка.

В два часа ночи к начальнику дивизии привели перебежчика. Он назвал себя уфимским рабочим, мобилизованным белыми. Этот человек, имя которого осталось неизвестным, с опасностью для жизни пробрался через фронт, чтобы сообщить Чапаеву случайно подслушанный им план белого командования: на рассвете 9 июня белогвардейцы готовились к решительной атаке. Внезапным ударом они собирались обрушиться на чапаевские полки, разбить их и сбросить в реку. Рабочий точно называл районы, которые должны были подвергнуться удару.

Сообщение было так серьезно и неожиданно, что в первую минуту вызвало даже

сомнение. Не имея возможности проверить его, Фрунзе и Чапаев приказали все же выставить усиленное охранение и расставить пулеметы на участках, где предполагалось наступление белых.

«Мучительно долго тянулась ночь, — рассказывает Фурманов об этой атаке в книге «Чапаев». — В эту ночь из командиров почти никто не спал, несмотря на крайнюю усталость за минувший страдный день. Все были оповещены о том, что рассказал рабочий. Все готовы были встретить врага. И вот подошло время.

Черными колоннами, тихо-тихо, без человеческого голоса, без ляга оружия шли в наступление офицерские батальоны с капеллевским полком... Они раскинулись по полю и охватывали разом огромную площадь. Была, видимо, мысль — молча подойти вплотную к измученным, соинным цепям и внезапным ударом переколоть, перестрелять, поднять панику, уничтожить...

Эта встреча была ужасна... Батальоны подступили вплотную, и разом, по команде, рывкнули десятки готовых пулеметов...

Последняя «психическая атака» белогвардейцев кончилась для них полным разгромом. После этого поражения колчаковцы уже не могли оправиться и, неся огромные потери, хлынули назад, сдавая позиции и освобождая подступы к городу. К концу дня 9 июня белые отдели Уфу, а с ней и свою надежду задержать победоносную Красную армию на пути к Уралу. Судьба колчаковщины была предрешена.

Красные войска со всех сторон входили в освобожденный город, и навстречу им со знаменами, с ликующими криками и песнями выходили уфимские рабочие. Эти первые минуты братской встречи народа со своей армией до сих пор живут и дышат в строках Фурманова, описавшего уфимский бой в своей походной корреспонденции:

«Стройно, гордо шли красные орлы, полные спокойствия и сознания силы. Любо было смотреть на эту статную, могучую силу. Сердце задрожало в восторге, крепко сжимались кулаки, хотелось сделать что-то необыкновенное, хорошее, что сразу вознаградило бы их за перенесенные страдания, за безропотную тяжелую службу, за их честность и стойкость, а главное — за это величавое спокойствие, которое застыло на их измученных лицах. В город... организованно вошла Красная армия, полная сознанием революционного долга и революционной справедливости».

ВАГОНОПРОКИДЫВАТЕЛЬ

Длинный железнодорожный состав медленно движется по высокой эстакаде. Мощный паровоз толкает цепь громадных вагонов, каждый из которых вмещает 100 тонн руды. Вот первый вагон въехал на мост. В тот же момент мост вместе с вагоном перевортывается вокруг своей продольной оси: руда с грохотом высыпается в громадный бункер, расположенный под мостом...

Так будет производиться загрузка одного из агрегатов Балхашского металлургического комбината — конусной дробилки. Чтобы она бесперебойно работала, необходимо каждую минуту загружать в бункер не менее 40—50 тонн руды. Вот почему понадобились громадные, невиданные еще на наших дорогах стонные большегрузные вагоны и такой необычный способ их разгрузки.

Перевортывающийся мост носит название «вагонопрокидывателя». Он спроектирован и построен на Уральском машиностроительном заводе имени Серго Орджоникидзе. Длина этого моста равна 17 метрам, а ширина — 8 метрам. Работает он следующим образом.

Как только передняя тележка вагона,

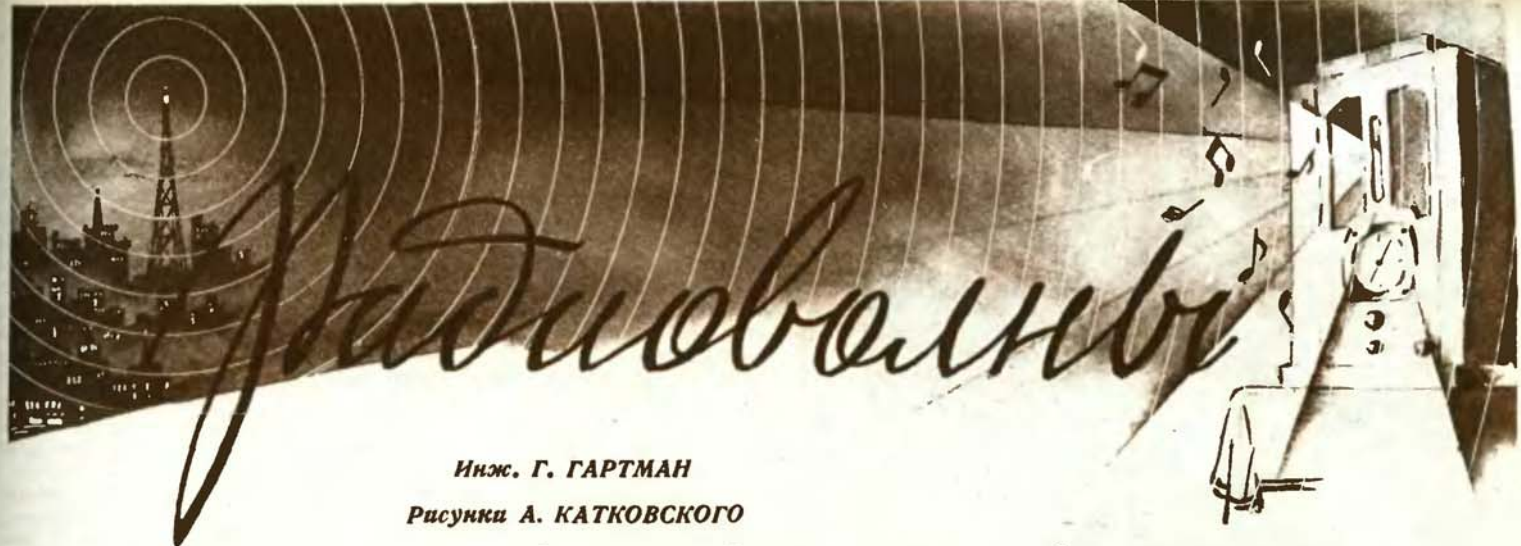
въехавшего на мост, коснется упора, установленного в дальнем конце опрокидывателя, автоматически включаются моторы; они приводят в движение механизм, закрепляющий вагон в опрокидывателе. Громадные крюки опускаются сверху на края стенок вагона, прижимая его к рельсам. Теперь вагон уже не может вывалиться при перевортывании моста.

После этого начинает действовать поворотный механизм. Опрокидыватель быстро поворачивается на 160°, и руда высыпается из перевернутого вагона в расположенный снизу бункер. Затем мост возвращается в прежнее положение, и упорное приспособление выталкивает пустой вагон, освобождая место для следующего.

Весь процесс, начиная с подачи вагона на мост и кончая выталкиванием его после разгрузки, продолжается всего 11 секунд. Чтобы за это же время разгрузить обычным способом стонный вагон, понадобилось бы несколько сот рабочих. А вагонопрокидыватель обслуживают всего два-три человека.

Таких агрегатов европейское машиностроение еще не знает. До сих пор они производились только в Америке.





Инж. Г. ГАРТМАН

Рисунки А. КАТКОВСКОГО

Джеймс Максвелл, выдающийся английский ученый прошлого столетия, блестящий математик и физик, публикуя свои труды об электричестве и магнетизме, едва ли подозревал, к каким изумительным следствиям они приведут.

На основании чисто математических выкладок и теоретических построений Максвелл утверждал, что в природе существуют электромагнитные волны, необычайно разнообразные по своим свойствам, и что ощущение света и всего богатства красок создается лишь небольшой частью этих волн.

Все это опрокидывало старые научные представления и открывало новую эру в учении об электричестве.

Ученый мир отнесся к электромагнитной теории Максвелла с большим недоверием. Это недоверие было столь велико, что когда американский профессор Томсон, исследуя в 1875 г. искровые электрические разряды, случайно обнаружил проявление электромагнитных волн, он не придал этому факту никакого значения и вскоре забыл о нем. А обнаружил Томсон следующее: когда между двумя металлическими проводниками происходил электрический разряд в виде искры, то на расстоянии нескольких метров от этого разряда между острием графитового карандаша и находившимся рядом металлическим предметом также проскакивала маленькая искра.

Об этом явлении Томсон вспомнил двенадцать лет спустя, когда электромагнитные волны были открыты другим исследователем. Нашелся горячий сторонник теории Максвелла, который задался целью доказать опытным путем ее справедливость. Это был тридцатилетний мюнхенский профессор Генрих Герц. В течение трех лет он упорно занимался опытами по получению электромагнитных волн, пока его работа не увенчалась успехом.

Один из опытов Герца заключался в следующем: при помощи гальванической батареи и катушки Румкорфа производились искровые разряды между двумя небольшими металлическими шарами, насаженными на концы двух стержней; под влиянием этих разрядов искры проскакивали также и в месте разрыва проволочного прямоугольника (резонатора), помещенного на расстоянии нескольких метров от разрядника (вibratorа). Какие-то невидимые волны, порождаемые vibratorом, доходили без проводов до резонатора и вызывали искровой разряд в месте его разрыва. Это и были электромагнитные волны. Герцу удалось определить их длину и скорость.

Так Генрих Герц подкрепил практикой гениальную теорию Максвелла.

Когда правильность теории Максвелла была доказана и всякие сомнения рассеялись, ученые стали усиленно исследовать вновь открытые электромагнитные волны.

В 1892 г. английский физик Крукс высказал мысль, что электромагнитные волны могут найти применение для связи без проводов. Эту же идею выдвинул в 1895 г. русский физик Александр Степанович Попов, преподаватель минного класса в Кронштадте, единственного в то время электротехнического учебного заведения в России. Демонстрируя на заседании Русского физико-химического общества изобретенный им прибор для обнаружения электромагнитных волн, создаваемых vibratorом Герца, Попов заявил, что этот прибор «при дальнейшем усовершенствовании может быть применен к передаче сигналов на расстоянии при помощи быстрых электрических колебаний». И действительно, спустя год, 24 марта 1896 г., Попов первый в мире осуществил с помощью электромагнитных волн передачу сигналов без проводов на расстоянии в 200 метров. Текст первой в мире радиограммы, переданной знаками Морзе, состоял всего из двух слов: «Генрих Герц».

Так было положено начало электрической связи без проводов — радиосвязи, величайшему открытию конца прошлого столетия.

С тех пор радиотехника прошла огромный путь усовершенствования и развития. Сейчас нет на нашей планете ни одной точки, где нельзя было бы обнаружить электромагнитные волны, посылаемые в пространство десятками тысяч радиостанций.

Что же представляют собой радиоволны, каковы их свойства, как распространяются они в атмосфере? И прежде всего — что такое волна, длина волны?

Волнообразное движение весьма распространено в природе. Например, волнообразно распространяется звук, порождаемый механическими колебаниями какого-либо тела. Если бы звуковые волны были видны, то можно было бы наблюдать как бы непрерывно чередующиеся сгущенные и разреженные слои воздуха. Одно сгущение и одно разрежение представляют длину звуковой волны. А радиоволна состоит из одного сгущения и одного разрежения электромагнитного поля. Сгущение — положительная часть волны — нарастает от нуля до какого-то максимального значения, после чего снова падает до нуля. Разрежение — отрицательная часть волны — также нарастает до какого-то наибольшего значения, но в обратную, отрицательную сторону, а затем доходит до нуля.

Таким образом, радиоволны представляют непрерывно изменяющийся поток электромагнитной энергии, излучаемый антенной передающей станции. Эти волны идут от антенны не по одной линии, а разбегаются сплошными пучками во все стороны, по всем направлениям. Они не направлены лишь вверх и вниз по антенне.

Радиоволны распространяются со скоростью 300 тыс. километров в секунду. Это самая высокая скорость, которая вообще существует в природе. Если бы передатчик радиостанции производил одно колебание в секунду, то длина волны равнялась бы 300 тыс. километров. Частота колебаний, обычно применяемых на радиостанциях, находится в пределах от 60 тыс. килогерц до 10 килогерц (1 килогерц =

Складки листа бумаги, сложенного гармошкой, образуют как бы ряд волн. Сжимая этот лист, можно получить короткие волны, а растягивая его — длинные волны.



ДЛИНА ВОЛНЫ

Расстояние между двумя соседними гребнями или впадинами равно длине волны.



КОРОТКИЕ ВОЛНЫ

ДЛИННЫЕ ВОЛНЫ

длинные волны. Считалось твердо установленным, что волны короче 200 метров (короткие) для связи на далекие расстояния непригодны. Этот диапазон волн был предоставлен в распоряжение радиолюбителей.

В странах Европы и Америки широко развернулось строительство сверхмощных радиостанций для связи через океан. Чем большее расстояние нужно было перекрыть радиоволнам, тем большей мощности строили станцию.

В самый разгар строительства мощных радиостанций поползли слухи, что радиолюбители-коротковолновики улавливают коротковолновую радиопередачу из-за океана. Слухи эти казались явно фантастическими: ведь передатчики любителей имели мощность всего в несколько ватт, мощность, достаточную разве только для накаливания одной осветительной лампочки.

Однако 27 ноября 1923 г. французский радиолюбитель Леон Делон, работая на передатчике мощностью в несколько десятков ватт, установил двустороннюю связь с радиолюбителями Америки.

Это событие, опровергавшее, казалось, твердо установленные законы действия радиоволн, вызвало переполох среди ученых. Начались новые исследования, новые опыты, в результате которых коротковолновые радиостанции для дальней связи прочно завоевали свое место. В настоящее время все дальние радиолинии работают на коротких волнах.

По каким же путям распространяются радиоволны в эфире?

Если взять, например, звуковые волны, то скорость и направление их зависят от температуры воздуха, плотности и влажности его, скорости и направления ветра, т. е. от погоды.

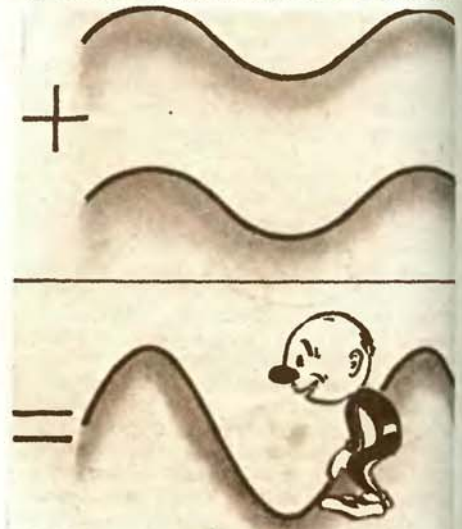
Природа электромагнитных волн иная, чем звуковых. Скорость радиоволн постоянна; направления же, по которым они распространяются, зависят от состояния «электрической погоды» в эфире. Что это значит?

Мы живем на дне воздушного океана, который тянется высь на сотни километров. В нем происходят разнообразные электрические явления.

В обычном состоянии атмосферный воздух не проводит электричества. Под воздействием же катодных, ультрафиолетовых или других лучей газы, из которых состоит воздух, начинают проводить электричество, особенно если эти газы разрежены.

В солнечном свете очень много ультрафиолетовых лучей и электронных потоков. Под их воздействием молекулы воздуха ионизируются, т. е. или теряют один из своих электронов и заряжаются положительно, или же приобретают электроны сверх нормы и в этом случае заряжаются отрицательно. Кроме того, в воздухе появляются свободные электроны. Чем сильнее ионизирован воздушный слой, тем лучше проводит он электричество.

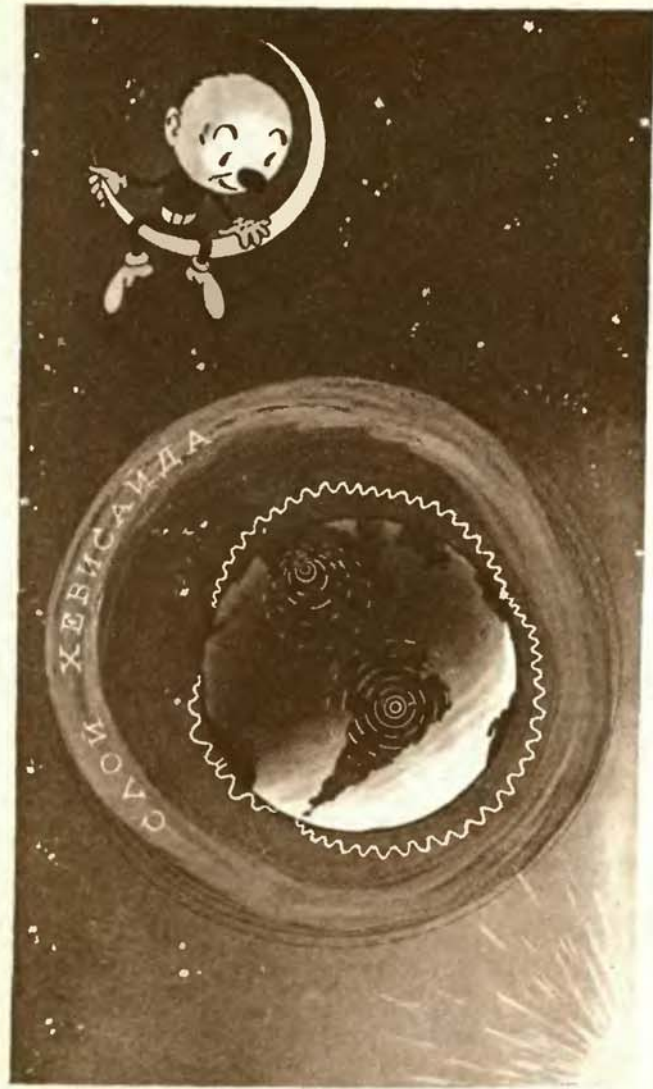
У земной поверхности ионизация воздуха незначительна. С высотой она усиливается и на расстоянии 100 километров от земли достигает некоторого максимального значения. Выше этого слоя ионизация идет на убыль, затем снова начинает возрастать, и на высоте примерно 250 километров ионизация воздуха снова достигает максимальной величины. Эти два слоя сильно ионизированного воздуха известны в науке как



Если радиоволны, пришедшие к приемнику разными путями, совпадают своими положительными и отрицательными частями, происходит усиление приема...

слои Кеннели — Хевисайда, по имени ученых, впервые высказавших предположение о их существовании.

Длинные радиоволны распространяются главным образом вдоль земной поверхности.



Над той частью земного шара, которая не освещена солнцем, слой Кеннели — Хевисайда расположен более высоко, чем над солнечной стороной.

1000 колебаний в секунду). Чем больше частота, тем меньше длина волны. А свойства радиоволн, поведение их в эфире во многом зависят от длины этих волн.

Радиоволны в зависимости от их длины делятся на несколько групп, или диапазонов. Наиболее известны волны длинные, средние и короткие.

В первые двадцать лет развития радиотехники для дальней связи применялись волны длиной свыше 3 тыс. метров, т. е.

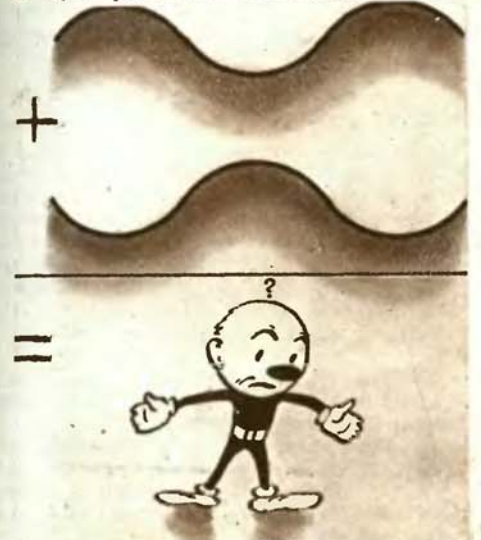
Внимание, говорит Москва, через радиостанцию РВ-1 имени Коминтерна на волне 1744 метра...



Однако степень ионизации различных слоев воздушной атмосферы не есть нечто постоянное и неизменное. Так как ионизация воздуха зависит от солнечного освещения, то естественно, что в течение суток происходят известные колебания в электрическом состоянии атмосферы, т. е. меняется «электрическая погода». Ночью, например, когда происходит усиленное обратное восстановление нейтральных атомов и молекул, степень ионизации падает, и ионизированные слои воздуха поднимаются выше. Наоборот, днем, особенно летом, они опускаются.

Таким образом, радиоволны совершают свое молниеносное продвижение в слоях воздуха различной степени ионизации. И это в значительной мере определяет их путь.

От антенны радиоволны направляются частично вдоль земной поверхности, частично вверх, в пространство. Если бы электрическое состояние атмосферы было однородно, то радиоволны распространялись бы прямолинейно и поэтому уходили бы в межпланетное пространство. Но, как мы видели, атмосфера в электрическом отношении неоднородна. И радиоволны, уходящие в пространство, встречают на своем пути различные ионизированные слои



...Если же положительная часть одной волны совпадает с отрицательной частью другой, то они взаимно уничтожаются, и прием пропадает.

воздуха. При переходе из одного слоя в другой радиоволны, преломляясь, отклоняются от своего прямолинейного пути и

Принимая коротковолновую передачу, можно иной раз слышать многократное повторение одного и того же сигнала — «радиозэхо». Это явление объясняется тем, что радиоволны, одновременно покинувшие антенну, доходят до приемника разными путями, длина которых значительно отличается друг от друга.

возвращаются на землю, так же как, например, преломляются световые волны при переходе из одной среды в другую.

Радиосвязь на длинных волнах отличается сравнительно большим постоянством. Эти радиоволны не проникают в верхние слои атмосферы, а распространяются главным образом вдоль земной поверхности, следуя за ее кривизной. Их путь проходит между землей и нижним слоем Кеннели — Хевисайда. Пробегая над поверхностью земли, длинные радиоволны теряют часть своей энергии в почве. Поэтому, чем больше расстояние, которое они должны перекрыть, тем большей мощности должна быть радиостанция. Над морем радиоволны распространяются дальше, чем над сушей, так как здесь потери энергии меньше.

Прием длинных волн протекает почти без резких ослаблений, искажений или перебоев.

Несколько иначе ведут себя в пути средние волны (длиной от 3 тыс. до 200 метров), которые применяются особенно широко в радиовещании. От антенны некоторая часть этих волн излучается в пространство под тем или иным углом к земной поверхности, а часть распространяется над поверхностью земли, и радиоантенна улавливает не только поверхностные, но и пространственные волны. При сложении двух волн, прошедших разные расстояния, может произойти либо усиление их общего действия, либо ослабление его. Первое происходит в том случае, когда положительная часть одной волны совпадает с положительной частью другой волны, а следовательно, совпадают и их отрицательные части. Если же, например, положительная часть пространственной волны совпадает целиком с отрицательной частью поверхностной волны, то они взаимно уничтожаются, и радиоприем вообще пропадает.

Ослабление слышимости, т. е. замирание ее, наблюдается обычно вдали от передающих станций, где поверхностная волна вследствие потери энергии в пути уже слаба. Пространственная же волна благодаря тому, что ее путь лежит в верхних,

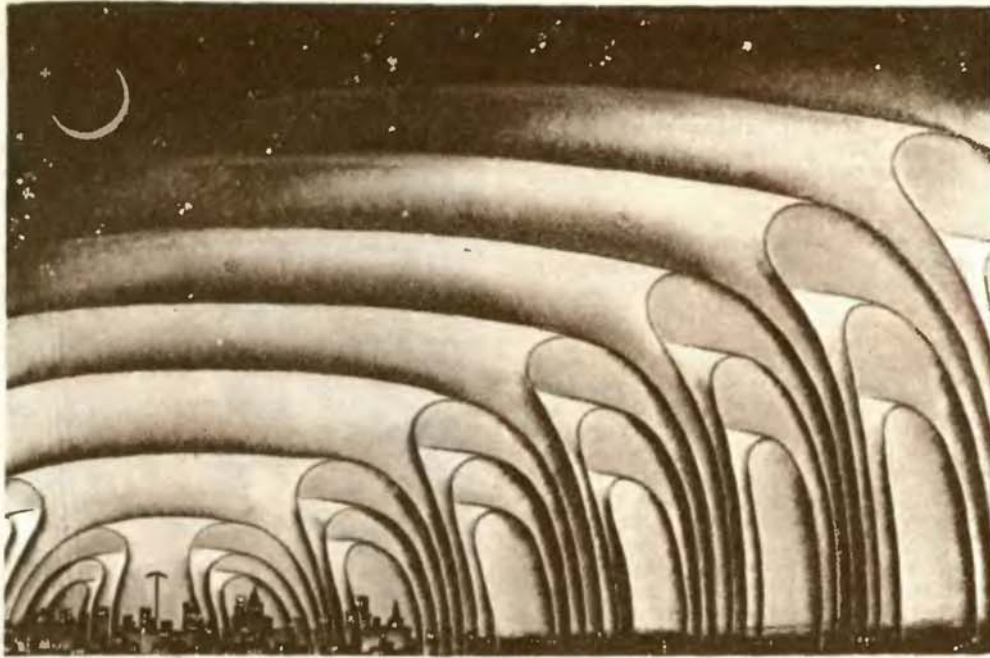


ионизированных слоях атмосферы, теряет мало энергии, хотя она и проходит гораздо большее расстояние, чем поверхностная волна.

Замирание приема может продолжаться

Короткие волны, идущие вдоль земной поверхности, распространяются от передатчика на небольшие расстояния. Беспредельно далеко распространяются короткие волны — пространственные.





Так выглядели бы радиоволны, излучаемые антенной передающей станции, если бы с них можно было произвести моментальный фотоснимок.

несколько минут. Затем слышимость снова появляется и возрастает до нормальной величины. Невдалеке от передающих станций замирания приема не наблюдается; здесь прием протекает устойчиво и ровно, изменяясь постепенно лишь в течение суток: днем прием слабее, ночью сильнее.

Для устранения мешающих радиоприему замираний, вызванных совпадением поверхностных и пространственных волн, антенны радиовещательных станций стали строить в последнее время таким образом, чтобы по возможности устранить излучение пространственных волн.

Наиболее сильно электрическое состояние атмосферы сказывается на распространении коротких волн (длиною от 50 до 10 метров). Этот диапазон волн богат самыми разнообразными и удивительными явлениями; многие из них до сих пор полностью еще не изучены.

Чем короче поверхностная волна, тем больше энергии теряет она в почве, поэтому короткие волны, распространяющиеся над поверхностью земли, можно улавливать на расстоянии только нескольких десятков километров от передатчика.

Зато беспредельно далеко распространяются пространственные короткие волны, так как, проходя в верхних, ионизированных слоях воздуха, они теряют мало энергии. По этой причине почти всю энергию, излучаемую коротковолновой радиостанцией, стремятся направить вверх, в пространство. В этом заключается огромное преимущество коротких волн перед длинными, благодаря которому можно строить для дальней радиосвязи станции небольшой мощности.

Другим крупным преимуществом коротких волн является то, что их можно посылать только в одном определенном направлении. Это очень важно для радиотелеграфных линий. В зависимости от угла направления вверх и размеров коротких волн они возвращаются на землю ближе или дальше от передающей станции. Но высота и электрическое состояние ионизированных слоев непрерывно изменяются; тем самым непрерывно меняются и условия распространения пространственных коротких волн. Поэтому в одно время суток они возвращаются на землю в одном месте, в другое время суток — в другом месте. Для поддержания круглосуточной коротковолновой связи между двумя пунктами приходится применять ночью волны одной длины, днем — другой (обычно вдвое короче, чем ночью). На очень длинных радиопри-

емках пользуются в течение суток даже пятью волнами разной длины, что, конечно, усложняет работу станции.

Недостатком коротковолновой передачи являются частые замирания. Слышимость резко колеблется, иногда совсем пропадает. Любопытно, что в двух или трех точках приема, расположенных друг от друга на расстоянии всего 200—300 метров, замирание передачи наблюдается не в одно и то же время. На крупных приемных радиостанциях ставят в разных точках две или три антенны и присоединяют их к одному приемнику, что значительно улучшает прием.

Другое интересное явление, связанное с распространением коротких волн, заключается в существовании так называемых зон молчания, т. е. таких мест, где коротковолновая передача не принимается вовсе. Они начинаются сравнительно недалеко от передающей станции. Ширина их колеблется от сотен до нескольких тысяч километров, в зависимости от времени суток и длины волны. За пределами этой зоны прием получается громкий и сравнительно регулярный. Наличие зон молчания объясняется тем, что поверхностные волны до них не доходят, а волны пространственные возвращаются на землю за пределами их.

Принимая коротковолновую передачу, можно иной раз наблюдать и такое любопытное явление, как радиозэхо, т. е. многократное повторение одного и того же сигнала. Получается это потому, что короткие волны доходят до приемника разными путями, длины которых значительно отличаются друг от друга. Если интервал между приемом двух одинаковых сигналов составляет 0,001 секунды, это значит, что вторая волна прошла на 300 километров больше первой. Но бывают случаи, когда сигналы запаздывают примерно на 0,1 секунды. Эти сигналы совершили кругосветное путешествие, проделав путь на 25—30 тыс. километров больше, чем волна основного сигнала.

Особый интерес представляет так называемое дальнее эхо, при котором запаздание повторного сигнала доходит до нескольких секунд. Такие волны прошли путь в сотни тысяч километров. Происхождение дальнего эха пока еще не установлено; можно лишь предположить, что, проникнув сквозь земную атмосферу в межпланетное пространство, радиоволны встретили там какие-то ионизированные слои и от них отразились обратно к земле.

Радиолобителям широко известны перемены в коротковолновой связи, повторяющиеся периодически, примерно через 27 су-

ток, когда внезапно прекращается прием всех коротковолновых станций. Такие перемены продолжаются от нескольких минут до одного часа. Это явление получило название эффекта Делинджера. Оно происходит в периоды образования солнечных пятен и наблюдается в тех случаях, когда короткие волны распространяются по путям, освещенным солнцем. Эффект Делинджера объясняется проникновением в земную атмосферу неизвестного ионизатора.

Ослабляется и совсем пропадает коротковолновый прием при магнитных бурях и сильных северных сияниях. Эти нарушения связи длятся иногда несколько дней. Они сказываются главным образом на волнах, пересекающих арктические области. Когда, например, вследствие магнитной бури прекратилась радиосвязь между Нью-Йорком и Лондоном, которая проходила через северные районы, эту связь пришлось установить через Буэнос-Айрес (Аргентина). Вместо обычного расстояния в 4800 километров радиоволны перекрывали 8 тыс. километров от Нью-Йорка до Буэнос-Айреса и 11300 километров дальше — до Лондона, т. е. всего почти 20 тыс. километров. И несмотря на это, обходная связь работала хорошо.

Таковы удивительные свойства коротких волн.

Загадочную, еще не изученную область представляют ультракороткие волны (длиною меньше 10 метров). Они считаются волнами будущего. Пока ультракороткие волны применяются для связи, радиовещания и телевидения в пределах прямой видимости. Этот диапазон волн может принести в будущем не меньшие сюрпризы, чем принесли короткие волны в дни торжества длинных радиоволн.

Особенно многообещающи волны короче одного метра, так называемые дециметровые волны. Они еще не вышли из стен лабораторий, свойства их пока не разгаданы. Раскрыть тайну этих волн и поставить их на службу человеку — над этой заманчивой для науки задачей упорно работают советские радиотехники.

Скорость распространения радиоволн постоянна — 300 тыс. километров в секунду. Уменьшая или увеличивая частоту колебаний передающей станции, можно получать волны разной длины.



АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

ЭЛЕКТРОМОТОР В МАГИСТРАЛИ

Как мы уже указывали в статье «Шофер-автомат» (см. прошлый номер журнала «Техника — молодежи»), в некотором, может быть, не очень отдаленном будущем на новых, усовершенствованных магистралях могут появиться автомобили с автоматическим управлением. Усовершенствованные автомагистрали и автомобили с автоматическим управлением вызовут значительное ускорение грузопотоков. При этом могут возникнуть новые «слабые участки» автотранспорта, как, например, заправка автомашин горючим. Остановка для заправки, очереди у бензиновых колонок — все это может значительно ослабить достигнутый «выигрыш в скорости». Возникает вопрос, нельзя ли организовать заправку моторов горючим без их остановки в пути.

Принципиально заправка горючим на ходу вполне возможна. Достаточно вспомнить, что сейчас уже разработаны и практически применяются способы подачи горючего с одного самолета на другой в воздухе. Подобный прием может быть применен и на автомагистралях. На определенных участках к проезжающей по магистрали машине приключается автоцистерна, движущаяся рядом с машиной на некотором отрезке пути. За время этого движения бензин из автоцистерны с помощью шланга заливается в баки машины.

Можно также установить над магистралью эстакаду с движущимися вдоль нее тележками. На тележках устанавливаются баки с бензином. Тележки движутся вдоль эстакады с такой же скоростью, с какой автомашины несутся по магистрали. При этом бензин по трубкам подается в баки машин.

Однако подобные решения связаны с неудобствами. Эстакады с движущимися тележками — громоздкое сооружение. Подавать шланг для подачи бензина на движущуюся машину неудобно и сложно. Оба эти способа неприменимы в тех случаях, когда машина управляется автоматически и на ней нет водителя.

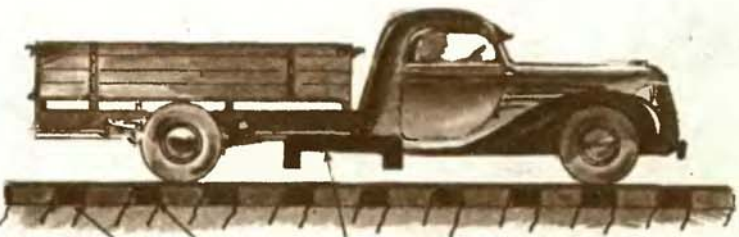
Возможно поэтому, что в будущем, когда широко распространится управление машинами с помощью шоферов-автоматов, надо будет найти другой способ подачи горючего на ходу, так, чтобы она могла осуществляться автоматически. Это может быть достигнуто, например, следующим путем.

На крыле кузова или на особых стойках укрепляется устройство в виде длинного и узкого лотка, расположенного вдоль кузова. На переднем конце лотка устанавливается сильный электромагнит. Чтобы не нарушать обтекаемой формы автомашины, этот лоток может быть выдвижным, наподобие шасси у некоторых самолетов. Когда лоток бездействует, он плотно прилегает к верхней части кузова; когда же бензина становится мало и уровень его в баке опускается ниже определенной точки, лоток автоматически выдвигается, и одновременно включается установленный на нем электромагнит.

Над магистралью вдоль ее направления на определенных участках проложены трубопроводы с бензином. В нижней части труб устроены автоматические закрывающиеся клапаны. Машина проезжает под трубой, повинуясь шоферу-автомату весьма точно, так что трубопровод приходится как раз над лотком. Под влиянием магнита клапаны один за другим открываются, и бензин под большим давлением выбрызгивается в лоток, откуда стекает в бак. Когда бак достаточно заполнен, ток, идущий в электромагнит, автоматически выключается, клапаны перестают открываться, и подача бензина прекращается.

Однако и этот способ имеет существенные недостатки, главным образом потому, что представляет некоторую пожарную опасность. Возникает вопрос: не лучше ли вообще отказаться от отдельных моторов на автомашине и оборудовать автомагистрали так, чтобы машины могли двигаться без помощи своих моторов. Это тем более целесообразно, что коэффициент полезного действия у автомобильных моторов значительно ниже, чем у больших энергетических установок.

Можно предложить, например, следующее приспособление. В нижней части машины в продольном направлении устанавливается электромагнит, имеющий форму буквы «П». Вдоль магистрали делается углубление, внутри которого расположен ряд электромагнитов. При движении автомашины особое приспособление непрерывно переключает ток, идущий через электромагниты, так, чтобы магнитное поле все время двигалось, немного опережая автомашину. В результате получается сила, непрерывно действу-



СИСТЕМА МАГНИТОВ П-ОБРАЗНЫЙ МАГНИТ

Устройство для движения автомашин по магистралям представляет собой как бы своеобразный электромотор, растянутый в линию.

ющая на магнит, имеющий форму буквы «П». Эта сила и будет двигать автомашину. Получится как бы своеобразный электромотор, растянутый в линию. Статор мотора с электромагнитами заложен в самой магистрали, а ротор укреплен независимо на автомашине.

Можно пускать в электромагниты переменный ток достаточно большой частоты. Тогда в магните, подвешенном на машине, будет возникать переменное магнитное поле. Если применить соответствующую обмотку на этом магните, мы получим нечто вроде трансформатора, действующего независимо от силового действия всей этой схемы.

Такой трансформатор мог бы питать током все вспомогательные установки на автомашине — фары, электроотопление, приборы шофера-автомата и т. д.

Мы рассмотрели только один вариант движения по магистралям автомашин, независимо от их моторов. Можно было бы найти и другие решения. Все эти проекты приводят нас к вопросу о передаче энергии на расстояние без механической связи между источником и приемником энергии. Но эта чрезвычайно интересная тема выходит за рамки затронутой нами автотранспортной проблемы.

Приспособление для автоматической заправки моторов горючим на ходу машины.



ПО СТУПЕНЯМ ВЕКОВ

О ВОДЕ

В. СМЕРНЯГИН и Е. ЦИТОВИЧ
Рисунки Л. СМЕХОВА

Две трети земной поверхности покрыты морями и океанами. Тысячи рек пересекают материки. Лед и снег лежат на огромных пространствах земного шара. Все это вода. Водяные пары насыщают воздух. 360 тыс. кубических километров воды ежедневно испаряется с поверхности морей и океанов. Вода входит в состав всякого живого организма, она содержится в растениях, тканях животных. Человек в клетках своего тела носит до 70% воды.

Еще древнегреческие философы замечали, что без воды растения и животные гибнут; что многие вещества, попадая в воду, как бы исчезают, растворяясь в ней; что вода может превращаться в пар — «в воздух». Обобщая все эти наблюдения, греческий философ Фалес Милетский, живший в VI веке до н. э., пришел к выводу, что «все происходит из воды, вода — начало всего».

Живя на берегах рек и морей, человек с незапамятных времен наблюдал различные явления, связанные с водой и ее свойствами. Он привык к ним, постепенно научился ими пользоваться, но долгое время не мог найти им правильного объяснения. Далеко не сразу люди сумели понять причины даже такого сравнительно простого явления, как плавание в воде твердых тел.

Объяснить плавание тел пытался еще великий философ древности Аристотель (IV век до н. э.). Он разделял все тела на две категории. Одни, составляющие большинство, тяготеют к центру Земли; другие же, наоборот, по мнению Аристотеля, якобы наделены особым свойством, которое заставляет их удаляться от центра Земли. Эти последние, как, например, дерево, пробка, воск, всплывают на поверхность, какой бы формой они ни обладали. Что же касается тел, тяготеющих к центру Земли, то они могут тонуть или плавать, в зависимости от их формы и количества воды. Так, комок глины потонет, а плоская чаша, сделанная из той же глины, будет плавать.

Первый ученый, который смог опровергнуть аристотелевскую ошибочную теорию плавания, был Архимед, живший в городе Сиракузах в 287—212 гг. до н. э. Этот ученый, которого называют гениальным инженером древности, был прямой противоположностью замкнутому в своих философских измышлениях Аристотелю.

Однажды сиракузский царь Гиерон заказал мастеру золотую корону.



Мастер принес готовую корону, вес которой точно равнялся весу полученного им золота. До царя дошли слухи, что мастер все же утаил значительную часть золота, заменив его серебром. Придворным ученым было поручено выяснить это, не повредив короны. Задача оказалась трудной и заинтересовала даже Архимеда. Архимед знал, что золото тяжелее других металлов и если в короне действительно примешано серебро, то объем ее должен быть больше, чем объем такого же по весу куска золота. Но как определить объем изделия, украшенного сложными узорами? Архимед упорно думал над этой задачей. Однажды, садясь в наполненную до краев ванну, он заметил, что вода переливается через край тем больше, чем больше погружается в ванну его тело. Это сразу натолкнуло Архимеда на блестящую догадку. «Эврика! Эврика!» (Нашел! Нашел!) закричал он в восторге от своего открытия. Способ был найден. Достаточно было погрузить в сосуд, наполненный водой, корону, а затем кусок золота такого же веса и сравнить, сколько воды вытеснено в том и другом случае, чтобы сразу обнаружить разницу в их объемах. Если корона вытеснит больше воды, значит и объем ее больше. Другими словами, ее удельный (т. е. относительный) вес меньше, чем у золота.

Трудно сказать, насколько этот рассказ соответствует действительности, но несомненно, что Архимед первый установил понятие удельного веса, а в связи с этим — и причины плавания тел. До нашего времени сохранился трактат Архимеда, в котором он с гениальной для того времени ясностью объясняет это явление. Архимед утверждает, что плавание тел зависит только от их удельного веса.

Трактат Архимеда, названный им «О плавающих телах», положило начало науке о свойствах жидкостей — гидростатике. В этом трактате Архимед вывел свой знаменитый закон о том, что всякое тело при погружении в воду теряет в своем весе столько, сколько весит жидкость, взятая в объеме этого тела.

Труды Архимеда были забыты последующими учеными. Гидростатика разделила судьбу многих других отраслей точного знания. Столетия церковного засилья задержали развитие научной мысли. Средневековые схоласти возвели в непоколебимую догму учение Аристотеля.

Только в 1586 г. фламандский ученый Стейвин в опубликованной им книге «Начала гидростатики» снова пытается внести ясность в вопрос о причинах плавания тел. Хотя в этой



ФАЛЕС МИЛЕТСКИЙ VI В. ДО Н.Э.

ВСЕ ПРОИСХОДИТ ИЗ ВОДЫ. ВОДА-НАЧАЛО ВСЕГО



IV ДО Н.Э.

АРИСТОТЕЛЬ



В. ДО Н.Э. ГИЕРОН АЛЕКСАНДРИЙСКИЙ



Пар, образующийся при кипении воды, может вызвать движение тел

Тедер VIII В.Н.Э.

книге нет упоминания об Архимеде, но по существу Стэвин воскрешает и развивает все мысли, изложенные в трактате древнего ученого. Он не только строго математически объясняет причины плавания и погружения тел, но исследует также давление жидкости на дно и стенки сосудов. Выводя свои теоремы, Стэвин думает и об их практическом применении. В специальном дополнении к книге он подробно разъясняет, как определить степень погружения судна в речной и морской воде, как рассчитать давление на стенки шлюзов, при каких условиях нагруженные корабли будут сохранять свою пловучесть, на какой высоте должна быть палуба судна и до какой степени ее можно загрузить войском, чтобы судно не потеряло своей устойчивости.

Однако влияние фламандского ученого было еще слишком слабо, чтобы преодолеть сопротивление схоластов. Спустя несколько десятков лет спор о плавании тел возгорелся с новой силой. На этот раз в него вступил великий ученый Галилей, написавший в 1612 г. свой знаменитый трактат «Рассуждение о телах, пребывающих в воде, и о тех, которые в ней движутся». Споры Галилея с схоластами носили исключительно ожесточенный характер. Это и заставило его, как он пишет в предисловии, избрать письменное изложение — «способ, несравненно лучший, нежели словесный спор, при котором тот или другой, а чаще оба диспутанта, чрезмерно увлекаясь и от увлечения возвышая голос, не слушают друг друга...»

К этому времени последователям Аристотеля — схоластам — приходилось уже вступать в серьезные бои, чтобы отстоять свои позиции от наступления ученых-новаторов. При этом схоласты сами делали попытки встать на путь опытов и исследований, чтобы подогнать их под свои теории. Так пытался действовать и некий сеньор Буонамико, выступивший против закона Архимеда: ссылаясь на проделанные им «опыты», Буонамико хотел доказать, что плавание тел не зависит от их веса. В числе доводов его были и самые нелепые соображения. Так, например, он указывал, что полено не будет плавать в корыте, в котором налито немного воды. Но если воду долить, то полено всплывет. Значит, говорил Буонамико, Аристотель прав, утверждая, что плавание зависит от количества воды. Буонамико приводил и другой «опыт». Пустой сосуд держится на поверхности воды, но если разбить его, т. е. изменить его форму, он пойдет ко дну; отсюда делался вывод, будто Аристотель прав, говоря, что плавание зависит от формы тел, а не от их веса.

Один из самых серьезных доводов Буонамико заключался в следующем. Во времена Галилея было уже известно, что охлаждение тел сопровождается сжатием. Следовательно, лед должен быть плотнее

воды, а значит и тяжелее. Почему же он плавает? — спрашивал Буонамико и отвечал: потому, что имеет широкую и плоскую форму.

Буонамико заявлял также, что Архимед неправ уже потому, что он противоречит Аристотелю. Галилей решительно и смело выступил против этого слепого преклонения перед непреложным авторитетом Аристотеля, заявив: «Там, где дело идет о законах природы, тот или другой авторитет теряет силу убедительности, уступая место силе разума». С исключительной добросовестностью и точностью Галилей приводит в порядок все запутанные схоластами вопросы, доказывая, что плавание тел зависит только от их удельного веса; в частности, Галилей логически опровергает утверждения Аристотеля и Буонамико о том, что некоторые тела наделены особым принципом — удаляться от центра Земли — и поэтому всплывают на поверхность. Если бы это было так, говорит Галилей, то почему это стремление удаляться от центра Земли не проявляется до конца, почему, достигнув поверхности воды, такие тела не поднимаются в воздух?

Труднее всего было найти объяснение, почему лед, который, казалось, должен быть плотнее воды, не идет ко дну. Надо было либо отказаться от архимедовых основ гидростатики, либо признать, что вода, замерзая, становится менее плотной. Многочисленные опыты, проведенные Галилеем, убедили его, что вода в этом отношении действительно составляет исключение: переходя в лед, она расширяется в своем объеме; следовательно, лед менее плотен, чем вода. Так была открыта Галилеем одна из важнейших аномалий воды.

Борьба Галилея с аристотелианцами шла по всему фронту науки и носила явно политическую окраску. Утверждение Галилея о вращении Земли подрывало не только учение Аристотеля, но и церковные устои. Схоласты и церковники совместно объявили гонение на Галилея и в конце концов под угрозой пыток заставили его отречься от своих учений. Но эта «победа» схоластов

Земля при рас- творении превра- щается в воду

СТЭВИН 1586

«ВОДА УДЕРЖИВАЕТ В ВОДЕ ЛЮБОЕ ПОЛОЖЕНИЕ»

ГАЛИЛЕИ (1612)

Пловучесть тел ЗАВИСИТ ОТ УДЕЛЬНОГО ВЕСА, А НЕ ОТ ФОРМЫ ИХ

Рассуждение о ТЕЛАХ, ПРЕБЫВАЮЩИХ В ВОДЕ, И О ТЕХ, КОТОРЫЕ В НЕЙ ДВИЖУТСЯ

Буонамико 1612

Тела всплывают вследствие при- сутствия им при- чина удалять- ся от центра, к которому тяготеют другие тяжелые тела



Ван-Гельмонт

1620

ВОДА МОЖЕТ
ПРЕВРАТИТЬСЯ
В
ЗЕМЛЮ

была недолгой. Жизнь шла вперед, и схоласты уже не могли задержать свободного развития научной мысли.

В 1653 г. был написан трактат знаменитого французского ученого Блеза Паскаля «О равновесии жидкостей». В этой работе Паскаль снова воскрешает гидростатическое учение Архимеда, Стэвина и Галилея. Свои доказательства и выводы Паскаль облекает в такую совершенную, ясную и четкую форму, что они не оставляют ни тени сомнения.

Гидростатические опыты Паскаля были связаны с его наблюдениями над атмосферным давлением. Он совершенно правильно заключил, что, повинаясь законам гидростатики, тела будут тонуть или всплывать не только в воде, но и во всякой жидкости и даже в воздухе.

В этом же трактате Паскаль развивает и теорию давления жидкостей, впервые разработанную Стэвином и Галилеем. Паскаль поясняет, почему вода в сообщающихся сосудах будет находиться всегда на одном уровне, хотя сами сосуды могут быть весьма различны по объему. В специальной главе «Новый вид машины для увеличения сил» Паскаль формулирует идею гидравлического пресса: «Если сосуд, наполненный водой и закрытый со всех сторон, имеет два отверстия, одно в сто раз больше другого, которые прикрыты точно пригнанными к ним поршнями, то один человек, надавливающий на малый поршень, уравновесит силу ста человек, надавливающих на поршень, в сто раз больший». Ученый наглядно объясняет это явление, уподобляя такие сосуды весам, в которых одно коромысло длиннее другого. «Совершенно безразлично, — говорит Паскаль, — заставить ли сто фунтов воды пройти путь в один дюйм или один фунт воды — путь в сто дюймов».

Действие гидравлического пресса было основано на законе Паскаля о давлении жидкостей. Паскаль не только сформулировал этот закон, но подтвердил его чрезвычайно интересным опытом, носящим название гидростатического парадокса. Он брал сосуды самой разнообразной формы, но имеющие равное по площади дно, и наполнял их водой до одинакового уровня. Несмотря на то, что количество воды в сосудах было совершенно различное, давление жидкости на дно было одинаковым, хотя в одном случае в сосуд было налито целое ведро воды, а в другом — только два-три стакана. Внешняя неправдоподобность этого опыта дала повод назвать его гидростатическим парадоксом.

Работы Паскаля завершили наконец вековой спор о причинах плавающих тел. Спор был посвящен только одному из многих явлений, связанных с водой, но этим далеко не исчерпывались разнообразные ее свойства. Круговорот воды в природе, дожди и туман, способность воды испаряться в воздухе, растворять в себе различные тела, ее роль в жизни растений и животных, наконец, химический состав воды — во круг всех этих вопросов поднимались такие же вековые споры, прежде чем люди нашли причины этих повседневных явлений.

Еще в I в. до н. э. греческий ученый Герон Александрийский делал опыты над испарением воды. При этом он заметил, что пар может служить даже движущей силой. Герон кипятил воду в котле и отводил пар в полый шар, из которого отходили изогнутые коленом трубки. Вырываясь из трубок наружу, пар приводил шар во вращение. В этом и в других приборах Герон использовал силу пара для различных забавных опытов и сам, видимо, не придавал им большого значения. А между тем эти игрушки можно считать прототипом современных паровых машин.

Другая удивительная способность воды — растворять тела — также издавна привлекала к себе внимание пытливых умов. Для средневековых алхимиков вода была самым необходимым веществом, без которого они не могли производить свои опыты. Растворяя различные вещества в воде, смешивая растворы и выпаривая их, алхимики получали новые вещества, среди которых пытались найти «философский камень». Этот волшебный камень, по мнению алхимиков, мог превращать дешевые металлы в золото, возвращать молодость и творить другие чудеса.

В VIII в. н. э. арабский алхимик Гебер перечисляет в своих трудах множество опытов, проведенных им с растворами различных веществ в воде. Алхимики отождествляли с землей все твердые, негорючие вещества. Замечая, что вода растворяет минеральные соли, купоросы, квасцы и т. д., алхимики считали, что в процессе растворения эти вещества сами превращаются в воду, сообщая ей некоторые свои свойства. Отсюда Гебер приходил к выводу, что «земля» обладает способностью превращаться в воду.

Голландский ученый, монах ван-Гельмонт, живший в 1577—1644 гг., решил доказать также возможность обратного превращения и опытным путем показать, что вода может превращаться в «землю». Для этой цели он произвел специальное исследование, посвятив ему целых пять лет. Ван-Гельмонт поместил в глиняный горшок 200 фунтов земли и посадил в нее отросток ивы весом в 5 фунтов. Ежедневно поливая растение дождевой водой, он в течение пяти лет наблюдал за его ростом. Через пять лет он взвесил отдельно

Лавуазье 1783



1653 Паскаль

Тела, которые
плавают в воде,
всят столько
же, сколько и
вода, место
которой они
занимают

ТРАКТАТ

О РАВНОВЕСИИ



Дюма 1842

Водород
и
кислород
соединяются
между собой
в пропорции
1:8

дерева и землю. Оказалось, что вес дерева увеличился до 164 фунтов, вес же земли остался почти без изменения. Значит, заключил ван-Гельмонт, весь прирост дерева получился за счет воды, а не за счет земли. Но так как дерево заключает в себе и негорючие вещества, которые после сжигания остаются в виде золы, то ван-Гельмонт пришел к выводу, что вода может превращаться в «землю».

Вопрос о превращении воды в «землю» и, обратно, «земли» в воду возбуждал интерес у многих ученых. Так, знаменитый английский физик Роберт Бойль в течение нескольких месяцев кипятил воду в закрытом стеклянном сосуде и обнаружил, что при этом на дне сосуда образуется землистый порошок. Бойль и некоторые его современники полагали, что это и есть вода, превратившаяся в «землю».

Таким образом, в скрытой форме до самого конца XVII в. все же держалось учение Аристотеля о воде, как об одном из четырех элементов природы, которые, по мнению древних, могли превращаться друг в друга. Это представление было окончательно разбито только в 1783 г. французским химиком Лавуазье. Лавуазье подвел итог всем крупнейшим работам многочисленных исследователей и положил начало новой, современной химии. В свете этих выводов оказались смешными и нелепыми все рассуждения Аристотеля и его вольных и невольных приверженцев.

Лавуазье повторил опыты Бойля и в течение ста дней непрерывно кипятил воду в закрытом стеклянном сосуде. Но при этом он тщательно взвесил сосуд и воду до и после опыта. Оказалось, что общий вес не изменился. На дне сосуда действительно осело небольшое количество землистого вещества, но, как показало взвешивание, этот осадок образовался не из воды, а из стекла, которое было разведено водой.

Лавуазье первый доказал, что вода является не простым телом, а сама состоит из двух элементов — водорода и кислорода. В доказательство этого французскому ученому удалось даже «сложить» воду из этих двух газов. Он смешал водород и кислород под стеклянным колпаком, опущенным в сосуд с ртутью, и затем поджег смесь. Произошел взрыв, ртуть в сосуде поднялась, а на поверхности ее заблестели капельки воды.

Работы Лавуазье открыли эпоху точных количественных исследований в химии. С этого времени точные весы становятся необходимой принадлежностью химических лабораторий. Химики XIX в. усиленно занимались исследованием состава различных веществ и соотношением в них элементов. Наиболее точное определение состава воды было произведено французским химиком Дюма. Он пропустил химически чистый водород над раскаленной окисью меди. При этом водород отнял от

окси меди кислород, а в трубке осталась восстановленная, металлическая медь. Образовавшиеся при этом пары воды отводились в батарею стеклянных трубок, наполненных различными гигроскопическими веществами. Для этих опытов Дюма брал точно определенное количество окиси меди. Взвешивая ее до и после опыта, он определил, сколько кислорода отнималось от нее в процессе образования воды. Воду, которая улавливалась батареями поглощающих сосудов, он также взвешивал. Таким образом Дюма определил весовое соотношение кислорода и водорода в воде.

Работы Дюма дали цифровой материал, с помощью которого химики установили атомные веса разных химических элементов. За единицу атомного веса был принят атомный вес водорода. Атомный вес кислорода оказался в 16 раз больше.

На протяжении нескольких десятков лет атомный вес считался неизменным свойством каждого атома любого химического элемента. Но вот в 20-х годах нашего столетия ученые обнаружили, что атомный вес, который считался присущим каждому атому, есть на самом деле какая-то средняя величина для данного элемента; вес отдельных атомов может значительно уклоняться в ту или другую сторону от этой средней величины. Первоначально это было открыто на хлоре, атомный вес которого равен 35,5. Это значит, что атом хлора должен быть в 35,5 раза тяжелее атома водорода. Путем весьма сложных и точных опытов было установлено, что у некоторых атомов хлора атомный вес составляет всего 35, а у других — 37, и только их средний вес будет равен 35,5. Это явление чрезвычайно заинтересовало ученых. Дальнейшие исследования показали, что подобным же свойством обладают не только атомы хлора, но и других элементов. Все такие атомы с разными весами были названы изотопами.

В течение нескольких лет ученые всего мира вели поиски изотопа водорода. Эти поиски велись главным образом в воде, которая является основным соединением водорода с кислородом. Очевидно, вода, содержащая тяжелые атомы водорода, должна испаряться медленнее обыкновенной воды. Это навело на мысль исследовать воду электролитических ванн, в которые обычно подливают воду взамен разложенной при электролизе. Оказалось, что вода в такой ванне действительно несколько тяжелее обычной.

Американские ученые Льюис и Макдональд в 1933 г. при помощи электролиза получили воду, состоящую из соединения тяжелого водорода с кислородом. Они вели электролиз в течение нескольких недель, пока от 3 литров осталось несколько капель воды. Оставшаяся вода представляла собой окись тяжелого водорода. Она была названа «тяжелой водой».

Тяжелая вода обладает особыми свойствами: ее удельный вес на 0,000034 больше удельного веса обыкновенной воды; она замерзает при 4° выше нуля, а кипит при температуре свыше 101°; тяжелая вода ядовита и обладает исключительно высокой гигроскопичностью. Вода поглощает воду! Это парадоксальное явление показывает нам новые удивительные свойства воды — этой жидкости, которая окружает человека и сопутствует ему на протяжении всей жизни. Вода, которая, казалось бы, изучена вдоль и поперек, еще не открыла всех своих тайн.



Электромюзика



Несколько лет назад в СССР приезжал на гастроли знаменитый гитарист Андре Сеговия. Исполняя в Большом зале Московской консерватории одну из пьес испанского композитора, артист предупредил, что он играет на адаптированной гитаре. И действительно, инструмент звучал во много раз сильнее, не теряя присущего ему тембра. В беседе с московскими конструкторами Сеговия заявил, что советский адаптер работает значительно чище тех, с которыми он пробовал выступать в Лос-Анжелосе.

Адаптер, как известно, представляет собой специальный прибор-звукосниматель, который колеблется вместе с декой инструмента. Эти колебания перерабатываются в специальном усилителе, и поэтому звук получается значительно громче.

Использование адаптеров и других электрических механизмов открывает новые возможности в музыке. Мы уже писали о первых работах в этой области (см. «Техника — молодежи» № 8, 1936 г.). В многочисленных письмах читатели интересовались дальнейшей работой над электронными инструментами.

Используя адаптированный рояль, пианист с хорошей техникой, но с ударом небольшой силы сможет свободно высту-

пать в огромном Зеленом театре Центрального парка культуры и отдыха имени Горького с его двадцатитысячной аудиторией. Можно заставить рояль или скрипку звучать громче любого симфонического оркестра. Можно придать новые, неведомые нам тембры любому из знакомых инструментов.

Созданием адаптированных и чисто электрических инструментов занята акустическая лаборатория Московской государственной консерватории под руководством проф. Н. А. Гарбузова. Звучание электронных инструментов основано на преобразовании электрической энергии в звуковую. В них

Клавиатура ударного инструмента, воспроизводящего звучания литавр и барабана.



Электромеханическая педаль управления громкостью и вибрацией «ними».



мы не увидим струн, как, например, в скрипке или фортепиано, здесь нет и звучащего воздушного столба, как в духовых инструментах.

Исполняя на электронном инструменте мелодию любой громкости, музыкант не затрачивает на это никаких физических усилий. Легкий нажим педали увеличивает силу звучания. Простое переключение ручки резко меняет тембр, и инструмент, только что звучащий, как скрипка-пиччиато, теперь уже напоминает виолончель. Можно исполнить какую-нибудь пьесу на одном электронном инструменте, создавая у слушателей полное впечатление, что они слышат группу после-

довательно сменяющихся инструментов. И все это продлевается за счет электрической энергии.

В лаборатории стоит черный полированный инструмент, по внешнему виду напоминающий миниатюрную фисгармонию. Но когда музыкант поднимает крышку инструмента и нажимает один за другим несколько клавиш, раздаются совершенно различные звучания: «то флейта слышится, то будто фортепиано». Перед нами — одноголосный клавишный электронный инструмент «ними», сконструированный И. Д. Симоновым.

Принципы исполнения на этом инструменте схожи с игрой на рояле, но опять-таки требуют значительно меньшей затраты сил и не столь сложной техники игры. По своему весу ими может быть не тяжелее среднего радиоприемника, а по громкости он легко сможет перекрывать симфонический оркестр или джаз. При этом необычайно большая громкость не требует никаких физических усилий от музыканта: он может, играя пиано и совершенно не напрягаясь, заставлять инструмент звучать фортиссимо.

Простая смена электрической схемы повышает или понижает звуковысотный диапазон. Этим свойством не обладает ни один из существующих оркестровых инструментов. Ними наряду со своими, только ему присущими звучаниями обладает широкой гаммой звуков — от басовых, вроде медных или деревянных духовых, и до ударных и струнных. Используя электрические возможности, исполнитель произвольно меняет атаку и затухание звука, т. е. его начало и конец, — от резкого начала, присущего ударным струнным, и до мягкого, плавного возникновения звука, присущего трубе или тромбону. В верхних октавах звук инструмента напоминает певучий кларнет, гобой, флейту.

Исполнитель фактически ведет на клавишах лишь одну мелодию, все же звуковые краски воссоздает электричество: ламповый генератор звуковой частоты, электрические резонаторы, фильтры и другие элементы схемы.

Если мы подымаем клавиш, под ним окажется обыкновенный переключатель телефонного реле. Клавиш ими не ударяет по струнам и молоточкам, он замыкает контакты, включает соответствующую часть сопротивления в цепи генератора. Включением разных сопротивлений исполнитель меняет частоту звуковых колебаний. Этим и определяется высота звука.

Под каждым клавишем смонтированы два контакта: один из них включен на генератор и определяет высоту звука, а второй, с опозданием в 10—20 миллисекунд (миллисекунда — одна тысячная секунды), включает усилитель. Благодаря этому звук не возникает внезапно, а нарастает постепенно и не сопровождается резким щелчком, как это было в некоторых прежних электронных инструментах.

Над клавиатурой находятся детали, непривычные для глаза музыканта. Это — панели управления; на них расположены переключатели (телефонные ключи) и ручки настройки, которые знакомы нам по любому радиоприемнику.

Диапазон ими имеет три октавы, но поворотом телефонного ключа можно перебросить звуковой диапазон на октаву выше или ниже, играя на тех же клавишах. Таким образом сокращается габарит инст-

румента: имея на клавиатуре три октавы, музыкант фактически распоряжается пятью. Этими нотами уже приближается к роялю, имеющему семь октав, зато клавиатура рояля в два с лишним раза длиннее.

Нажимая клавиши левой панели, исполнитель создает эффект затухания, когда звук очень плавно ослабевает и, перейдя порог слышимости, совсем угасает. Комбинацией клавиш вызываются своеобразные звуки с мягким началом и коротким затуханием, с мягким началом и длинным затуханием (как у медных духовых), с коротким ударным началом и последующим затуханием (как у струнных и ударных инструментов).

Правая педаль приводит в действие обычный потенциометр, с помощью которого регулируется громкость. Усилитель дает возможность получить любую громкость.

Нередко при трансляциях из театра и с концертных эстрад искажаются голоса и звуки. Происходит это оттого, что диапазон громкости для радиовещания ограничен, и при радиопередачах надо искусственно суживать громкость. В противном случае при перегрузке радиовещательного тракта мы слышим в репродукторе дребезжание, а тембры голосов или инструментов искажаются; при недостаточной громкости собственные шумы радиовещательного тракта — шумы студии, передатчика, эфира, приемника — окажутся громче и заглушат передачу. «Скорой помощью» является радиопомехоподавитель, который регулирует громкость и на ходу «подчищает» передачу. Но помехоподавитель, как правило, производит свою работу с некоторым запозданием и по существу лишь подправляет уже полученные дефекты, а не предупреждает их. В электрических инструментах громкость и тембры устанавливаются педалью в точном соответствии с границами радиовещательного тракта; поэтому отпадает необходимость в фониической помощи.

При передачах электромузыкальных инструментов в эфир можно и вовсе обойтись без микрофона. Электрические колебания звуковых частот снимаются в этом случае на передатчик непосредственно с выходных зажимов клавишного инструмента.

Можно представить себе такую картину... Радиостудия. Ярко горит транспарант: «Тише! Передача началась. Микрофон включен». По клавишам нимы бегают пальцы музыканта, но самого инструмента мы не слышим, а в то же время кто-то заговорил в студии или даже начал настраивать инструменты. Мы готовы возмутиться: что за беспорядок во время передачи! Нас успокаивают: звук электроинструмента проходит непосредственно в эфир, минуя микрофон и студию. «Не угодно ли проверить?» говорит техник, протягивая наушники. И мы действительно слышим предельно чистые, избавленные от постороннего «мусора» звуки.

Особенности электромузыки позволяют создавать самые различные эффекты. Можно, например, с одного нимы подавать звук на целую группу репродукторов, размещенных на некотором расстоянии один от другого. Аудитория слышит тогда как бы унисонную игру нескольких однородных инструментов. Помещая какой-нибудь из репродукторов не на эстраде, а в конце зала, можно получить эффект эха. При нажатии левой педали инструмент в любом из своих тембров начинает звучать с вибрациями.

Другой инструмент, сконструированный также И. Симоновым, представляет собой небольшой ящик на ножках, напоминающий по своему виду радиоприемник. Этот небольшой ящик призван прийти на помощь таким громоздким членам любого оркестра, как литавры или турецкий барабан. Под двенадцатью клавишами электрического ударника также скрыты обычные телефонные переключатели. Легким прикосновением к клавишам исполнитель извлекает



Клавиатура и нотный пюпитр электромузыкального инструмента «нимы». На фото — конструктор инструмента И. Д. Симонов.

звук одной или двух литавр, большого барабана, ксилофона. Как известно, перестройка литавр или барабана с одного тона на другой — чрезвычайно кропотливая процедура. Нередко она вынуждает композитора или дирижера отказаться от задуманного эффекта. В электрическом ударнике простое нажатие соответствующего клавиша мгновенно создает новое звучание.

Электрическая схема здесь несколько отличается от нимы, у которого незатухающие звуковые колебания возбуждаются в ламповом генераторе. В ударном инструменте генератора нет, его службу несет колебательный контур, возбуждаемый толчком постоянного тока. Электричество создает здесь только затухающие колебания,

т. е. звуковой удар, который в обычном оркестре музыкант также извлекает ударом о кожу литавр или барабана.

С новыми инструментами Московской консерватории ознакомились крупные советские музыканты. Профессор-орденоносец Генрих Нейгауз нашел «колоссальными возможностями, открывающимися перед исполнителем на электроинструментах», и выразил желание быть в числе первых исполнителей. Композитор Сергей Прокофьев внимательно ознакомился с характерными тембрами новых инструментов и рекомендовал разработать ксилофон с клавиатурой.

Проверка электродеталей «В-5».





Грифовый электронинструмент «В-5», сконструированный А. А. Володиным.

В перспективе работ лаборатории — создание многоголосного электронинструмента, своеобразного органа, а затем и целого оркестрового ансамбля. Дирижер такого ансамбля сможет управлять любым инструментом простым нажимом кнопки, выделяя солиста, давая нужную громкость и даже изменяя тембры. Одного исполнителя он сможет заставить различно звучать в нескольких репродукторах.

Электрические инструменты используют те возможности, которые дают в руки музыканта электромагнитные волны, радио и электричество. Радиослушатели не раз уже могли слышать в эфире мягкие певучие голоса невоиолены, построенной еще в 20-х годах проф. В. А. Гуровым. Примерно по той же схеме работает «В-5», сконструированный А. А. Володиным. По своему тембру он напоминает виолончель, может звучать, как рожок или как зурна. Генератор инструмента работает на неоновых лампах и питается от аккумуляторов.

В недалеком будущем появятся в эфире и те два инструмента — ними и ударный, с которыми мы познакомили наших читателей в этой статье. Следует помнить лишь одно: современный рояль или скрипка создавались многими веками, в их конструкциях отложен труд десятков поколений мастеров и музыкантов. Нынешние электронинструменты далеко не закончены, они растут и непрестанно совершенствуются.



Гриф и панель управления «В-5».

ТЕЛЕВИЗОР С БОЛЬШИМ ЭКРАНОМ

В существующих приемниках высококачественного телевидения наибольший экран имеет размеры 18×24 сантиметра. До сих пор получить большие экраны не удавалось. Объясняется это особенностью конструкции телеприемников. В них изображение получается на дне стеклянной колбы, называемой кинескопом. Это дно покрыто слоем особого вещества, которое светится под действием электронного луча. Почему же его нельзя увеличить? С увеличением экрана повышаются размеры всей

колбы; при этом возрастает наружное давление на стенки прибора, так как внутри воздух выкачан. В результате колба раздувается атмосферным давлением.

Изобретателю кинескопа, американцу Зворикину удалось сделать кинескоп, способный давать изображения размером 60×80 сантиметров. Этот аппарат представляет собой стальную трубку со стеклянным дном. Однако такой уникальный прибор можно было сделать только в лабораторных условиях; в массовом производстве кинескопы таких размеров вряд ли могут быть получены.

В ленинградском отделении Научно-исследовательского института связи изготовлен опытный образец телевизора с экраном необычных размеров: 100×120 сантиметров. Такой экран был получен не за счет увеличения размеров колбы; наоборот, дно кинескопа даже было уменьшено, но зато изображение, получаемое на нем, проектируется с помощью оптического устройства на большой экран, который расположен в 3 метрах от телевизора. Чтобы на большом экране изображение получалось четкое и яркое, пришлось увеличить интенсивность свечения дна кинескопа. По этой же причине уменьшены размеры его светящейся поверхности.

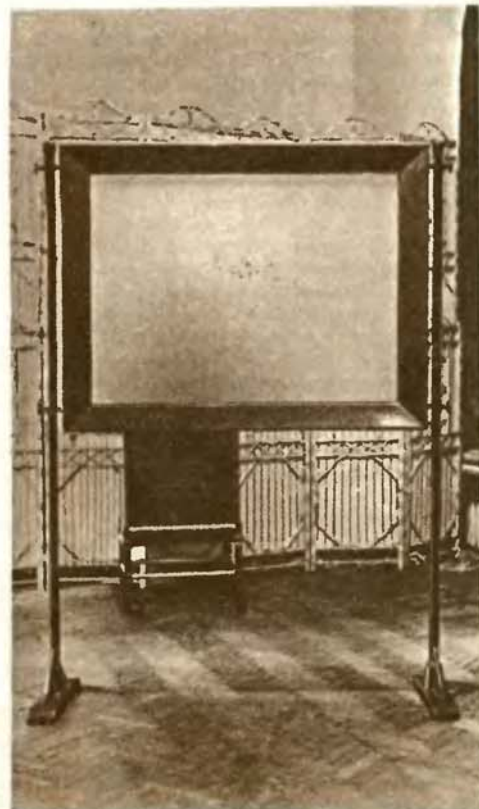
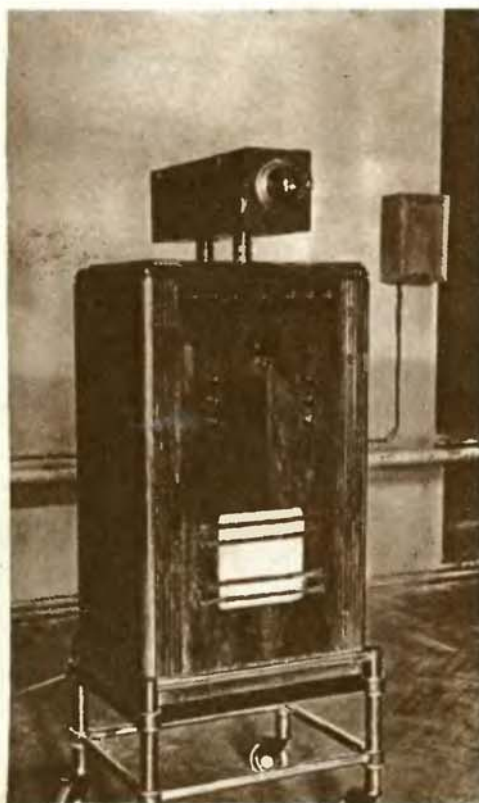
В обычных телеприемниках напряжение на аноде достигает 5 тыс. вольт. Это нужно для того, чтобы получить электронный луч достаточной мощности. В новом телевизоре для большей интенсивности свечения экрана анодное напряжение пришлось повысить до 15 тыс. вольт. Сила получаемого при этом электронного потока настолько велика, что если направить его в одну точку, он менее чем в секунду расплавит стенки колбы. Повышение напряжения на аноде заставило заново разработать рецептуру состава, которым покрывают светящийся экран — дно кинескопа. Надо было подобрать вещество, которое давало бы наибольшую яркость свечения и обладало бы достаточной прочностью. Таким веществом оказался виллемит, представляющий собой сплав щелочноземельных металлов.

Большой экран, на котором проектирует-

ся изображение, сделан из матового стекла, обработанного особым способом.

Новый телевизор может обслужить аудиторию в 100—150 зрителей. Первый ряд зрителей располагается на расстоянии 3—4 метров от экрана.

Работа нового телевизора демонстрировалась в залах Государственного Политехнического музея в Москве. Всесоюзный радиокомитет предполагает несколько таких телевизоров установить в специальном павильоне на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке.





Я. ШУР

**Много ли это — одна минута?
Что можно сделать за такой как будто ничтожный промежуток времени?
Оказывается, очень много. Особенно в нашу эпоху.**

Сравним век нынешний и век минувший.

Всего лишь 100 лет назад, когда строились первые железные дороги, основным средством сообщения и связи была лошадь. Сто километров считалось тогда большим расстоянием.

Переезд из Москвы в Петербург (свыше 600 километров) требовал утомительного шестидневного путешествия.

А сейчас?

Впрочем, взгляните на быстро мчащуюся «Красную стрелу» или транссибирский экспресс. За одну минуту они проходят целый километр.

Легковой автомобиль «ЗИС-101», если он мчится по хорошему шоссе, свободно «проглатывает» каждую минуту 1,5—2 километра пути.

Как будто медленно парящий в воздухе самолет проле-



тает за минуту более 5 километров.

А наши истребители и бомбардировщики уже сейчас летают со скоростью, много больше, чем 500 километров в час. Это значит, что каждую минуту они оставляют позади расстояние, равное 9 километрам.

Телеграф, телефон, радио переносят наши слова на любые расстояния мгновенно, даже в три раза быстрее, так как мгновение, т. е. одно мигание глаза, продолжается $\frac{1}{16}$ секунды, а электричеству, идущему по проводам, или радиоволнам требуется всего лишь $\frac{1}{8}$ секунды, чтобы совершить кругосветное путешествие.

В пушкинские же времена о важнейших европейских или американских событиях узнавали спустя недели, а то и месяцы.



РАНЕШЕ

ТЕПЕРЬ

Обратимся к производству. Черные металлы представляют основу современного народного хозяйства и обороны страны. Доменная печь Мариупольского завода выдает ежесуточно до 1600 тонн чугуна, т. е. свыше 1 тонны металла каждую минуту. Таких печей у нас немало. Сто лет назад это же количество чугуна могли дать за то же время 460 доменных печей.

1 ТОННА ЧУГУНА в минуту

460 домен в начале XIX века

1 домна Мариупольского завода



Газеты и книги, которые в царской России были недоступны огромному большинству населения, теперь прочно вошли в быт каждой советской семьи. Первая русская книга «Апостол», которая была издана в Москве первопечатником Иваном Федоровым 375 лет назад, печаталась в течение года. Сейчас печатный агрегат типографии «Правды» выпускает ежeminутно 13 200 экземпляров шестистраничной газеты.



До революции крестьянин затрачивал 7 дней, чтобы с площади в 1 гектар срезать, связать и сложить колосья в копны. Обмолочивал же он этот хлеб, работая цепом, в течение 13 дней. Таким образом, эта работа отнимала 20 дней. Крестьяне работали на помещиков «от зари до зари». Но если считать, что их рабочий день продолжался только 10 часов, то и в этом случае получается 200 человеко-часов. Эта же работа при помощи комбайна «Сталинец» производится двумя рабочими в течение часа. Стало быть, за одну минуту комбайнер выполняет такое же количество работы, сколько раньше крестьянин делал за 100 минут.

1 ГЕКТАР в час

200 человек

2 человека на комбайне



СТАХАНОВСКИЕ МИНУТЫ



Как известно, Алексей Стаханов, инициатор всенародного движения за высокую, социалистическую производительность труда, организовав свою работу по-новому, выработал за 360 минут вместо 7 тонн угля сначала 102 тонны, а потом 175 и 227 тонн. А прославленный мастер отбойного молотка Никита Изотов вырубил впоследствии за то же время 632 тонны угля. Это почти 2 тонны угля в минуту. Немногие представляют, какой концентрированный сгусток энергии таится в этой черной блестящей глыбе. Тонна каменного угля заключает в себе столько энергии, сколько ее затрачивают пять человек примерно за целый год работы.

Знаменитые комбайнеры-орденоносцы братья Оськины показали замечательные стахановские образцы труда в сельском хозяйстве. Работая на двух сцепленных комбайнах «Сталинец», они убрали в прошлом году пшеницу с площади в 5238 гектаров. Без комбайнов ту же работу могли бы выполнить 1637 человек. Для этого им потребовалось бы 373 лошади, 25 жаток, 25 молотилок, столько же веялок и еще 40 сортировок. В агрегате братьев Оськиных было занято всего шесть рабочих. Нетрудно подсчитать, что если они выполнили труд 1637 человек, то рабочая минута славных комбайнеров — это больше чем половина обычного рабочего дня.

6 человек на двух комбайнах...

... заменили 1637 человек, 373 лошади, 25 жаток, 25 молотилок, 25 веялок, 40 сортировок



Сопоставляя цифры нашего и прошлого века, можно сказать: как мало жили наши деды и прадеды! Если измерять человеческую жизнь работой, то мы в десятки, сотни и тысячи раз делаем больше наших предков. Всего лишь 2—3 поколения назад нехватало бы всей жизни, чтобы узнать, увидеть, услышать, а главное — сделать то, что успеваем совершить мы за несколько лет.

Наши стахановцы считают свой рабочий день не на часы, а на минуты и даже секунды. И нередко за одну минуту они делают больше, чем раньше за целый рабочий день.

Почти все участники Первого всесоюзного совещания стахановцев на конкретных примерах своей работы показали, что значит одна минута. Характеризуя стахановцев, товарищ Сталин подчеркнул, что это — люди, «...умеющие ценить фактор времени в работе и научившиеся считать время не только минутами, но и секундами».

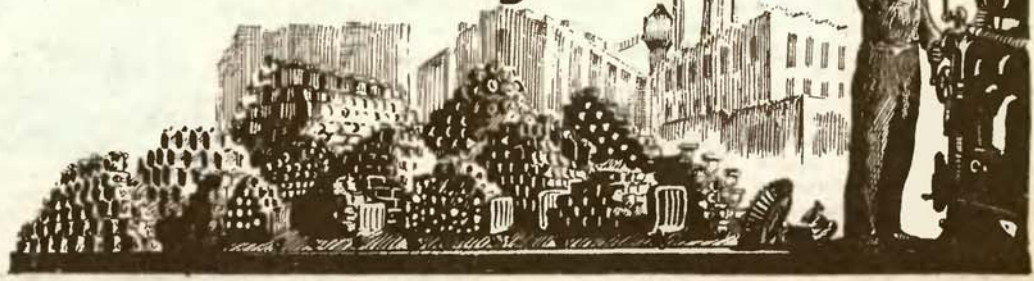
Стахановец Киевского станкостроительного завода т. Швиненко, изготовлявший детали для токарного полуавтоматического станка, заменил ручную обработку этой детали механической. Благодаря этому т. Швиненко выполнил свое полугодовое задание за 124 минуты! Дневная норма была перекрыта на 50 тыс. процентов. За одну минуту т. Швиненко сделал больше, чем рядовой рабочий за целый день.

Такова цена одной стахановской минуты.

Наше время очень дорого. Одна минута Советской страны — это десятки тонн металла, сотни метров мануфактуры, тысячи пудов хлеба, десятки тысяч километров пройденного пути, сотни тысяч киловатт-часов электроэнергии, миллионы рублей заработной платы. Из этих минут складываются часы и месяцы нашей работы, годовые производственные планы и пятилетки.

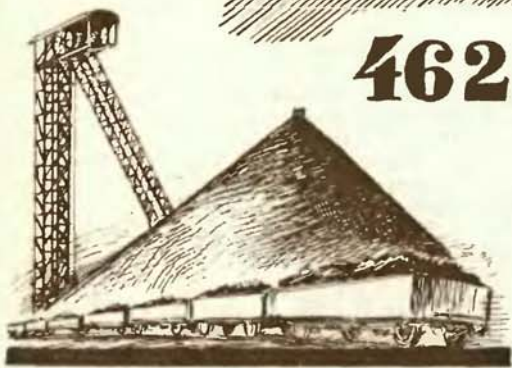
Попробуем наглядно представить себе, что будет производить Советский Союз за одну минуту в 1942 г.

ПОЛУГODOVое ЗАДАНИЕ за 124 минуты



ОДНА МИНУТА

462 ТОННЫ УГЛЯ



Каменный уголь недаром называют черным хлебом индустрии. Один только железнодорожный транспорт поглощает 110—120 тыс. тонн угля в сутки, т. е. более 83 тонн в минуту.

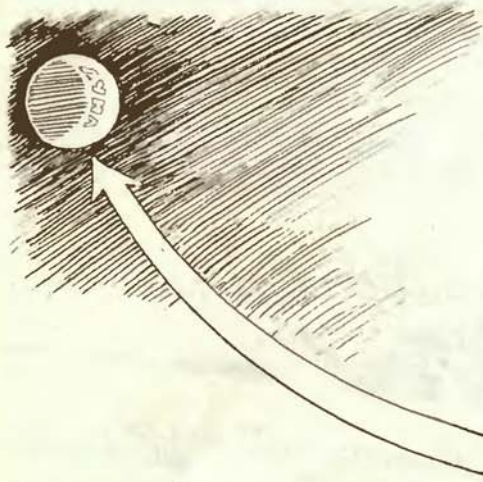
За последний год третьей пятилетки должно быть извлечено из недр нашей страны 243 млн. тонн угля.

Этот уголь послужит топливом для наших заводов, электростанций, паровозов и ценным сырьем для химической промышленности.

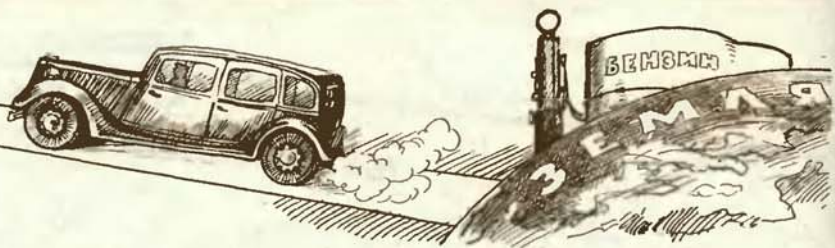
В 1942 г. наши угольные шахты будут выдавать на гора 462 тонны угля в минуту.

Это целый поезд, составленный из 38 платформ (или из более девяти огромных саморазгружающихся хопперов). А ведь, кроме угля, мы еще располагаем огромными источниками энергии в виде нефти, торфа, сланцев, падающей воды.

103 ТОННЫ НЕФТИ



Количество бензина, которое ежеминутно будет вырабатываться советской нефтяной промышленностью в 1942 г., достаточно для того, чтобы проехать на легковом автомобиле путь, равный расстоянию от Земли до Луны.



Нефть и продукты ее переработки служат сырьем для многих отраслей промышленности. Нефть двигает автомобили и тракторы, морские корабли и самолеты.

По запасам нефти Советский Союз — самая богатая страна в мире. В недрах нашей земли находится свыше 55% всех мировых запасов этого «черного золота». В 1942 г. советские нефтяники будут добывать ежеминутно почти 103 тонны нефти, т. е. больше того, что сможет вместиться в четырех огромных цистернах. Из этого количества нефти можно получить путем переработки десятки тонн керосина и бензина, не считая других ценнейших продуктов.

Развитие черной металлургии во многом определяет рост промышленности и всего народного хозяйства. Металлы — это новые станки, автомобили, тракторы, паровозы, новые линии метро и железнодорожного транспорта. Металлы — основа обороны страны.

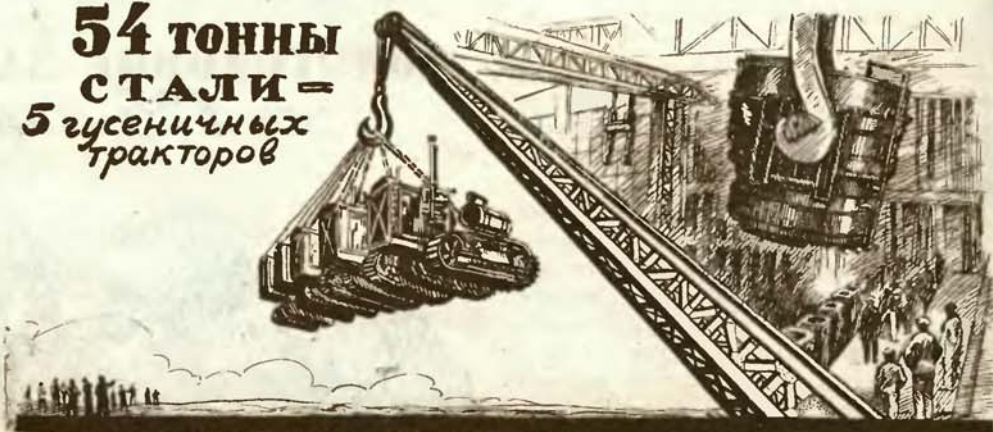
В 1938 г. в доменных печах нашей страны было выплавлено чугуна больше, чем в Англии, Франции, Польше и Чехо-Словакии, вместе взятых, и в пять раз больше, чем в Японии. В последнем году третьей пятилетки советские металлургические заводы будут выдавать каждую минуту почти 54 тонны стали. Этого количества металла вполне достаточно для производства пяти самых мощных в мире гусеничных тракторов «Сталинец». А ведь в году больше полумиллиона минут!

93 ТОННЫ ТОРФА



В нашей стране сосредоточено 1/4 всех мировых запасов торфа. Торфом отапливается большинство предприятий Белоруссии; на этом топливе работают многие электростанции. Торф распространен во многих районах Советского Союза. Широкое развитие местной торфяной промышленности значительно сократит перевозку углей на далекие расстояния. Но торф — это не только топливо; он служит прекрасным сельскохозяйственным удобрением, а также является ценным сырьем для химической промышленности. В конце третьей пятилетки советские торфяники будут давать стране ежеминутно свыше 93 тонн торфа. Это вдвое больше того, что добывалось каждую минуту в конце второй пятилетки.

54 ТОННЫ СТАЛИ = 5 гусеничных тракторов



1942 ГОДА

142000 киловатт-часов электроэнергии

= освещение
100 колхозных домов
в течение **14** лет



ГРУЗОБОРОТ

1 миллион
тонно-километров



За годы революции наша страна превратилась в великую железнодорожную державу. Советский железнодорожный транспорт выполнил вторую пятилетку за 4 года. Минутный грузооборот железных дорог в 1942 г. составит почти 1 млн. тонно-километров.

ДнепрогЭС вырабатывает больше электроэнергии, чем все электростанции дореволюционной России. К концу третьей пятилетки будут закончены строящиеся в районе города Куйбышева величайшие в мире сооружения — две колоссальные гидроэлектростанции мощностью в 3,4 млн. киловатт. Куйбышевский гидроузел, работая на полную мощность, даст больше электроэнергии, чем вырабатывали все советские электростанции к концу первой пятилетки. В 1942 г. мы будем получать каждую минуту более 142 тыс. киловатт-часов электроэнергии. Представьте себе деревню в 100 дворов. В каждом доме горят четыре двадцатипятиваттные лампочки. Минутой продукции наших электростанций хватит, чтобы осветить такую деревню в течение 14 лет.

84000 ведер воды
будет потреблять Москва



Построенный во второй пятилетке канал Москва — Волга сократил водный путь из Москвы в Рыбинск с 1500 до 400 километров. До постройки канала Москва получала 60 миллионов ведер воды в сутки, а в недалеком будущем это число удвоится. В конце третьей пятилетки Москва будет поглощать больше 84 тыс. ведер воды каждую минуту. Это — целое озеро площадью в 1 гектар и глубиной в 5 метров.

Уже за две первые сталинские пятилетки коллективизация сельского хозяйства неузнаваемо преобразила лицо нашей деревни. Колхозы и совхозы имеют «на вооружения» почти полмиллиона тракторов, более 150 тыс. комбайнов и десятки тысяч других машин. На обновленной советской земле труд колхозника стал неизмеримо более производительным. Социалистическое земледелие по своему техническому уровню занимает первое место в мире.

За годы революции наша посевная площадь выросла на 31,9 млн. гектаров, т. е. на территорию, по величине превосходящую всю Италию. К концу третьей пятилетки ежегодный сбор зерновых по Советскому Союзу достигнет 8 млрд. пудов. Если считать земледельческий труд непрерывным в течение года, то каждую минуту страна будет получать 15 237 пудов зерна. Это такое количество зерна, для погрузки которого требуется 16 железнодорожных вагонов.



6500 килограммов сахара
3430 банок консервов

Если вы каждый день будете съедать по одной банке консервов, то минутная продукция советских консервных заводов обеспечит вас больше чем на 9 лет. Если вы употребляете не более килограмма сахара в месяц, то одна минута работы наших сахарных заводов (считая, что они работают круглый год) обеспечит ваши потребности больше чем на 500 лет.

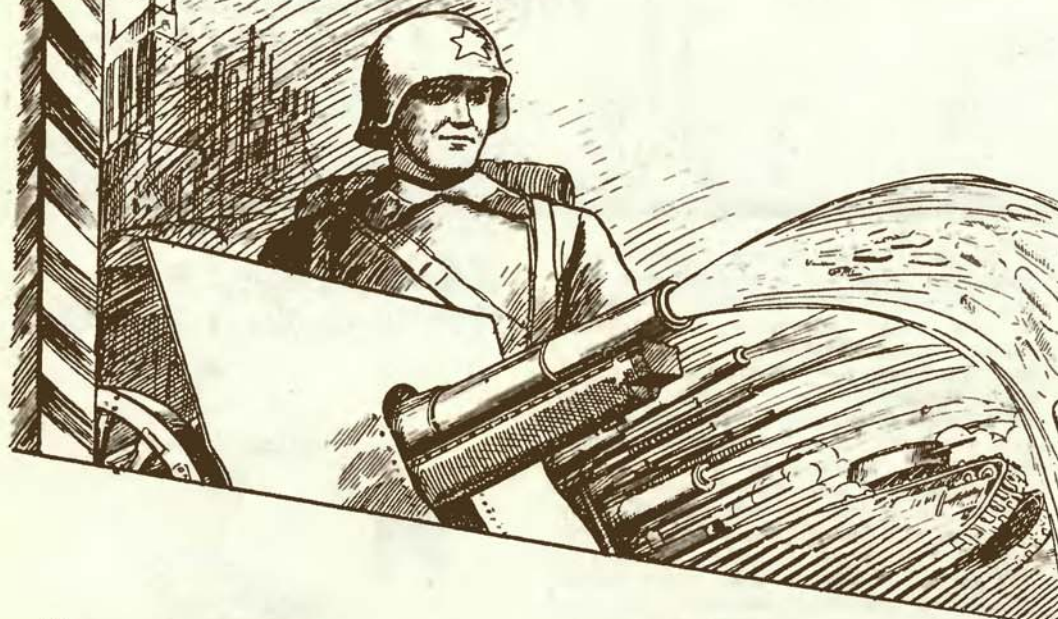
15237 пудов зерна, для погрузки
которого потребуются **16** жел.-дор. вагонов





Минутный залп
одного стрелкового корпуса РККА.

78932 килограмма
металла



Одновременный залп
советской авиации

6160 тонн
авиабомб



Наш мирный творческий труд обеспечен надежной защитой. Красная армия представляет могучую, несокрушимую силу. По зову партии и правительства она «всегда, в любой момент готова ринуться в бой против всякого врага, который посмеет коснуться священной земли советского Государства» (К. Ворошилов, Речь на XVIII съезде партии). Красная армия вооружена новейшей, самой первоклассной боевой техникой. Нет в мире другой армии, которая была бы так оснащена артиллерией, пулеметами, танками, авиацией, как наша Красная армия. Она располагает всем необходимым, чтобы бить врага на его же собственной территории. Об этом убедительно — языком цифр — говорил на XVIII съезде партии товарищ Ворошилов.

Только один артиллерийский залп нашего стрелкового корпуса — это более 7 тонн убийственного для врага металла. Общий вес снарядов, мин, ружейных гранат и пуль, которые может выпустить стрелковый корпус за одну минуту, составляет почти 79 тонн металла. Это только за одну минуту, и только один корпус. А у нас таких корпусов немало!

За последние 5 лет огневая мощь наших танковых войск возросла почти в четыре раза. Советские танкисты не любят бить мимо цели. В этом на своем горьком опыте убедились наши неумные соседи в боях у озера Хасан. Но там враги испытали удар советской танковой техники мощностью лишь в 3—4 тыс. лошадиных сил.

А если понадобится, то по вражьи полчищам ударят миллионы лошадиных сил, одетых в стальную броню, и сверху на них обрушится уничтожающий шквал разящего металла. *Только такие доводы убедительны для поджигателей войны. Одним бомбовым залпом наша авиация может сбросить на горячие головы обнаглевшего врага 6160 тонн «ворошиловских ягодок».

В нашей стране давно уже не в моде поговорка: «Тише едешь, дальше будешь». Нам нужно спешить, потому что «требуется время, и не малое, для того, чтобы перегнать экономически главные капиталистические страны» (С т а л и н). Большевики умеют ценить время. Наши грандиозные планы превосходят самые смелые мечты, но приходят сроки, и мы с радостью убеждаемся, что действительность перекрыла даже эти планы.

Так было в первую пятилетку, выполненную за четыре года. Так было во вторую пятилетку, когда производительность труда выросла на 82%, т. е. на 19% больше того, что было намечено. А ведь повышение производительности труда только на 1% сверх плана даст в 1942 г. дополнительную промышленную продукцию на 1840 млн. рублей. На эти деньги можно построить три таких мировых гиганта, как Московский завод имени Сталина.

XVIII съезд партии поставил перед Советской страной великую задачу: догнать и перегнать в экономическом отношении наиболее развитые капиталистические страны Европы и Соединенные штаты Америки. Третья пятилетка — крупнейший шаг в выполнении этой исторической задачи, которая рассчитана на 10—15 лет. А успех третьего пятилетнего плана решается ростом производительности труда, потому что: «Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя» (Л е н и н, Великий почин, т. XXIV, стр. 342).

Каждая минута производительного социалистического труда, умножая богатства нашей страны, повышая материальное благосостояние и культуру народа, приближает нас к торжеству коммунизма.

"Потоющие кристаллы"

Инж. А. МОРОЗОВ

В середине XVII в. в маленьком французском городе Ля-Рошели жил аптекарь Сегнет, очень любивший составлять новые, неизвестные лекарства. В один из осенних дней 1672 г. Сегнет, занимаясь опытами в своей лаборатории, получил крупные прозрачные кристаллы. Исследовав их свойства, аптекарь решил, что кристаллы должны помогать при желудочных заболеваниях. Сегнет не ошибся, и соль, носящая его имя, до сих пор употребляется в медицине как нежное слабительное. Но Сегнету не суждено было узнать, какое нное, гораздо более замечательное будущее откроется перед этими скромными кристаллами.

Прошло более двухсот лет, прежде чем люди обнаружили чудесные свойства, скрытые в кристаллах сегнетовой соли. Эти свойства связаны с особым явлением, названным пьезоэлектричеством (от древнегреческого слова «пъез», что значит «давление»).

Впервые это явление было точно исследовано в 1881 г. известным французским ученым Пьером Кюри. Кюри открыл, что даже небольшие механические усилия, например легчайшее давление, могут вызвать у некоторых кристаллов электрические заряды. Немало крупных открытий в науке было сделано случайно, во время экспериментирования, но Кюри шел к своей цели другим путем. Он сначала теоретически обосновал беспорядочность существования пьезоэлектричества, а потом, проделав опыты, блестяще доказал правильность своей гипотезы.

Кюри внимательно изучил труды ученого Беккереля, который еще в 1828 г. написал статью о пьезоэлектричестве (слово «пир» по-древнегречески значит «огонь»). Беккерель указал, что если нагревать некоторые кристаллы, то на их концах появляются электрические заряды. Кюри объяснил появление этих зарядов тем, что под влиянием нагрева изменяется расположение молекул кристалла. Но подобные же явления могут произойти, если приложить к кристаллу механические усилия.

На заседании Французской академии наук Кюри сделал сообщение о том, что некоторые кристаллы обладают особым физическим свойством: будучи подвергнуты изменениям температуры, они порождают два разноименных электрических полюса на оконечностях осей. «Мы нашли новый способ образования полярного электричества в тех же кристаллах, — заявил Кюри: — этот способ заключается в том, что кристаллы подвергаются изменениям давления. Во время сжатия оси кристалла ее оконечности заряжаются разноименным электричеством. Явление возобновляется, но с обратными знаками, если кристалл возвращается в состояние покоя. Те око-



«Ультразвуковое ухо» с помощью пьезокристаллов издали улавливает приближение подводной лодки.

нечности оси, которые заряжались положительно при сжатии, заряжаются теперь отрицательно, и наоборот».

Современник Кюри, ученый Липман, основываясь на законе сохранения энергии, пришел к выводу, что пьезоэлектрические кристаллы должны обладать и обратным свойством: если к ним приложить электрическое напряжение, кристаллы обязательно должны деформироваться. Переменное электрическое поле, следовательно, вызовет колебания кристалла. Кюри на опыте доказал правильность утверждения Липмана.

Кюри обнаружил пьезоэлектрические свойства у многих веществ. Среди них оказались кварц, турмалин, сахар, цинковая обманка и соль, найденная в свое время аптекарем Сегнетом. Но не каждая пластинка, вырезанная из кристаллов этих веществ, обладает необходимыми пьезоэлектрическими свойствами. Пластинку надо «выкромить» соответствующим образом, ориентируясь по осям так называемой оптической оси кристалла и перпендикулярно одной из его электрических осей. Этот срез до сих пор носит имя Кюри. Однако пластинки, вырезанные по способу Кюри, имеют существенный недостаток: их пьезоэлектрические свойства зависят от температуры, колебания которой нарушают ход пьезоэлектрических процессов в кристалле. Ученые стали применять другие срезы, в частности так называемый «косой срез» — наклонно к оптической оси. Можно так рассчитать срез, что температурные колебания совсем не будут оказывать влияния на пьезоэлектрические свойства пластинки.

Кюри понимал, что свойства пьезоэлектрических кристаллов таят в себе большие возможности. Однако эти открытия им явления долго не могли найти практического применения. Потребовались целые десяти-

летия упорных исканий, потребовалось создание всевозможных усилительных приборов и чувствительных электроаппаратов, прежде чем чудесные свойства пьезоэлектрических кристаллов стали приносить пользу людям.

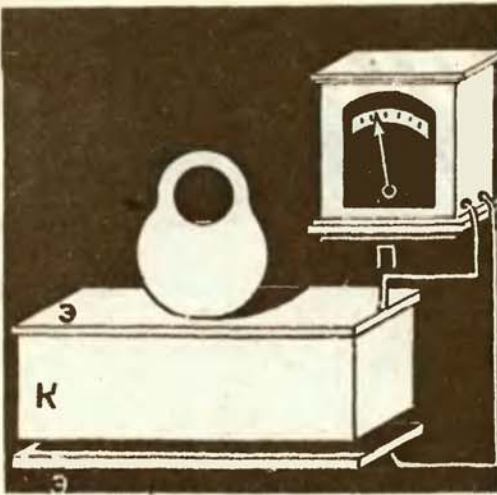
Впервые пьезоэлектрические кристаллы нашли свое практическое применение во время империалистической войны 1914—1918 гг. для борьбы с подводными лодками.

Еще в 1912 г., после трагической гибели парохода «Титаник», столкнувшегося в тумане с пловучей ледяной горой — айсбергом, многие ученые стали усиленно работать над созданием аппаратов звуковой разведки. Идея этой разведки заключается в следующем. На судне помещается аппарат, излучающий в воду ультразвуковые волны. Эти волны обладают очень высокой частотой (более 20 тыс. колебаний в секунду) и лежат за пределами слышимости. Натолкнувшись на препятствие — скалу, айсберг или подводную лодку, — ультразвуковые волны частично отражаются, возвращаются назад и улавливаются особым аппаратом, соединенным с сигнальными приборами.

Для подводной сигнализации нужны именно ультразвуковые волны. Они распространяются в воде узким, концентрированным пучком. Кроме того, они обладают высокой частотой и соответственно незначительной длиной. Длина ультразвуковой волны в воде равна нескольким сантиметрам. Длина же слышимых звуковых волн достигает в воде десятков метров. Встретив подводное препятствие, такая длинная волна обогнет его, отразившись в очень слабой степени, так же как, например, большая морская волна почти не отразится от маленькой скалы, стоящей на ее пути. Только ультразвуковая волна может дать достаточное отражение от подводной лодки или мины. Ученые долгое время не могли создать аппарат, способный излучать и воспринимать колебания высокой частоты. Идея звуковой разведки оставалась не осуществленной.

Во время империалистической войны необходимость в аппаратах звуковой сигнализации возникла с новой силой. Эти аппараты были настолько необходимы странам Антанты для борьбы с немецкими подводными лодками. Французский ученый Ланжевен, откликнувшись на призыв правительства, решил во что бы то ни стало сконструировать такой аппарат. После долгих опытов он нашел подходящий материал для излучения колебаний высокой частоты. Таким материалом оказались кристаллы пьезокварца.

В Тулоне, в погребах, наполненных морской водой, Ланжевен производил тща-



Некоторые кристаллы обладают замечательным свойством: если их сжимать или растягивать, на их гранях образуются электрические заряды. Так, например, сжатие кварцевой пластины «К» вызывает появление зарядов на электродах «Э». Под влиянием этих зарядов стрелка прибора отклоняется.

тально засекреченные опыты над пьезокварцами. Из Бразилии привезли кварц необычайного размера. Никто из помощников Ланжевена не был полностью посвящен в суть опытов. Чтобы устранить опасность шпионажа, участникам экспериментов тайком сообщили, что профессор работает якобы над «лучами смерти». Для большей убедительности в один из бассейнов, где происходили опыты, пустили рыб. Каково же было изумление самих инициаторов этого обмана, когда рыбы мгновенно умерли. Оказалось, что колебания высокой частоты разрушили у рыб внутренние органы.

Ланжевен знал, что огромные кристаллы, подобные бразильскому, представляют большую редкость, а для борьбы с подводными лодками потребуется множество пьезоэлектрических пластинок. Ученый решил собрать большую кварцевую пластину из маленьких кусочков. Эту «мозаику» Ланжевен заключил между двумя стальными пластинами. Результат оказался неожиданным — мощность ультразвуковой волны во много раз повысилась.

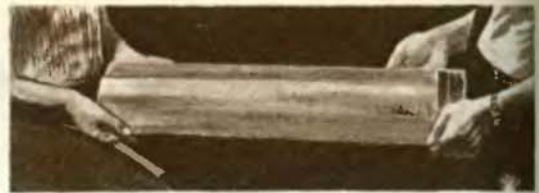
Ланжевен успешно выполнил задачу, поставленную перед ним военными властями. Он дал в руки французских и английских моряков верное средство для обнаружения подводных лодок, а глубинные бомбы доделали остальное. Немало немецких подводных хищников было уничтожено с помощью кварцевой пластинки.

Что же представляет собой прибор звуковой разведки? В воду опускается герме-



При помощи тонкой пластинки пьезоэлектрического кристалла можно «выслушивать» автомобильный мотор, как врач выслушивает легкие у человека. Пьезоэлектрические кристаллы точно обнаруживают, откуда исходят подозрительные шумы, и дают возможность найти их причину.

В лабораториях можно получить гигантские кристаллы сегнетовой соли, обладающие высокими пьезоэлектрическими свойствами. На снимке — один из таких кристаллов-гигантов. Его длина — 60 сантиметров, ширина — 9 сантиметров, толщина — 5 сантиметров.



тическая труба, оканчивающаяся устройством, напоминающим по внешности фару автомобиля. Это и есть «подводное ухо», одновременно служащее и для послышки ультразвуковых волн. Натолкнувшись на какое-нибудь препятствие — подводную лодку, мину или обломки погибшего корабля, — волны сигнала отражаются и в виде своеобразного эха спустя некоторое время возвращаются к «уху». Эхо-сигнал оказывает давление на пьезокварц, в котором образуется электрический заряд. Этот заряд после соответствующих усилений и преобразований действует на регистрирующие и сигнальные приборы.

«Ухо» непрерывно поворачивается, как прожектор, освещающий ночное небо в поисках врага. Особая шкала показывает, в какую сторону было повернуто «ухо» в момент получения эхо-сигнала. Так узнается, в каком направлении находится подводная лодка. Расстояние до нее определяется по тому, через сколько времени приходит к прибору «эхо» ультразвуковых сигналов.

«Подводное ухо» играет большую роль и в мирной жизни морского флота: оно помогает определять глубину моря, обнаруживать айсберги, подводные рифы и скалы и находить дорогу в порт во время тумана.



«Сердце» пьезоэлектрического микрофона — две пластинки сегнетовой соли, образующие биморфный элемент. Элемент подвешен на пружинах в кожухе из металлической сетки.

Изобретение Ланжевена было только «первой ласточкой». Вскоре после этого началось триумфальное шествие пьезоэлектрических приборов. Невозможно перечислить в одной статье все области науки и техники, где применяются эти приборы.

При помощи пьезокристаллов на Гавайских островах теперь безошибочно обнаруживают появление голубого жука, уничтожающего урожай сахарного тростника. Характерные звуки, вызываемые в тростнике этим жуком, улавливаются размещенными на плантациях пьезоэлектрическими приборами, превращаются в два заметные электрические заряды и передаются по радио или проводам в далекие пункты, наблюдающие за состоянием посевов.

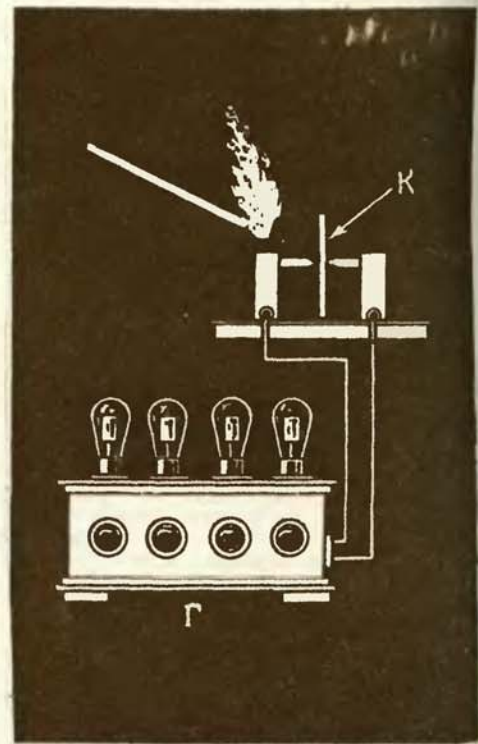
Небольшие пластинки сегнетовой соли, помещенные вокруг алмазных копей Кимберлея (Южная Африка), надежно охраняют все входы в копи. Никому не удастся пройти незамеченным мимо этих кристаллов, которые улавливают самый тихий шорох. Мгновенно вспыхнут прожекторы и загудят сирены, приведенные в действие незаметной пластинкой и мощными усилителями.

Пьезокристаллы часто называют поющими кристаллами. Пластинки этих кристаллов, помещенные в микрофонах и репродукторах, с изумительной точностью передают пение и игру на любом музыкальном инструменте; но эти же пластинки в сочетании с усилительными и регистрирующими приборами обнаруживают зловещие

трески и шумы в плохо рассчитанных деталях самолета, автомобиля, трансатлантического корабля. Так пьезокристаллы помогают проверять расчеты конструкторов. Почти незаметные, но опасные вибрации пропеллера и крыльев самолета лучше всего улавливаются тоненькой пластинкой кристалла, едва касающейся поверхности крыла.

Огромную область применения нашли пьезокристаллы в нашей стране. ими пользуются для изготовления аппаратуры дальней телефонной связи и на радиостанциях. Из пьезокристаллов делают приборы, регистрирующие и измеряющие разнообразные динамические процессы и усилия в металлах, газах, жидкостях. Огромные успехи, достигнутые учеными СССР в области ультразвуков, сопровождались еще более глубоким изучением пьезокристаллов. Эти кристаллы являются в наше время лучшими излучателями колебаний высокой частоты.

Пьезоэлектрическая пластинка является самой важной деталью некоторых измерительных камер для снятия индикаторных диаграмм, показывающих, как работает паровая машина или двигатель внутреннего сгорания. Вот как, например, действует такая камера, сконструированная для изучения работы паровой машины. Научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта СССР. Пар давит на мембрану и подвижную шайбу. Шайба, поднимаясь вверх, сжимает кварцевые пластинки, при этом на гранях кристаллов образуются отрицательные заряды. Эти заряды через особые контакты попадают в усилительный прибор. Ток после усиления действует на осциллограф, прибор, записы-



Если к пластинке пьезокварца подвести переменное напряжение высокой частоты, пластинка начинает быстро колебаться. Колебания могут быть так значительны, что вызывают струю воздуха, которая может погасить пламя спички. Применение этих колебаний в различных приборах и аппаратах огромно.

вающий колебания электрического тока на фотопленку. Получается диаграмма, которая позволяет судить о мощности паровой машины и правильности рабочего цикла.

Для своего первого пьезоэлектрического прибора профессор Ланжевэн применил самые дорогие и крупные кристаллы бразильского кварца. Далеко не все кварцы обладают одинаковыми пьезоэлектрическими свойствами. В различных странах кварцевые мастерские пилат и шлифуют кристаллы кварца, готовя его для самых разнообразных целей, и мирных и военных. «Охотники за кварцем» во всех концах мира отыскивают его месторождения и отбирают лучшие образцы. В нашей стране найдены замечательные залежи кварца на Северном Урале. На горах Сура-Из и Неройке обнаружены гигантские кристаллы, отличающиеся правильной формой и высокими пьезоэлектрическими свойствами.



Акустические приборы с сегнетовой солью позволяют плохо слышащим людям улавливать каждый звук на сцене, каждое слово оратора на собрании.

Но пьезоэлектрические кристаллы могут быть найдены не только в непроходимых дебрях и далеких приполярных окраинах. Их можно изготовить искусственным путем в лабораториях в таком количестве, какое только требуется для промышленности. И здесь мы опять возвращаемся к кристаллам сегнетовой соли. Еще Кюри, исследуя в своей лаборатории различные вещества, обладающие пьезоэлектрическими свойствами, нашел, что сегнетова соль создает заряды, потенциал которых во много раз больше потенциала зарядов кварца. При одной и той же приложенной силе кристалл сегнетовой соли может дать пьезоэлектрический заряд в три тысячи раз больший, чем кристалл кварца. Но сегнетова соль долгое время «не давалась» в руки техников, стремившихся приспособить ее для своих целей. Эту соль легко получить в виде мелких кристаллов, но для пьезоэлектрических приборов требуются большие однородные кристаллы. Добыть такие кристаллы сегнетовой соли очень трудно: для этого нужны специальное оборудование и кропотливая, точная работа. Кроме того, сегнетова соль крайне чувствительна к изменениям температуры и влажности окружающего воздуха. Все эти причины долгое время мешали использовать замечательные пьезоэлектрические свойства сегнетовой соли.

Только в самые последние годы ученые нашли способ устранить эти недостатки. В 1932 г. американский ученый Совайер после многих лет упорной и кропотливой работы над кристаллами сегнетовой соли опубликовал некоторые результаты своих исследований. Но прошло еще несколько лет, прежде чем лаборатория, в которой он работал, справилась с техническими

трудностями изготовления крупных кристаллов соли. Теперь в этой лаборатории получают кристаллы длиной в 60 сантиметров и весом до 2 килограммов.

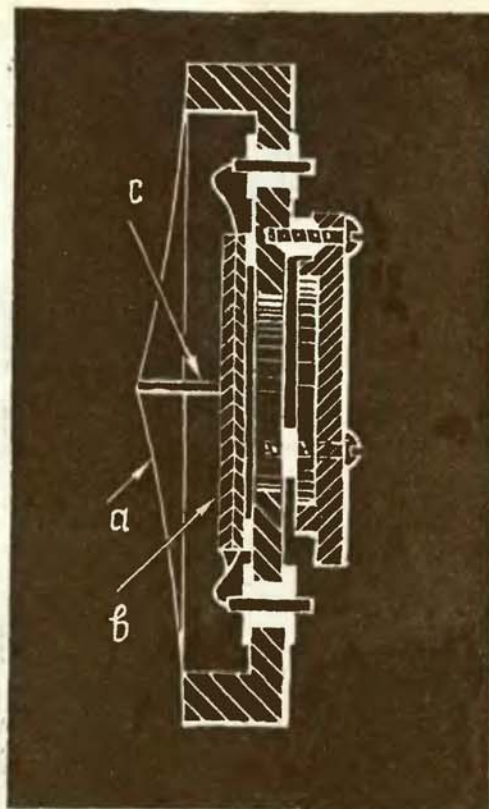
Кристаллы-гиганты распиливаются на пластинки. В зависимости от назначения пьезоприборов употребляются различные срезы (уничтожающие вредные температурные влияния), различные способы шлифовки и соединения пластинок между собой. Можно так выбрать и соединить две пластинки сегнетовой соли, что под влиянием приложенного напряжения одна из них будет растягиваться, а другая сжиматься. Пара подобных пластинок называется биморфным элементом и является настоящим сердцем большинства пьезоэлектрических приборов.

Биморфному элементу под влиянием внешних электрических полей можно придать какие угодно колебания: он будет изгибаться и даже скручиваться. Если три угла пластинки закрепить неподвижно, а четвертый оставить свободным, то этот последний угол будет двигаться очень интенсивно. Такая сильная «чувствительность» биморфной пластинки позволяет с большим успехом использовать ее для излучения воли любой частоты.

Столь же сильно сказывается и обратное явление: под влиянием самых ничтожных механических воздействий биморфные элементы заметно заряжаются электричеством. Быстрые изгибания пластинок сегнетовой соли могут вызвать образование такого электрического заряда, что им можно зажечь неоновую лампу и даже получить небольшую искру.

Биморфные звуковые элементы иногда соединяются в целые «магазины», которые можно настроить на любую волну, т. е. на звуковые колебания любой частоты. Такие «магазины» можно уподобить звуковому микроскопу. В соединении с другими приборами они могут уловить и превратить в сигналы звуковые волны с ничтожной частотой колебаний. Выражаясь фигурально, они могут превратить чуть слышный писк летучей мыши в оглушительный рев сирены. Кристаллы сегнетовой соли дают сигналы о самых неуловимых хрипах в легких и подозрительных тонах в биении большого сердца. Они могут обнаружить в деталях машин такие ничтожные вибрации, которые не улавливаются никакими другими приборами.

Пьезоэлектричество — очень молодая отрасль науки и техники: со времени появления первых пьезоэлектрических приборов прошло немногим более двадцати лет. Пла-



С помощью такого пьезоэлектрического микрофона можно «нацеливаться» на источник звука. Направленный, например, на оркестр, микрофон уловит только звуки музыки. Звуки, раздающиеся сзади или сбоку микрофона, хотя бы они были даже очень сильными, на него не подействуют.

а — мембрана микрофона; в — пластинка сегнетовой соли; с — стержень, передающий давление мембраны на пластинку сегнетовой соли.

стинки сегнетовой соли начинают находить свое применение только сейчас. Первые же опыты показывают, что по своим качествам они в некоторых отношениях выше пьезокварца. Нет сомнения, что кристаллы сегнетовой соли имеют большое будущее. Их значение будет особенно велико в различных отраслях телефонии и радиотехники. Чудесные свойства этих кристаллов окажут неоценимые услуги для установления четкой и бесперебойной связи между самыми отдаленными пунктами нашей необъятной страны.

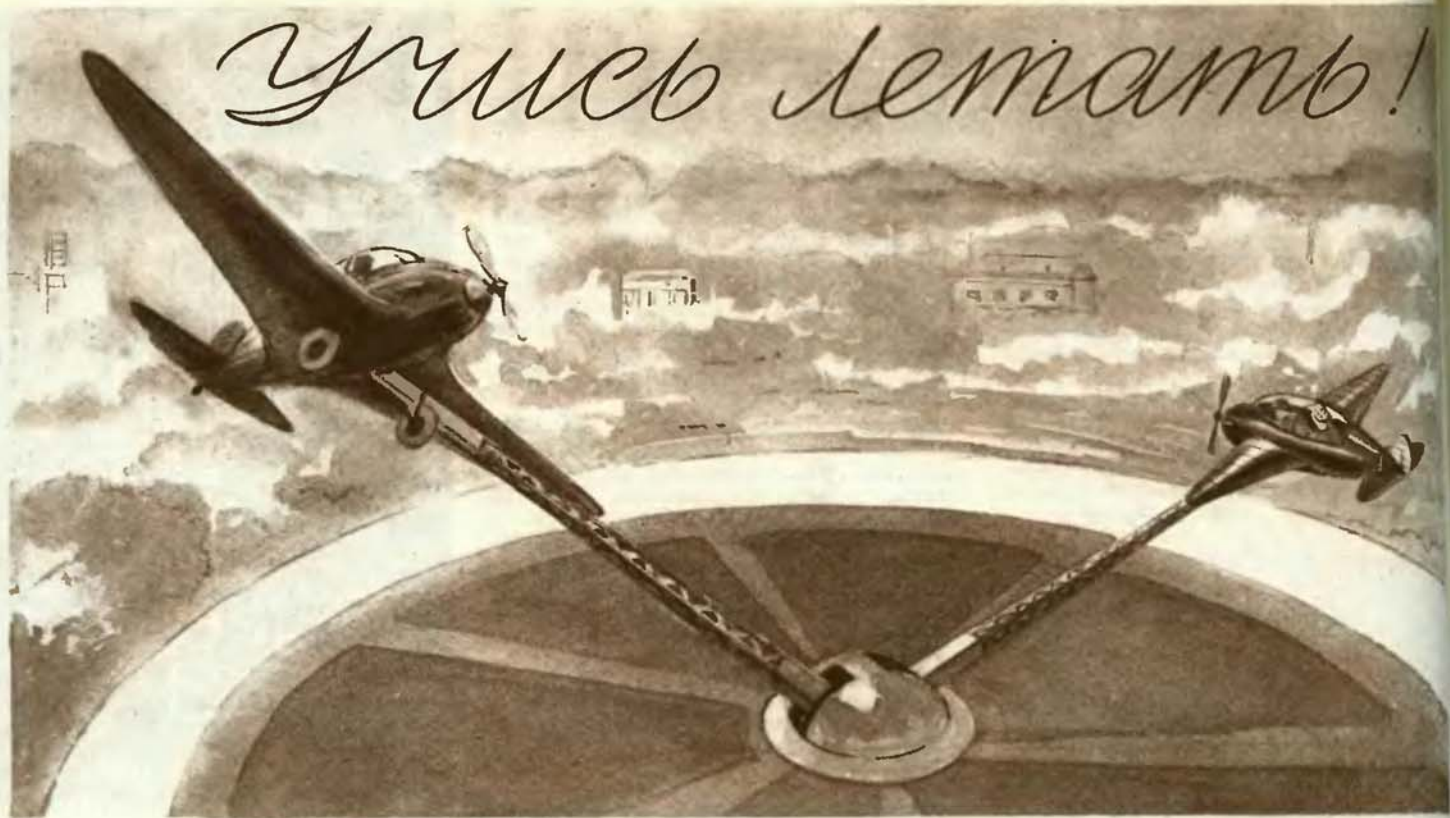
ГИГАНТСКАЯ ДРОБИЛКА

На Уральском машиностроительном заводе имени Серго Орджоникидзе построена гигантская дробилка для размельчения руды. Вес этой машины составляет 500 тонн. Она дробит огромные глыбы руды диаметром до 1,5 метра, превращая их в мелкие куски, годные для дальнейшей переработки. Дробилка перерабатывает до 2,5 тыс. тонн руды в час. Таким образом, ежеминутно необходимо отправлять в ее «пасть» порцию руды весом в 40 тонн. Высота дробилки превышает 9 метров, т. е. высоту почти трехэтажного дома. А диаметр главного (вертикального) вала машины составляет 1,5 метра.

Эта дробилка — единственная в мире по своим размерам. Она предназначена для работы на Балхашском медеплавильном комбинате.



Учись летать!



П. ГРОХОВСКИЙ

Долгое время в наших парках культуры и отдыха строились для развлекательных целей преимущественно заграничные аттракционы. Таковы, например, вертящееся колесо, лабиринт, комната смеха, «американские горы». Между прочим, «американские горы» появились сначала в России, а затем получили широкое распространение в Америке и там до сих пор известны как «русские горы».

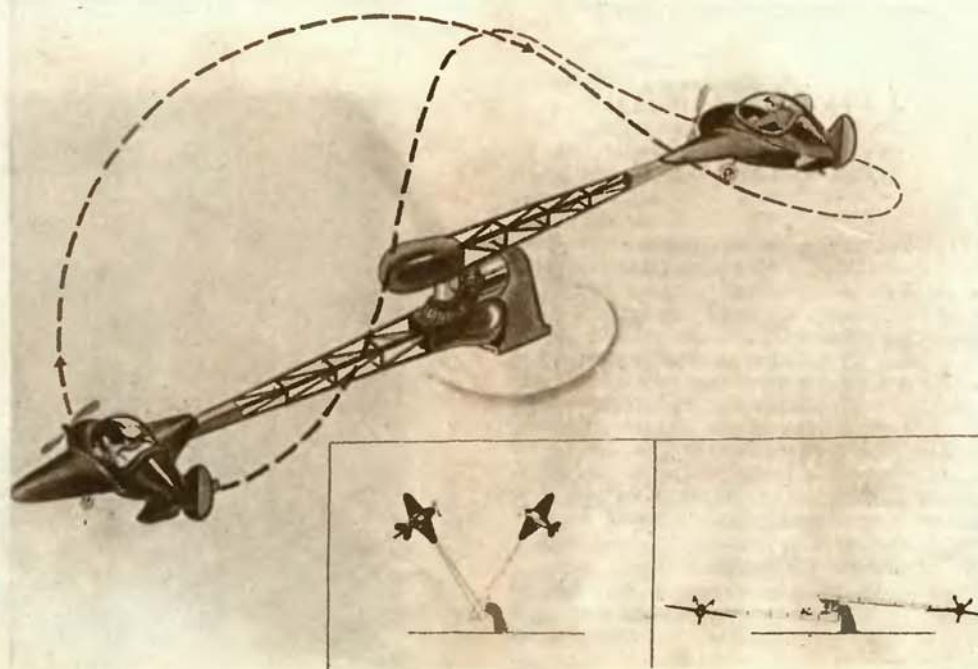
Советские аттракционы стали появляться недавно; их у нас пока еще сравнительно мало. Тем не менее за короткое время они сумели завоевать большую популярность у посетителей парков. Кто не знает, например, парашютной вышки? Этот аттракцион, изобретенный в Советском Союзе, пользуется большим успехом и за

границей. Парашютные вышки имеются теперь во многих странах.

В настоящее время автором этой статьи разработаны новые аттракционы, главным образом авиационного типа. Они должны отвечать огромному интересу нашей молодежи к авиации, ее безудержному стремлению летать и покорять необъятные просторы воздушных океанов.

Посетители парка, даже те, кто ни разу не поднимался в воздух, смогут «самостоятельно» взлетать, приземляться, совершать парашютные прыжки с крыла самолета, участвовать в «воздушном бою», а также выполнять фигуры высшего пилотажа, например мертвые петли, иммельманы, и многое другое. Все это можно будет проделывать на совершенно безопасных аттракционах. Познакомимся с ними.

«Бой в воздухе».



Рисунки Н. ПРЕОБРАЖЕНСКОГО

Существующие сейчас парашютные вышки отличаются некоторыми неудобствами. Например, труден подъем на верхнюю площадку, кроме того, прыжок с нее мало напоминает обстановку прыжка с крыла самолета.

В новом парашютном аттракционе эти недостатки устранены. Конструкция его представляет легкую, но прочную металлическую ферму высотой в 15—20 метров. Нижнее основание фермы сделано в виде массивного колеса, насаженного на ось. Ось закреплена в неподвижной станции, помещенной в цементированной выемке. Нижняя часть колеса соединена с противовесом, который равен весу фермы плюс вес двух человек. Ферма, вращаясь вокруг оси, может лечь горизонтально на землю.

От нижнего основания вдоль фермы тянутся кверху две трубы небольшого диаметра. У вершины фермы они расходятся в стороны, образуя консоли для подвески двух парашютов. Внутри каждой трубы подвешен на тросе противовес. Второй конец троса выходит у консоли наружу и поддерживает парашют. Противовес тяжелее свободного парашюта, но легче парашюта с человеком.

На 5 метров ниже консолей к ферме прикреплен большой макет самолета. Он состоит из двух половинок — правой и левой, которые крепятся на одной оси, проходящей сквозь ферму. К самолету привязан трос, который закрепляется у основания фермы в неподвижной точке.

Все это устройство необходимо для того, чтобы самолет во время «приземления» фермы сохранял горизонтальное положение. А приземляется ферма для того, чтобы можно было произвести посадку парашютистов на крылья самолета. Надев на себя подвесное устройство, соединенное со стропами парашюта, парашютист преспокойно усаживается на крыло самолета. Затем включается электромотор, поворачивающий ферму. Когда она выпрямляется, т. е. занимает вертикальное положение, на крыле самолета вспыхивает сигнальная лампочка, и парашютист прыгает вниз. Приземлившись, он освобождается от парашюта, который подтягивается своим противовесом кверху. А затем ферма снова приземляется для очередной посадки парашютистов.

Сбрасывание парашютистов может быть осуществлено и автоматически — посредством складывания крыльев.

Правильный вираж на самолете относится к числу труднейших фигур; успешно выполнять ее может только летчик, имеющий длительную тренировку. Эту фигуру можно делать на специальном аттракционе сколько угодно раз без всякой подготовки.

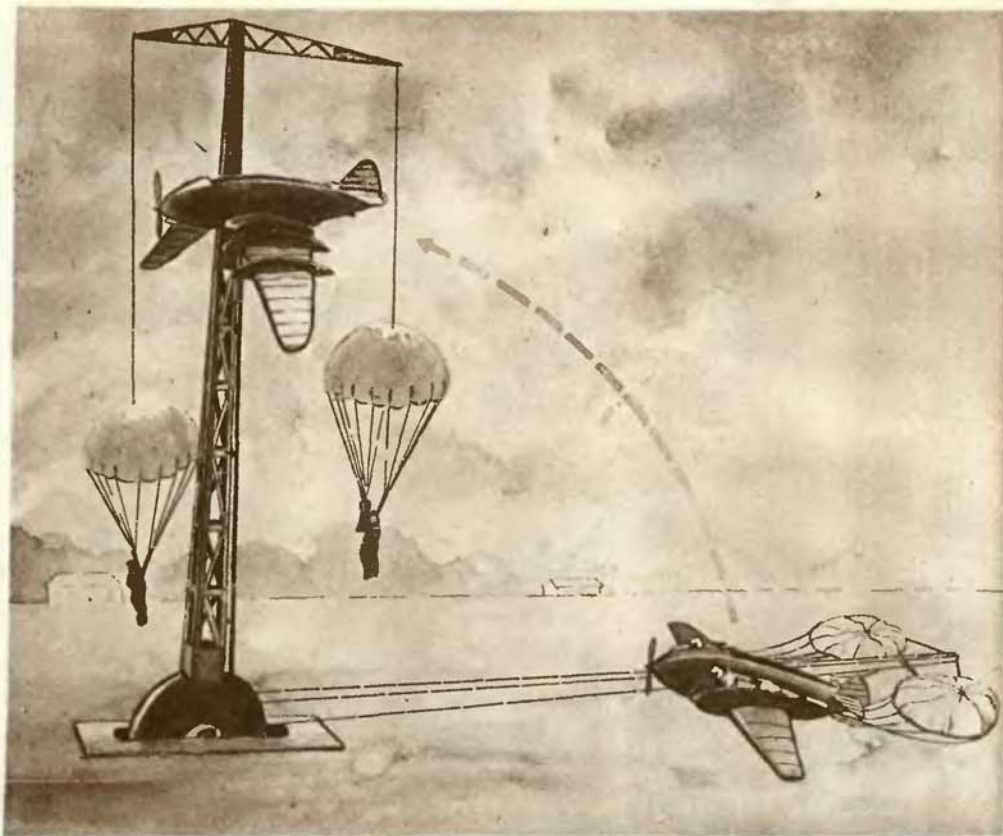
Представьте себе круглую площадку, по окружности которой устроен широкий кольцевой барьер. Ширина его достаточна для того, чтобы самолет мог совершать по этому барьеру пробежку.

В центре площадки устроено вращающееся полушарие, от которого отходят две фермы. Длина каждой из них чуть больше диаметра круглой площадки. Фермы имеют противовесы, находящиеся в выемке под землей.

На верхних концах ферм шарнирно закреплено по одному самолету. Самолеты снабжены электромоторами мощностью в 3—4 л. с., служащими для вращения пропеллеров.

Полушарие, от которого отходят обе фермы, быстро вращается с помощью электромотора; при этом концы фермы вместе с прикрепленными к ним самолетами описывают круги.

В кабине имеются основные приборы и рычаги управления, как и в настоящем самолете. Посредством штурвала можно поворачивать элероны, руль глубины и руль направления. Самолет будет послушно принимать то или иное положение. На таком самолете можно взлетать по кругу, делать виражи под разными углами, приземляться.



Новая парашютная вышка. Для посадки парашютистов она опускается горизонтально на землю.

Большой интерес у молодежи вызовет аттракцион «мертвая петля». На этом аттракционе можно проделывать петли в обе стороны, т. е. снизу вверх и сверху вниз, а также и весьма сложную фигуру высшего пилотажа — иммельман. Этот аттракцион выглядит следующим образом: между двумя параллельно стоящими вышками вращается ферма вокруг горизонтальной оси, проходящей через ее центр. На концах фермы закреплено по одному двухместному

самолету. Самолеты могут свободно вращаться вокруг своей продольной оси, т. е. через крыло.

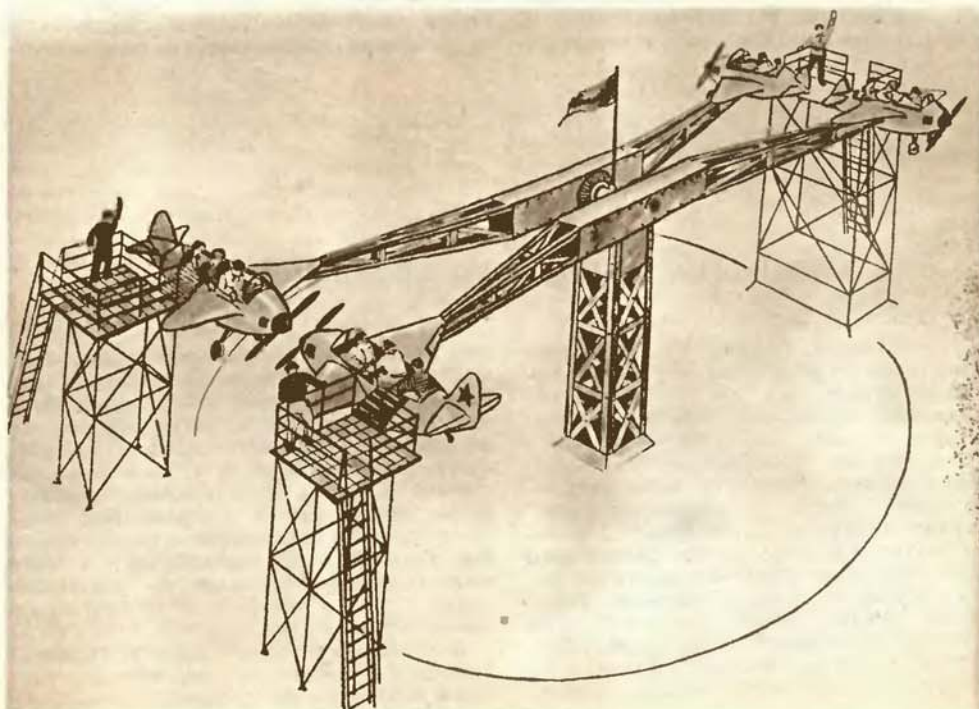
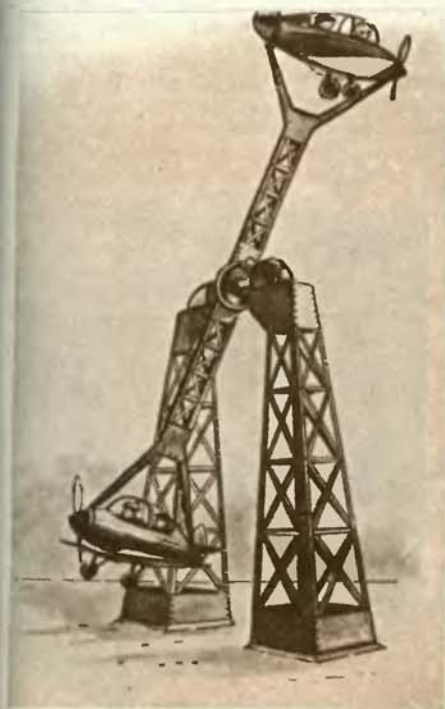
Аттракцион приводится в действие с помощью электромотора. Посадка в самолеты производится поочередно: сначала в один самолет, после чего ферма поворачивается на 180° и внизу оказывается второй самолет, в то время как первый занимает верхнее положение. Затем ферма начинает вращаться; нижний самолет, описывая мертвую петлю, достигает наивысшей точки, в которой шасси его обращено кверху; в этот момент самолет под влиянием силы тяжести переворачивается че-

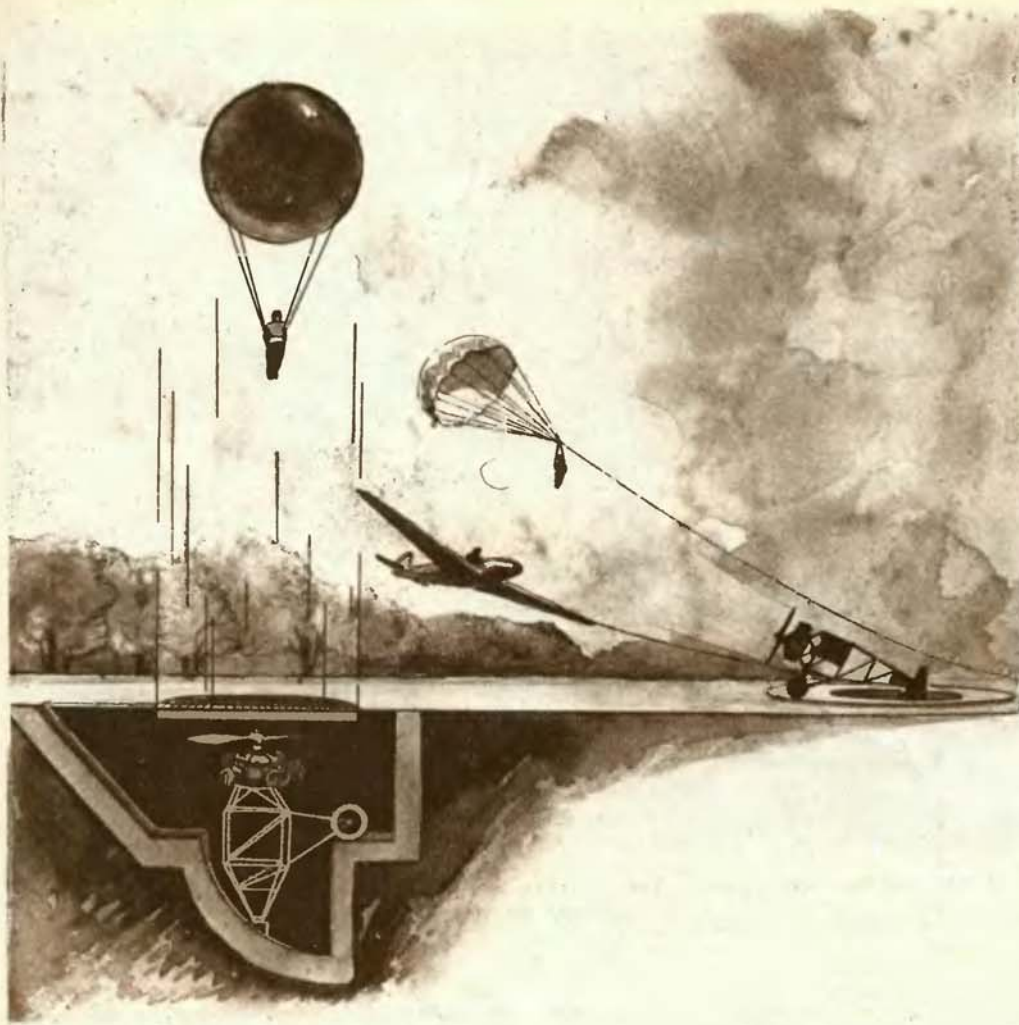
рез крыло. Получается фигура, называемая в авиации иммельманом. А затем самолет, идя сверху вниз, описывает отрицательную мертвую петлю и в нижней точке снова переворачивается через крыло.

Не меньший интерес, чем «мертвая петля», представит другой аттракцион — «бой в воздухе». Устройство его таково: в стойке закреплена неподвижная коническая шестерня; ее ось горизонтальна. Внутри шестерни проходит вращающийся вал, на который насажена ось с двумя подвижными шестернями. Они сцеплены своими

Двойная «мертвая петля». На этом же аттракционе выполняется фигура высшего пилотажа — иммельман.

«Воздушная карусель». Каждый из самолетов во время действия аттракциона описывает в воздухе восьмерку.





«Воздушная катапульта». Сильный поток воздуха, создаваемый мотором, поднимает вверх парашютиста. Направив воздушный поток под углом, можно поднять планер.

зубьями с неподвижной шестерней так, что при вращении вала как бы обегает ее.

Подвижные шестерни своими нижними основаниями лежат на концах длинных ферм. Когда вал вращается, вместе с подвижными шестернями приходят в движение и фермы; своими свободными концами они описывают в воздухе восьмерки. Во время действия аттракциона самолеты стремительно несутся навстречу, едва не задевая друг друга, описывают всевозможные фигуры, летают под различными углами к земной поверхности. Создается впечатление

воздушного боя истребителей. К тому же, в кабине можно установить учебные фотопулеметы, что позволит тренироваться в стрельбе по подвижной мишени с летящего самолета.

По принципу аттракциона «воздушный бой» можно построить оригинальную «воздушную карусель». В отличие от предыдущего аттракциона, здесь подвижные шестерни лежат своими нижними основаниями не на концах вращающихся ферм, а в цент-

ре их. Благодаря этому получаются четыре свободных конца ферм; каждый из них во время действия аттракциона описывает в воздухе восьмерки. На концах ферм закреплены четыре самолета. С двух сторон аттракциона устраиваются специальные посадочные эстакады.

«Воздушная карусель», как и все другие аттракционы, приводится в действие электромотором. Пассажиры, находящиеся в самолетах, совершают полет по кругу, делают развороты и виражи под всевозможными углами.

Последний аттракцион — «воздушная катапульта». Он дает возможность произвести взлет на воздушном шаре, парашюте и планере. Устройство этого аттракциона требует мощного мотора, чтобы можно было создать сильный поток воздуха, достаточный для поднятия человека с парашютом на высоту 80—100 метров. Лучше всего использовать для устройства «воздушной катапульти» корпус фюзеляжа с мотором и винтом, взятый у отслужившего самолета. Эта винтомоторная установка помещается в неглубоком колодце, где устроены боковые шахты, через которые в колодец поступает воздух. Моторная установка ставится вертикально, винтом вверх. Верхнее отверстие колодца закрывается решеткой, сквозь которую и прогоняется скоростной воздушный поток.

Действует аттракцион следующим образом. На решетку колодца кладется наполненный воздухом шар. От него стропы с подвесным устройством отходят в сторону, к парашютисту, стоящему около взлетной площадки. Когда парашютист надел подвесное устройство, включается мотор, и скоростной поток воздуха увлекает шар вместе с парашютистом на высоту в 80—100 метров. Затем шар опускается вниз. Чтобы шар опускался медленно, т. е. встречал достаточное сопротивление воздушной среды, диаметр его должен быть равен 10 метрам.

Моторную установку легко приспособить также для подъема планера и взлета на парашюте. В этом случае ее располагают на поверхности земли, и скоростной воздушный поток направляется под углом. Легкий планер, поставленный против этого воздушного потока, взлетает.

Таким же способом можно подняться и на парашюте. Парашют при помощи длинного троса «привязан» к земле и поэтому далеко «улететь» не может; он держится в воздухе, как змей. Когда же катапульта выключается, парашютист плавно опускается на землю.

МНОГОПРОГРАММНАЯ ТРАНСЛЯЦИЯ

Существующая система транслирования радиопередач страдает двумя существенными недостатками: она требует устройства специальной проволочной сети и дает возможность слушать только одну программу.

Ленинградским отделением Научно-исследовательского института связи разработана новая система транслирования радиопрограмм. Сущность ее заключается в использовании для трансляции телефонного кабеля. При этом можно принимать по выбору одну из нескольких программ. Таким образом, каждый абонент городской автоматической телефонной станции может быть включен в систему многопрограммного вещания. Для этого нужно только устано-

вить у абонента специальный радиоприемник, снабженный таким же наборным диском, как и автоматический телефон. Этот радиоприемник устроен таким образом, что он позволяет принимать передачу не только по трансляционной сети, но и непосредственно из эфира. Радиоприемник несколько не мешает работе телефона. Как только раздастся телефонный звонок, приемник автоматически выключается. А если желает позвонить абонент, то достаточно снять с рычага телефонную трубку, чтобы выключить трансляцию.

В Ленинграде уже работает опытный многопрограммный трансляционный узел, обслуживающий 20 абонентов.



Была та смутная пора,
Когда Россия молодая,
В бореньях силы напрягая,
Мужала с гением Петра.

А. ПУШКИН.



ПОЛТАВСКИЙ БОЙ

Н. СОБОЛЕВ

230 лет назад на полях близ украинского города Полтавы произошло сражение, решившее исход Северной войны. Эту войну вела молодая, но быстро растущая держава — Россия — против Швеции, которая была в то время самым могущественным государством Северной Европы.

Полтавскому сражению посвящено множество исторических исследований, книг и статей. Нередко военные специалисты, анализируя причины полтавской победы, приписывают решающее значение какому-либо одному роду оружия, выдвигая на первый план то действие пехоты, то роль артиллерии или конницы, то фортификационную подготовку поля сражения. Эти различные точки зрения лишены раз доказывают, что победа русских войск под Полтавой была одержана умелым применением всех возможных в то время средств военной техники. Полтавский бой, решивший судьбу двух государств, во весь рост вырисовывает фигуру Петра I как замечательного полководца, сумевшего создать необходимые условия для решительной победы.

Война России с Швецией началась в 1700 г. полным разгромом русской армии под Нарвой. Сам Петр замечательно резюмирует итоги нарвского поражения: «Шведы над нашими войсками викторию (победу) получили, что есть бесспорно. Но надлежит разуметь, над каким войском оную учинили: ибо только старый Лефортовской был да два полка гвардии на атаках у Азова, а полевых боев, паче же с регулярными войсками, никогда не видали... К тому же, за поздним временем великий голод был, понеже за великими грязями провиант привозить было невозможно; и единым словом ска-

зать — все то дело яко младенческое игранье было, а искусства ниже вида: то какое удивление такому старому обученному и практикованному войску над таким неискусным сыскать викторию?!»

Петр начал заново строить армию, налаживать аппарат управления, заново создавать артиллерию, так как старая досталась шведам под Нарвой. К середине 1701 г. было уже отлито около 275 новых орудий, по единообразию калибров и качеству литья значительно превосходивших потерянный артиллерийский парк.

Новые наборы (с 1704 г. они стали называться рекрутскими) дали людской состав для регулярных полков. Петр отменил вербовку, господствовавшую тогда почти во всех европейских армиях и дававшую в армию худшие элементы общества. Он вернулся к установленному еще исстари сбору «даточных людей», т. е. к привлечению в порядке повинности всего народа. Солдатская масса набиралась почти исключительно из крестьян. Дворяне в качестве офицеров должны были состоять всю свою жизнь на военной службе.

К началу возобновления военных действий в 1701 г. Петр заложил уже прочное основание новой армии, которая количественно росла год от года. Эти молодые войска приучались к военным действиям посредством «малой войны», совершая отдельные набеги на неприятельскую страну и нападая на разбросанные там небольшие отряды.

Между тем шведский король Карл XII был до такой степени уверен в прочности своей победы над Петром, что совсем оставил в покое Россию и обратился против ее союзника, польского коро-

ля Августа. В этом заключалась первая крупная ошибка Карла. Он не использовал своей победы под Нарвой, он дал возможность русским войскам оправиться от удара и подготовиться к новой упорной борьбе. Царапину, нанесенную русскому народу, он считал смертельной раной.

Молодой пылкий Карл был отличным военачальником-кавалеристом. Он был необычайно подвижен, стремителен, неутомим в походах, но беззаботно относился к организации своего тыла. Армию свою он обычно снабжал фуражом и продовольствием, реквизируя запасы у населения. Он даже не считал нужным иметь надежно оборудованные базы снабжения. Подвоз припасов его только связывал.

Блестящие качества кавалерийского полководца позволили Карлу успешно воевать в Польше и Саксонии, нанося одно за другим поражения польскому королю. В течение четырех лет, с 1701 по 1705 г., победоносные шведские войска прошли Польшу по всем направлениям. Карл не обращал никакого внимания на грозные для него события, которые тем временем происходили на берегах Балтийского моря.

Петр после Нарвы не отступил от главной и основной цели — вырвать из рук Швеции древние русские области на берегах Финского залива. Эти области были необходимы для России прежде всего как выход к морю. Петр избирает теперь новый план кампании, более осторожный, но зато более безопасный: прежде чем вторично осадить сильную крепость Нарву, он захватывает у шведов слабо укрепленные города в районе Невы.

Этот период был для молодой Петровской армии великолепной боевой школой. В удачных набегах и упорных штурмах постепенно происходила закалка новых полков. Все войско привыкает к наступательным операциям, учится искусной разведкой освещать себе обстановку. Командный состав постепенно освобождается от мало надежных наемных иностранцев, появляются такие военачальники, как осторожный и методичный Б. П. Шереметев или талантливый кавалерийский начальник Меншиков. Артиллерия быстро совершенствуется, превращаясь из громоздкого обоза в подвижный род войск, сопровождающий даже конницу в ее набегах. Вновь созданная конница с первых же дней становится кавалерией драгунского типа, т. е. приспособленной к бою как в конном, так и в пешем строю. В этом сказался обширный организаторский талант Петра как военачальника. Он не увлекся наиболее популярной тогда в Европе тяжелой кавалерией кирасирского типа. Исконные русские традиции, зародившиеся в условиях степных набегов, подсказывали выбор легкой конницы, способной сражаться и в пешем строю. Такой конницей и были драгуны. Петр дал им снаряжение, необременительное для наших степных лошадей.

Для неожиданных налетов и глубоких рейдов в тыл противника Петр прибегал к организации «корволанта» (в переводе с французского — «летучий корпус»). Из тех же драгун составлялся легкий, подвижный отряд, быстрый в передвижении и все же достаточно стойкий и способный к решению серьезных задач. Искусным начальником корволанта неизменно бывал Меншиков. Любимые гвардейские полки Петра — Преображенский и Семеновский, — по существу пехотные, тоже имели конский состав для участия в корволанте. Таким образом, они представляли собой «ездящую пехоту». Корволант сопровождался конной артиллерией.

Но основным видом оружия Петр считал все же пехоту. Усовершенствование кремневого ружья и присоединение к нему штыка повысили боеспособность пехоты. Пика была отброшена, и пикинеры превратились в тех же стрелков.

С величайшим вниманием Петр относился к снабжению армии. На службу армии была поставлена вся экономика страны. Особенно высоко Петр поднял военную технику в узком смысле слова — производство оружия. Вновь нала-



На рисунке слева направо — офицер, бомбардир и фузилер артиллерийского полка в первой четверти XVIII в. на фоне московского арсенала в Кремле.

женный Тульский оружейный завод стал делать к 1708 г. ружья по последнему слову европейской техники. Несколько позже вступили в строй Олонецкий и Сестрорецкий заводы. Новые русские ружья были снабжены усовершенствованными замками и значительно превосходили по своему качеству не только старые тульские, но даже заграничные ружья времен недавнего Нарвского сражения.

Так росла и укреплялась армия Петра. Между тем оторванная от своего отечества шведская армия, победоносно исходившая по всем направлениям Польшу и Саксонию, оставалась в техническом отношении на уровне 1700 г. Об этом свидетельствуют сохранившиеся трофеи Полтавского боя. Шведские пистолеты еще были снабжены чрезвычайно сложным колесным замком, который на русских заводах к тому времени давно уже был заменен более удобным курковым замком.

В 1705 г., добившись своей цели, «новою твердой став при море, в Европу прорубив скую», Петр решил кончить войну и предложил Карлу мир. Но тот ни за что не хотел примириться с утратой Балтийского побережья. Недооценивая происшедшие перемены, Карл отвергал всякие условия и, как азартный игрок, рассчитывал одним ударом вернуть все свои потери.

Теперь, с 1705 г., Карл обращается против России. Избалованный военным счастьем, он строит свои расчеты на быстрой и внезапности. Целью операции



Фузилер, стреляющий из усовершенствованного ружья, снабженного курковым замком французской системы. На ружье насажен штык, введенный в русскую армию Петром I.

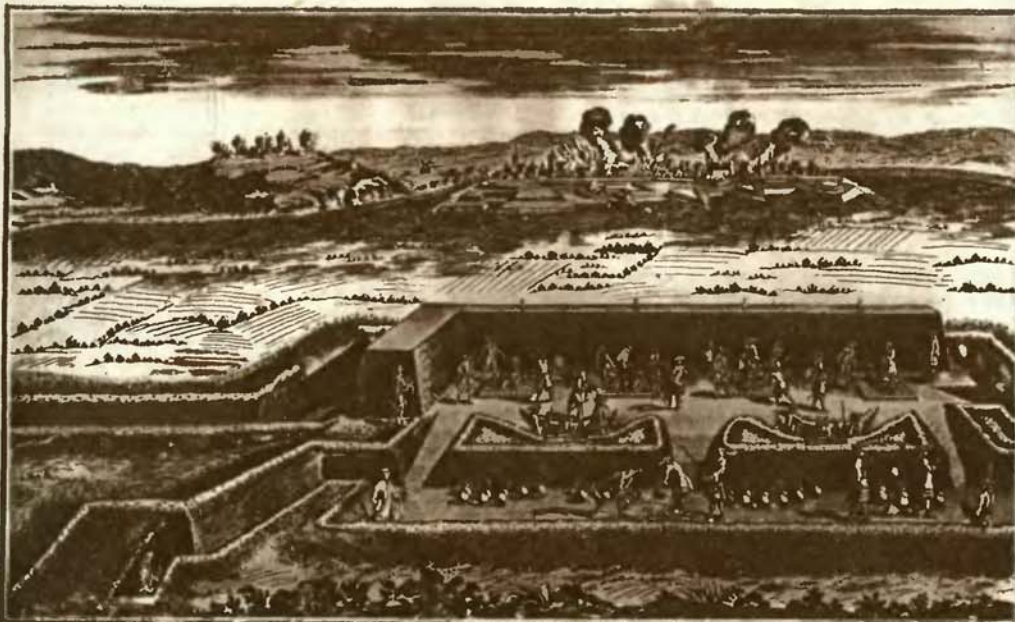
он намечает овладение Москвой. Следует ряд попыток привести задуманное в исполнение. Направление главного удара намечается то к северу, то к югу от Полесья, то через Смоленск, то через Псков, то через Киев. Искусным маневрированием Петр прикрывает важнейшие операционные пути, избегая пока генерального сражения, «яко зело опасного дела». Удар Карла теряет свою внезапность, и вся операция приобретает нежелательный для него затяжной характер.

В 1707 г. был принят и сформулирован план действий русской армии. План сводился к двум основным положениям: 1) отступая под действительной угрозой врага, уничтожать запасы, чтобы создать для него продовольственные затруднения; 2) непрестанно тревожить врага легкими отрядами конницы, изнуряя его на отдыхе.

Жителям западно-пограничной полосы приказано было подготовиться к переселению внутрь страны, «от Пскова через Смоленск до Черкасских (т. е. украинских) городов, и на 200 верст попереки объявить, чтобы к весне ни у кого не было явно хлеба, спрятав его в лесах, ямах или где лучше... того для, ежели неприятель... похочет, обошед войска... впасть внутрь, тогда сам не рад будет своему начинанию».

Готовясь к решительной схватке, Карл стремится дипломатическим путем улучшить обстановку в свою пользу. Он вступает в сношения с Турцией, с крымским ханом, с украинским гетманом Мазепой. Изменнически клянясь в верности Петру I, Мазепа обещал Карлу перейти на его сторону вместе с казаками и предоставить ему богатые запасы продовольствия. Карл поверил и потянулся со

Фортификационное сооружение петровского времени. Подобными насыпями был обнесен русский укрепленный лагерь на поле Полтавского боя.





ЗОБРАЖЕНІЕ ПРЕСЛАВНОЙ БАТАЛИИ МЕЖДУ ВОЙСКЪ РОССІЙСКИХЪ СЪ СВЕЙСКИХЪ ВЪ ПРИСУТСТВІИ ВЫСОКОЙ КОМАНДЫ НАДЪ РОССІЙСКИМИ ВОЙСКАМИ ЕГО ЦАРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА ВСЕРОССІЙСКАГО ПЕТРА ПЕРВАГО НАДЪ СВЕЙСКИМИ ЕГО КОРОЛЕВСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА КАРЛА XII УЧИНІВШЕЙСЯ НЕПОДАЛЕКУ О ПОЛТАВЫ ІЮНІА ВЪ 27 ДЕНЬ 1709

Снимок с картины Мартена-младшего, написанной по указаниям Петра: «Изображение преславной баталии между войск российских и свейских, учинившейся неподалеку от Полтавы июня в 27 день 1709».

своей истощенной армией к городу Батурину, резиденции Мазепы.

Летом 1707 г. произошло два сражения со шведами, не имеющие, однако, решающего значения. От генерального сражения Петр все еще уклонялся.

В следующем году произошло сражение при деревне Лесной, которое Петр назвал «матерью Полтавской баталии». 28 сентября Петр наголову разбил гене-

Гренадер, бросающий зажженную фитилем гранату.



рала Левенгаупта, который с шестнадцатитысячным корпусом и огромным транспортом боевых и продовольственных припасов двигался из Риги на соединение с Карлом. Бой произошел близ города Пропойска, где корпус Левенгаупта намеревался перейти реку Сож. Ожесточенный бой закончился блестящей победой Петра. Потери шведов были огромны, а главное — русские перехватили транспорт: 7 тыс. подвод со столь нужными Карлу припасами. Левенгаупт с остатками отряда бежал так поспешно, что не смог взять с собой ни одной повозки.

Карл на Украине встретил далеко не то, что ожидал: вместо десятков тысяч казаков Мазепа привел к нему едва ли 3 тыс. человек. Запасы продовольствия, собранные Мазепой в Батурине, успел захватить и уничтожить Меншиков. Разгром транспорта Левенгаупта был еще более тяжелым ударом. Шведские генералы советовали упрямо Карлу оставить Украину и отойти в Польшу, куда можно было притянуть свежие силы из Швеции, но Карл отклонил эти осторожные советы: отступление перед русскими казалось ему позором.

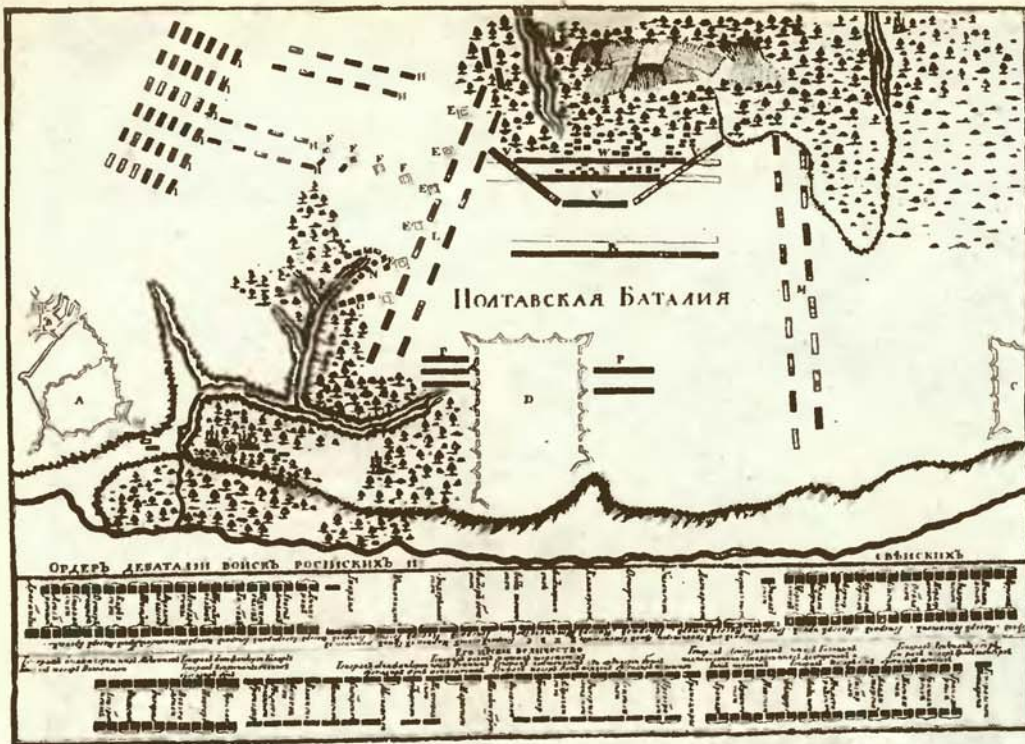
Весной 1709 г., проведя тяжелую зиму на Украине, непрерывно тревожимый налетами русских отрядов, Карл решает захватить Полтаву, которая имела огромное значение для шведов как узел путей, торговый центр и укрепленный пункт на р. Ворскле.

К концу апреля шведы стали окружать Полтаву. Полтавские укрепления, построенные против набегов степных ко-

чевников, казались Карлу легко одолжимыми. Но город успел подготовиться к обороне. Во главе четырехтысячного гарнизона Петром поставлен был мужественный комендант, полковник Келин. Шведы повели энергичную осаду, но встретили не менее активную оборону. Город обороняли не только военные, но и сами жители, организовавшие двухтысячный вооруженный отряд. Пока армия Карла была занята осадой Полтавы, Петр стягивал к Украине русские войска. В начале июня он сам прибыл в армию. Теперь Петр уже не уклонялся от генерального сражения, видя в нем самое быстрое средство решить исход борьбы.

Соотношение сил и общая обстановка, искусно созданная Петром, давали ему уверенность в успехе. Русская армия насчитывала 61 батальон пехоты, 23 драгунских полка, несколько тысяч казаков, всего около 50 тыс. человек, и 72 орудия. Карл этому мог противопоставить 24 батальона пехоты, 41 эскадрон кавалерии и только 4 орудия. Остальная его артиллерия не могла участвовать в бою главным образом из-за недостатка пороха и ядер. В поле Карл мог вывести всего 25 тыс. человек.

Перед боем Петр обратился к своим войскам с воззванием, в котором указывал на решающее значение предстоящей битвы: «Пришел час, который решит судьбу отечества. Не должны вы помышлять, что сражаетесь за Петра, но за государство, Петру врученное, за род свой, за отечество... Не должна вас смущать слава неприятеля, будто бы непобедимого, которой ложь вы сами своими победами неоднократно доказали... А о Пет-



Схематический план расположения войск под Полтавой. Из сборника «Книга Марсова», изданного в 1713 г. Основные обозначения: А—город Полтава; D—второй лагерь русских войск; E—шесть редутов поперечной линии; F—четыре редута продольной линии, разделившие шведские войска сразу на две группы; H—шведская пехота, атакующая редуты; I—шведская кавалерия, идущая в шесть колонн на редуты; L—русская конница, стоявшая у редутов и отошедшая потом на линию M; P—часть пехоты, выведенная на фланги лагеря; R—русские войска, построенные в боевую линию перед решительной схваткой; S—шведские войска, построенные в боевую линию; V—первая линия русских войск, атакующая неприятеля; W—шведские войска, разбитые и отступающие к лесу.

ре ведайте, что ему жизнь не дорога, только бы жила Россия в блаженстве и славе для благосостояния вашего».

20 июня (по старому стилю) вся русская армия по мостам и бродам перешла на правый берег Ворсклы в 8 километрах северо-восточнее Полтавы. Переправившись, армия немедленно построила для себя укрепленный лагерь у деревни Семеновки.

25 июня, покинув лагерь у деревни Семеновки, русские продвинулись еще на 3 километра к осажденной Полтаве и построили у деревни Яковцы новый укрепленный лагерь. Петр хотел атаковать шведов 29 июня, но стало известно, что 27-го шведы сами готовятся к атаке. Это обстоятельство позволяло заранее определить место предстоящего боя, подготовить расстановку сил и укрепления на поле сражения. Фортификационную задачу Петр решил блестяще.

Укрепленный лагерь у деревни Яковцы тылом примыкал к крутому берегу Ворсклы. Вправо тянулся овраг, влево простирался лес до самой Полтавы. Перед лагерем находилась равнина, ограниченная другим лесом — Будищевским. Оставшийся между этими лесами промежуток шириной в 1—2 километра был единственным проходом, которым могли воспользоваться шведы для выхода к русскому лагерю. На этом Петр и построил свой глубоко продуманный замысел разгрома шведов. Петр всегда отличался полным уважением к противнику и трезво учитывал его сильные стороны. Он знал, что шведы искусно пользовались строгим боевым порядком. Надо было лишить их и этого преимущества. Надо было смешать ряды и шеренги шведов еще до главного столкновения. Поэтому Петр приказал построить поперек поля между лесами шесть отдельных, замкнутых со всех сторон земляных укреплений (редутов), на расстоянии ружейного выстрела один от другого. Редуты представляли собой как бы ряд волнорезов для наступающих. Прорвавшись через эту преграду, враг уже не мог сохранить

линию фронта нерасстроенной. Впереди этой поперечной линии редутов Петр приказал построить еще продольную линию из четырех редутов, направленную под прямым углом навстречу наступающим. Эта линия должна была сразу разрезать атакующих шведов на две группы, северную и южную. Из четырех редутов продольной линии ко дню боя успели закончить лишь два.

Идея создания такой прерывчатой линии редутов на поле сражения принадлежала исключительно Петру, до него ни один полководец не применял этого приема.

При построении боевого порядка Петр также показал себя смелым новатором, для которого принципы линейной тактики отнюдь не были нерушимой догмой. По правилам линейной тактики, пехотные полки развертывались в две линии возможно более широким фронтом, причем глубина строя совершенно не принималась в соображение: одни полки строились в первую линию, другие во вторую. Петр же приказал, чтобы в первую линию строились половина полка, а во вторую, в затылок, другая половина того же полка. В этом сказалось глубокое понимание психологии массы: вырчка «своих».

Так Петр шаг за шагом готовил разгром противника на поле предстоящего сражения.

Величественная панорама Полтавского боя, развернутая Пушкиным в его поэме «Полтава», удивительно точно воспроизводит основные моменты этого исторического события.

Сражение началось 27 июня (по старому стилю) на рассвете («Горит восток зарею новой») наступлением шведов на редуты. Маленькие гарнизоны редутов мужественно встречают первый грозный натиск врага и отвечают на атаку жестоким огнем («...на равнине по холмам грохочут пушки...»). На линии редутов разгорается кавалерийский и пехотный бой («...сквозь огонь окопов рвутся шве-

ды; волнуясь конница летит; пехота движется за нею...»). Губительный огонь редутов заставил шведов отойти («Пальбой отбитые дружины, мешаясь, падают во прах»). Редуты-волнорезы сделали свое дело: шведская армия разделилась надвое, и южная ее часть под командой генералов Россе и Шлиппенбаха укрылась от огня в лесу. Заметив это, Петр послал конницу Меншикова отрезать и истребить эту колонну. Меншиков с успехом выполнил задачу («Уходит Розен сквозь теснины; сдается пылкий Шлиппенбах»).

Наконец шведская пехота с большими потерями пробилась сквозь линию редутов на поляну. Русская артиллерия из укрепленного лагеря стала бить по правому флангу шведов картечью. Шведская пехота отхлынула влево, к Будищевскому лесу. Здесь шведам пришлось переменить почти под прямым углом свой фронт к укрепленному лагерю. Шведы, ожидая подкреплений, медлили с атакой. Петр выводил большую часть армии из лагеря и строил боевой порядок перед лагерем для встречной атаки. Это было около 9 часов утра. Бой на время затих («Уж близок полдень. Жар пылает. Как пахарь, битва отдыхает... Рвнясь строятся полки»).

Стройные линии обеих армий, с кавалерией на флангах, развернулись друг против друга вне досягаемости выстрелов. Карл, раненный в ногу за несколько дней до Полтавского сражения, на носилках появился перед войсками. В десятом часу линии шведского фронта двинулись вперед («...слабым манием руки на русских двинул он полки»). Навстречу выступил и наш боевой порядок. Подойдя на ружейный выстрел, обе стороны открыли мушкетный огонь. С русской стороны участвовала и полковая артиллерия, подвигавшаяся вместе с линией фронта («...дружина сошлись в дыму, среди равнины: и грянул бой...»). Огнестрельный поединок был не долгов: обе стороны ринулись в штыки («...над падшим строем свежий строй штыки смыкает...»). На русском левом фланге 1-й батальон Новгородского полка не выдержал стремительного натиска и подался назад. Предусмотрительность Петра, поставившего во вторую линию вторые батальоны тех же полков, спасла положение: новгородцы 2-го батальона во главе с Петром выручили свою первую линию и восстановили порядок.

Ожесточенный рукопашный бой длился два часа. Надломленные потерями, не имея сильных резервов, шведы стали подаваться и дрогнули («...Тесним мы шведов рать за ратью; темнеет слава их знамен... Ура! мы ломим; гнуты шведы...»). Полное поражение dokonчила кавалерия («...Еще напор — и враг бежит. И следом конница пустилась...»).

Шведы бросились назад, в Будищевский лес, повернули к югу и стали уходить вниз по Ворскле и Днепру, к селу Переволочна. Победа была полная и, как с гордостью писал Петр, достигнута была «малой кровью»: у нас вышло 1345 человек убитыми и 3290 человек ранеными. Шведы потеряли более 9000 убитыми и ранеными и 2700 пленными.

Вдогонку уходившим шведам Петр послал драгун и «ездящую пехоту». 30 июля под Переволочной, при впадении Ворсклы в Днепр, остатки шведской армии, около 8 тыс. человек, во главе с Левенгауптом, сжегши обоз, положили оружие. Количество трофеев было огромно.

Северная война длилась после Полтавы еще почти 12 лет. Однако по существу борьба между Россией и Швецией была закончена, судьба Петербурга и балтийских завоеваний была решена. Швеция потеряла свое былое величие. На востоке Европы появилась новая могущественная, независимая держава.



Профессия машиниста пользуется в Советской стране большим почетом. Тысячи молодых людей мечтают о том, чтобы водить поезда по необъятным просторам нашей родины. Это понятно: велика, ответственна и необычайно увлекательна работа машиниста. Его воле подчиняется огромная и сложная машина, которая ведет за собой десятки вагонов. Ему доверены сотни драгоценных жизней советских граждан, тысячи тонн ценнейших грузов.

Когда стремительно несется поезд, перед глазами машиниста раскрывается захватывающая панорама социалистического строительства, картины изумительной природы нашей страны. Мелькают фабрики, заводы, тянутся высоковольтные линии, безгранично простираются колхозные поля, величественно проплывают грандиозные сооружения — каналы, проносятся роскошные леса...

Чтобы умело вести поезд, нужно хорошо знать свой паровоз, его возможности, характер.

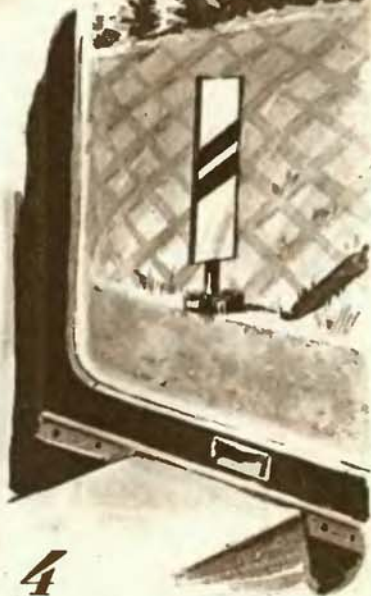
И надо знать путь, по которому ведешь поезд. Железнодорожное полотно не тянется ровно и гладко, как линейка, оно делает повороты, изгибы, идет под уклон, спускается с перевала, проходит над рекой... О всех изменениях и неожиданностях пути машиниста предупреждают разнообразные знаки, расставленные вдоль

полотна дороги. Часто с любопытством наблюдаем мы из окна вагона за мелькающими шестами и столбиками с непонятными цифрами, словами, знаками. Что они означают?..

Поезд проходил однопутный участок. В окне промелькнул шест (1), на верхушке которого были прибиты две дощечки: левая шла горизонтально, а правая — с наклоном вверх. На последней была написана дробь: $\frac{5}{800}$. Это значит, что впереди начинается подъем величиной в 5 тысячных, т. е. по 5 метров на километр пути. Знаменатель дроби говорит машинисту о том, что длина этого подъема равна 800 метрам. Надпись на левой дощечке показывает, на каком протяжении пройденный участок тянется ровно, без спусков и подъемов. Это указание важно для машиниста обратного поезда.

ровать скорость движения и расход пара, топлива.

Подъем остался далеко позади. Поезд идет под гору. Мелькнул шест, на котором стоял знак, напоминающий как бы опрокинутую букву «А» (2). Он сигнализировал машинисту, что впереди — так на-



4

промелькнул невысокий придорожный столбик с плоской зарубкой (3). На зарубке была надпись:

У 22°
Р 600
К 230
Т 115,63

Такие столбики устанавливаются там, где прямой путь переходит в дугу. Буква «У» означает общий угол поворота. Он образуется направлением пути до поворота и касательной к точке, в которой кривизна кончается. «Р» показывает величину радиуса кривой, а буква «К» — длину дуги. И самая нижняя буква — «Т» — расстояние от начала кривой до вершины угла поворота. Чтобы поезд плавно проходил кривые участки пути, они должны быть уложены геометрически совершенно правильно. Указаниями путевого столбика пользуются при ремонтных работах.

Кривая, по которой мчится поезд, пролегает в земляной выемке. Перед окном тянутся высокие откосы, закрывая обзор впереди лежащей местности. Неожиданно у полотна показался щит, пересеченный тремя черными полосами, через несколько секунд промелькнул щит с двумя полосами (4), а затем и третий щит, пересеченный одной наклонной полосой. Это были оповестительные сигналы. Расставленные через каждые 100 метров, они предупреждали машиниста о приближении семафора, который не был виден из-за того, что кривая проходила в глубокой выемке.



2

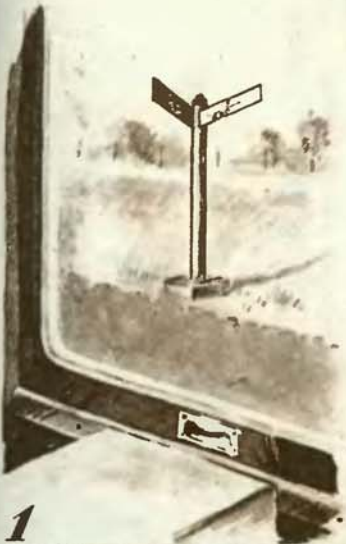
Для чего же машиниста предупреждают о подъеме? Железнодорожный путь состоит из отдельных участков, идущих в гору (подъемы), под гору (спуски) или по ровной площадке. Эти изломы пути и составляют то, что называется продольным профилем железнодорожного полотна. Машинист должен знать, по какому профилю он ведет состав, чтобы правильно регули-



3

зваемое обрывное место продольного профиля. Путь идет сначала под гору, а затем круто поднимается. Этот участок надо проходить весьма осторожно, медленно. Что происходит с поездом, который одновременно находится на спуске и на подъеме? Вагоны, которые катятся вниз, давят друг на друга, и пружинные сцепные приборы между вагонами сжимаются; наоборот, сцепные приборы вагонов, идущих в гору, растягиваются. В точке перехода от спуска к подъему сцепные приборы переводятся вдруг из сжатого состояния в растянутое. Такой резкий переход может привести к разрыву сцепки, а следовательно и поездного состава. Сейчас при строительстве дорог избегают таких обрывных мест: устраивают разделительную площадку между спуском и подъемом или же делают более пологий переход.

Поезд изогнулся дугой, так что можно было из окна вагона видеть паровоз. Быстро



1



равномерное натяжение тросов в зависимости от колебаний температуры воздуха, предотвращая подачу ложных сигналов.

Поезд проскочил мимо стрелки (7). Стрелочный фонарь был повернут своей широкой стороной параллельно

Вдали извивалась белая лента шоссе, которая где-то впереди пересекала железнодорожный путь. Через несколько минут показался переезд. Шлагбаум был опущен (9). На дороге стояли в ожидании автомашины. О приближении поезда дежурный по переезду извещается звонком, который устроен в его домике.

Поезд пронесся через мост, и мелькнул шест, на который была насажена деревянная фигура, напоминающая полромба (11). Это был другой зимний знак: он сигнализирует машинисту снегоочистителя, что ножи можно опустить.

Мимо окна промелькнул столбик с надписью: «Закрой поддувало» (12). Вскоре показалась деревянная платформа. Поддувало на паровозе служит для усиления тяги в толке. При сильной тяге из паровой трубы вылетают искры, поэтому, когда впереди деревянная платформа или мост, поддувало закрывается.

Быстро пробежал мимо шеста, на который был насажен деревянный ромб (10). Это зим-



5

И действительно, когда поезд вынырнул из выемки, показался семафор (5). Его крыло было приподнято кверху под углом в 45° от горизонтали. Это означает, что путь свободен.

Поезд въехал на станцию и остановился у пассажирской платформы.



7

полотну дороги. Такое положение фонаря говорило машинисту, что поезд пойдет по главному пути, не сворачивая в сторону. И в самом деле, от стрелки отходила свободная колея.



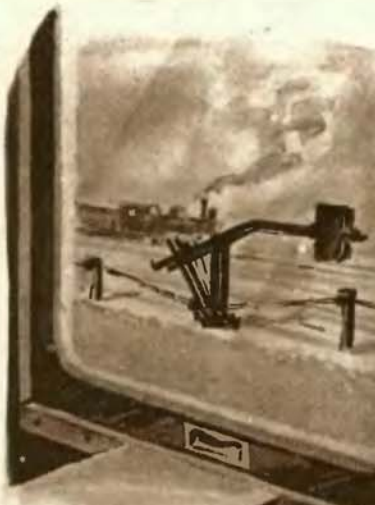
9

ний знак. Он относится к машинистам снегоочистительных составов и означает: «Поднять ножи!» Снегоочистители оборудованы ножами, которые в рабочем положении приспущены почти к самым рельсам. Если путь пересекается проезжей дорогой или впереди мост, стрелочное устройство и т. п.,



11

Поезд движется по кривой, оглябая лес. Мимо проскочил столбик со щитом, на котором была нарисована буква «С» (13). В тот же момент раздались паровозный свисток: машинист предупредил скрытый от него переезд о приближении поезда.



6

Путь продолжался. Станция осталась позади. У полотна дороги можно было заметить странное устройство, напоминающее молот с изогнутой рукояткой (6). Это был компенсатор. Для чего он служит? Обычно семафор открывается и закрывается с помощью металлических тросов из помещения дежурного по станции. Дежурный осуществляет эту операцию поворотом рычага, натягивая один из двух тросов. Компенсатор обеспечивает



8

Вскоре промелькнуло небольшое двухэтажное здание с балкончиком. Это — блок-пост (8). Отсюда производится централизованное управление выходными сигналами и стрелками. Обычно блок-посты устраиваются при крупных станциях со многими путями.



10

то ножи следует поднять, иначе они могут обломаться о какие-либо выступы по сторонам рельсов.

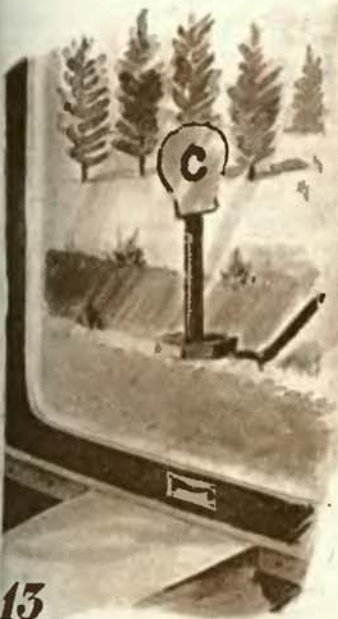


12



Лес кончился, промелькнул переезд... Поезд подходит к большой станции. Из окна вагона можно видеть множество путей. Проскользнул высокий столб с шахматным щитом (14). Этот сигнал запрещал движение маневровых составов, так как станция принимала поезд. Если же шахматный щит повернут так, что он лежит в горизонтальной плоскости, то движение маневровых поездов и паровозов разрешается.

После десятиминутной остановки поезд отправился дальше. Снова замелькали стрелки, семафоры, компенсаторы... А затем дорога пошла среди полей. Вокруг не было видно никаких строений. Только промелькнул одинокий домик пу-



13

тевого обходчика (15). Работа обходчика очень важна. Он следит за состоянием пути на своем участке: хорошо ли подвинчены гайки, не лопнул ли случайно рельс, нет ли гнилых шпал...



14

До самого горизонта по холмистым полям волновалась зрелая рожь. Потянулись высокие снегозащитные заборы, охраняющие зимой путь от заносов (16). Снежинки, прорывающиеся сквозь щели щита, теряют скорость и падают тут же, образуя вдоль забора снежный вал.

Снова поезд побежал среди высоких земляных откосов. Поверхности их были покрыты пересекающимися зелеными полосами дерна (17). Это было дерновое укрепление. Оно применяется для защиты откоса от размыва, осыпи и выветривания. В тех местах, где под



15

откосами протекают грунтовые воды, устраивается так называемый дренаж. Поверхность откоса пересекается глубокими прорезями, которые заполняются камнем или песком. Подобно губке, такие прорези всасывают в себя влагу, осушая всю толщу грунта откоса.



16

Выемка кончилась, откосы пропали, и снова открылись широкие просторы. Поезд был в пути больше двух часов. Интересно, сколько уже проехали? Промелькнул километровый столб (18). Позади осталось 104 километра пути, считая от начала дороги, по которой проходил поезд. Верхняя табличка показывала расстояние, пройденное по всей



17

сети дорог, считая от Москвы; оно равно 2453 километрам.

В отдалении медленно проплывали здания текстильного комбината. Оттуда тянулась к главному пути подъездная ветка. На ветке стоял поезд. Недалеко от слияния обеих



18

линий на подъездном пути был виден у самой земли карликовый светофор (19). Горел красный огонь. Он запрещал въезд

на главный путь составу, идущему от комбината.

Поезд остановился у красного огня высокого светофора (20). Начинался перегон, оборудованный автоблокировкой.



19

При автоблокировке перегон разбивается на отдельные блок-участки. Проходя блок-участок, поезд автоматически включает электроцепь, посылая сигнал в светофор. Красный огонь свидетельствовал о том, что ближайший блок-участок занят другим поездом.



20

Движение запрещено. Но вот загорелся желтый огонь. Поезд медленно, как бы осторожно продолжал путь. Был свободен лишь один блок-участок. Величественный сосновый лес медленно уходил назад. Показался второй семафор. Горел зеленый огонь. Путь был свободен, и поезд снова стал набирать скорость.



Цинковая обманка с рудника Ак-тюз (Киргизская ССР), в которой содержится индий.

Среди многочисленных металлов, используемых человечеством, есть такие, счет которым ведется пока только на килограммы. Эти металлы обладают во многих случаях очень ценными качествами и могли бы найти весьма широкое применение в технике. Однако они рассеяны в природе столь ничтожными долями, что добыча их крайне трудна. Это — металлы будущего.

К числу таких редких металлов относится индий, который стал известен лишь в 1863 г. Произошло это при следующих обстоятельствах. Немецкие ученые Рейх и Рихтер занимались поисками редчайшего химического элемента — галлия. Изучая с помощью спектрального анализа химический состав цинковой обманки, добываемой близ города Фрейберга (Саксония), они обнаружили в спектре ярко-синюю линию, типичную для синей краски индиго. Эта линия свидетельствовала о присутствии в цинковой обманке нового, доселе неизвестного элемента. Он был извлечен из руды и получил название «индий».

В течение десятков лет индий добывался в ничтожных количествах. Когда в 1924 г. американский химик Вильям Мюррей, заинтересовавшись этим элементом, пожелал приобрести некоторое количество его, то во всем мире он не смог купить даже 10 граммов индия. После долгих усилий ему удалось достать всего лишь один грамм этого редкого металла. Но уже через 10 лет, в 1934 г., Мюррей сам организовал добычу индия в широком масштабе. С этого времени новый металл начинает прокладывать себе дорогу в технику и промышленность. В настоящее время ежегодная добыча индия исчисляется уже тоннами.

Чем же замечателен этот элемент?

Индий представляет собой белый металл, похожий по внешнему виду на серебро. Он мягче свинца, легче цинка, по блеску ярче серебра и, подобно золоту, не тускнеет. Индий плавится при очень низкой температуре — всего 156,4°, а кипит при температуре 1450°. Таков характер этого металла.

Роль индия в чистом виде пока еще невелика. Но он уже завоевал себе большую славу в качестве необычайно ценной добавки к сплавам. А сплавы, как известно, играют колоссальную роль в технике, так как им присущи особые, весьма важные свойства, которыми не обладают в отдельности металлы — участники сплавов. Так, например, сплав индия с висмутом, оловом и свинцом плавится при температуре всего 45°, тогда как в отдельности ни один из этих металлов при такой низкой температуре не в состоянии расплавиться. Подобный сплав, который может «растаять» в стакане горячего чая, находит применение в автоматических противопожарных устройствах.

Сплавленный с цветными и благородными металлами — медью, серебром, золотом и др., — индий сообщает им большую твердость. Такие сплавы хорошо принимают высококачественную полировку и, кроме того, обладают антикоррозийными свой-

ствами: они весьма устойчивы против действия кислот и щелочей.

Интересное применение находит индий в автомобильных рефлекторах, а также в прожекторах. Поверхность рефлектора, покрытая индием, не тускнеет и хорошо отражает свет. Такая поверхность получается следующим образом: на медный рефлектор сначала наносится слой серебра, а затем тонкий слой индия. После этого рефлектор прогревают, благодаря чему индий сплавляется с серебром, и получается гладкая, блестящая поверхность.

В американской литературе встречаются указания на возможность применения индия для подшипников в двигателях внутреннего сгорания и авиационных моторах. Как отмечают американцы, присадка индия к кадмиевому сплаву предохраняет подшипник от разъедания смазочным маслом. Имеются сведения об успешном применении индия в ряде других специальных отраслей техники, например в электровакуумных измерительных приборах, в оптике, зубоорудочной практике, ювелирном деле и т. д.

Таким образом, новый металл постепенно проникает в самые разнообразные области техники, промышленности и даже в быт.

В чистом виде индий в природе не встречается. Обычно он находится в качестве примеси в других минералах, чаще всего в цинковой обманке, оловянном камне, медном колчедане, пирите и др. Присутствие индия установлено в 54 различ-

ных минералах, но, как правило, содержание его в этих минералах крайне ничтожно — всего 0,001%. Лишь изредка оно достигает 0,1%, что считается очень высокой концентрацией.

Основным сырьем, из которого главным образом добывается индий, служат сульфидные цинковые руды. Если бы из этих руд пришлось добывать только индий, то, при ничтожном процентном содержании, он обошелся бы значительно дороже золота. Но цинковые руды представляют исходное сырье для добычи основного металла — цинка; индий же извлекается попутно при заводской переработке цинковых руд. Благодаря этому цены на индий, которые еще десять лет назад были непомерно высоки, постепенно падают.

Советский Союз необычайно богат минеральным сырьем, в котором встречается индий. К настоящему времени в нашей стране обнаружены достаточные сырьевые запасы, чтобы можно было строить отечественную индиевую промышленность. Индий встречается в рудных районах Кавказа, Средней Азии, Казахстана, на Дальнем Востоке и в Якутии.

Большой интерес представляет свинцово-цинково-оловянное месторождение Ак-тюз в Киргизии, где экспедицией Академии наук СССР также был обнаружен индий. Это месторождение находится в хребте Занлийского Алатау, в 130 километрах к востоку от столицы Киргизской республики — города Фрунзе. Оно расположено в небольшом ущелье горного района и представляет собой узкий массив изверженной породы, который имеет форму клина. Верхушка массива содержит значительное количество рудных минералов.

Геохимический отряд экспедиции, работавший на Ак-тюсе, установил, что это месторождение образовалось из горячих водных растворов, содержавших цинк, свинец, медь и другие металлы. Это обстоятельство, а также сложный минералогический состав месторождения и наличие в нем мелких вкраплен оловянного камня навели геологов на мысль, что в месторождении Ак-тюз имеются редкие элементы, в частности индий. Чтобы проверить это предположение, были взяты образцы цинковой обманки из верхней части массива, а также из подземных выработок и отправлены в Москву для лабораторных исследований. Тщательное изучение под микроскопом, а затем химический и спектральный анализ черной цинковой обманки с Ак-тюза показали, что в ней действительно содержится индий. Он был извлечен. Удалось также выяснить характер распределения его в Киргизском месторождении.

Находка индия в Киргизии послужила толчком к организации более широких поисков ценного металла в других районах страны. Эти исследования привели к открытию новых месторождений, в которых индий содержится в количествах, достаточных для организации его промышленной добычи.

Горное ущелье в районе месторождения Ак-тюз (Киргизская ССР).





Генератор чудес

Научно-фантастический роман ЮРИЯ ДОЛГУШИНА

Рисунки К. АРЦЕУЛОВА

ГЛАВА ПЯТАЯ

ИСТОЧНИК ТАИНСТВЕННЫХ ЛУЧЕЙ

После встречи с Федором Тунгусов с еще большим упорством устремился к решению своей задачи. Теперь он чувствовал как бы обязательство перед другом: закончить генератор в самый короткий срок.

В успехе Николай не сомневался. Почему? Он сам не смог бы ответить на этот вопрос. Так уж он привык, так повелось: за что бы он ни брался — в своей электротехнической области, конечно, — все ему удавалось. Уже немало разных усовершенствований, предложенных им, было введено в практику работы на некоторых заводах, где технологический процесс требовал новых, повышенных скоростей или недоступной человеческим чувствам точности.

На заводах знали инженера Тунгусова как исключительно талантливого изобретателя-рационализатора. Однако скромный инженер положительно не находил ничего исключительного в своих работах. Все эти работы он считал пустяковыми, и слово «изобретение» вызывало в нем лишь раздражение. Настоящее дело было для него теперь только дома, вечером, когда он чувствовал себя совершенно свободным. Тут начиналось священнодействие.

С каким-то ожесточенным упоением погружался Николай в работу. Все столы были завалены инструментами, обрезками материалов, незаконченными деталями каких-то аппаратов. И то, что постороннему посетителю могло показаться хаосом, нагромождением, на самом деле было своеобразным рабочим порядком, понятным только самому хозяину. Николай сидел то за одним, то за другим столом, последовательно шагая от одной стадии работы к другой. И на всем, что он делал, лежала печать необычайной добросовестности, большого совершенства. Он органически не мог закончить изучение какого-либо вопроса или изготовление детали до тех пор, пока самая строгая проверка не убеждала его, что он вполне овладел предметом и исполнил работу отлично.

В радиотехнике почти не было такого прибора, который Тунгусов не изготовлял

бы много раз своими руками. Все законы и явления электричества были им изучены и проверены самостоятельно. Он действовал так, как будто не верил на слово ни Ому, ни Вольту, ни Фарадею... Сложные математические изображения разных электрических закономерностей стали для него простыми и понятными рисунками вполне конкретных, практически освоенных явлений.

Чем глубже забирался Тунгусов в дебри учения об электричестве, тем больше оно увлекало его. Волновая теория, спектр электромагнитных колебаний окончательно поглотили все остальные интересы и в то же время необычайно расширили круг знаний.

Началось с ультракоротких волн. Сначала они интересовали Тунгусова с точки зрения техники связи. Радио, телефон, телевидение... Он видел, что все это требовало решительного перехода на ультракороткие волны. Но вскоре он познакомился с исследованиями, которые отбросили его далеко от техники. Это было влияние ультракоротких волн на живой организм.

Он построил несколько новых генераторов и бросился в биологию. Начались захватывающие опыты: он искал причину явлений, которых никто не мог объяснить. Почему гибнут мыши, кролики, мухи, клопы, бактерии, когда на них падает невидимый луч? Почему, если изменить волну, бактерии начинают, наоборот, усиленно развиваться, больные животные быстро поправляются? Почему растения, семена которых на одну секунду попали под действие высокочастотного поля, дают больше плодов, лучше развиваются? Почему это поле иногда задерживает процессы распада в органических веществах?

Да так ли все это?

Он проверял. Опыты подтверждали: да, так.

Ученые спорили. Одни утверждали, что все действие ультракоротких волн сводится к «тепловому фактору». Волны высокой частоты, мол, вызывают то или иное по-

вышение температуры, которое в разных случаях может быть либо стимулирующим развитием, либо губительным для данного организма. Вот и все! Другие с пеной у рта доказывали существование какого-то «специфического» действия волн.

В Доме ученых устраивались длительные дискуссии на эту тему между физиками, биологами, врачами. Образовались два лагеря: к «тепловикам» примыкали в большинстве случаев признанные авторитеты, теоретики, ученые, «не верящие в чудеса»; лагерь «спецификов» составляла преимущественно молодежь, энтузиасты-волновники, почти все в прошлом (а некоторые и в настоящем) радиолюбители.

Тунгусов чувствовал, что энтузиасты правы, но доказательств их не было достаточно солидных, допускали разные толкования.

Он начал свои ночные опыты. Спор имел принципиальное значение, и истину надо было выяснить.

И вот, как будто неожиданно для себя и случайно, он сделал открытие, которое решило вопрос. Он облучал ультракороткими волнами семена редиски и затем сериями высевал их в вазончиках. Однажды выяснилось, что не только облученные семена давали лучший урожай, но даже и те, которые просто хранились рядом с ними. Выходило так, что облученные семена становились сами источниками излучения! Ясно, что ни о каком «тепловом факторе» тут уж не могло быть и речи.

Тунгусов тщательно проверил это наблюдение и наконец выступил на очередном дискуссионном собрании с кратким сообщением. Энтузиасты торжествовали победу, а виновник торжества внезапно исчез с горизонта: открытие послужило ему толчком для новых замечательных идей...

Так шел Тунгусов вперед, обнаруживая перед собой все более широкие перспективы.

Так подошел он к своей теории «волновой системы элементов».



Проходя мимо книжного магазина, он по обыкновению остановился у витрины.

Уже давно ученые стали замечать, что многие тела обладают какой-то странной способностью действовать известным образом на расстоянии на другие тела. Тонкий корешок обыкновенного лука, направленный кончиком на боковую поверхность другого корешка, вызывал в нем усиленное деление клеток. Пульсирующее сердце лягушки, мозг головастика, мышцы разных животных, даже кровь человека, действуя на близком расстоянии, заставляют усиленно развиваться культуру дрожжей. Близость воды, металлов, руд и некоторых лекарственных веществ вызывает дрожание мускулов руки у человека. С давних времен этим пользовались некоторые, очевидно особо восприимчивые люди для отыскания подземных вод и ценных металлов с помощью «маркшейдерской палочки» — обыкновенного прутика, зажатого в руках.

Целые вереницы подобных фактов не давали покоя пытливым мыслям Тунгусова. Он копался в библиотеках, разыскивал какие-то старинные фолианты, внимательно вчитывался в них, обнаруживал там здоровые зерна настоящей научной мысли, правильных наблюдений и обобщений.

От многих тел действительно исходят какие-то, очевидно очень слабые, но иной раз весьма сильно действующие лучи. Теперь это уже совершенно точно установлено в сотнях современных лабораторий, которые чуть ли не каждый день находят все новые и новые источники излучения.

Природа этих лучей не была ясна. Большинство исследователей полагало, что они относятся к ультрафиолетовому участку электромагнитного спектра, к его коротковолновой части. Другие, напротив, считали, что эти лучи отличаются от электромагнитных. Их нельзя было ни уловить, ни воспроизвести никакими физическими методами. Изучать эти лучи можно было, только наблюдая их влияние на различные объекты, главным образом биологические.

Это обстоятельство сильно тормозило исследование. Если бы можно было как-нибудь увеличить ничтожную мощность излучения, природа его выяснилась бы, несомненно, гораздо скорее. Но как регулировать мощность, не зная природы явления?

Замкнутый круг этот Тунгусов разорвал своей блестящей гипотезой об «электро-

магнитной жизни вещества». Его натолкнуло на эту мысль обилие и разнообразие источников излучения, открываемых разными исследователями. То новые металлы, то минералы, то органические вещества — кости, мускулы, кровь, мозг, то химические реакции оказывались «излучателями». Часто случалось, что вещества, не испускавшие раньше никаких лучей, в иных условиях оказывались активными источниками их.

...Это случилось на улице, вечером, когда Тунгусов возвращался домой. Проходя мимо книжного магазина, он по обыкновению остановился у витрины, чтобы посмотреть новинки. Ничего интересного не оказалось. Может быть, занятый своими мыслями о лучах, он просто и не заметил ничего. Но отойдя несколько шагов, Тунгусов вдруг увидел перед собой, как в тумане, одну из выставленных книг. Гладкий синий колоркор, четкие крупные буквы: «Д. И. Менделеев», и внизу, в тонкой черной рамке, белый прямоугольник с изображением первой системы элементов, записанной великим ученым.

Мысли лихорадочно запрыгали...

«Периодическая система... Все вещества в природе состоят из девяноста двух элементов... Каждый из них отличается от предыдущего тем, что его атом содержит на один электрон больше... А в ядре атома столько же положительных зарядов, сколько электронов на орбитах... Атом — электрическая система, электроны движутся вокруг ядра по своим орбитам, как планеты вокруг солнца... Так, так... Ничего нет удивительного в том, что это движение порождает электромагнитную волну...»

Тунгусов уже не шел, а почти бежал, повинуясь стремительному потоку своих мыслей. Сердце колотилось в волнении. Тунгусов как бы приоткрывал завесу, за которой скрывалась грандиозная, решающая тайна.

Тайна была открыта.

Каждый элемент всегда испускает лучи строго определенной длины волны. Ее можно вычислить. Эта волна — такой же постоянный признак всякого элемента, как удельный вес, как масса его атома...

Теперь можно составить новый вариант таблицы Менделеева; в ней, кроме атом-

ных весов и порядковых номеров, обозначающих количество электронов в атоме, будут стоять новые цифры — длины волн тех лучей, которые всегда неходят от данного элемента!

А в спектре лучистой энергии, где-нибудь, очевидно между рентгеновыми и ультрафиолетовыми лучами, вместо «белого пятна» появится новый ряд лучей с обозначениями: «лучи водорода», «лучи лития», «лучи железа», «лучи золота»...

Многое становилось теперь понятным. Все тела, все вещества, а значит и все их соединения и реакции всегда дают лучи. Разница между ними только в длинах волн. А от длины волны зависит характер их действия, их влияния на окружающие тела. Поэтому-то и установлены пока только некоторые источники излучения, именно те, влияние которых удалось подметить исследователям. Излучения эти наполняют мир своими неощутимыми потоками, они сочетаются, складываются друг с другом, находят резонанс в сходных по составу телах и, может быть, повышают их собственную лучистую энергию...

Она очень мала, эта энергия, ничтожно мала. Неудивительно, что для ее обнаружения до сих пор не нашлось физического прибора, детектора. В самом деле, какое электромагнитное поле может создаваться вокруг атома? Подсчитать, вычислить энергию такого поля, конечно, можно, но нет такого прибора, на показания которого эта микроскопическая энергия могла бы подействовать сколько-нибудь заметно.

Чувствуя под ногами твердую почву своей волновой системы, Тунгусов уверенно продвигался вперед. Все средства, которыми располагали современная физика и радиотехника, были в его руках. Предстояло распорядиться этими средствами так, чтобы мощность новых лучей могла быть значительно усилена.

Приемы и методы ультракоротковолновой радиотехники оказались для этого почти негодными: они позволяли управлять волнами длиной от десяти метров до одного сантиметра, а тут, как показывали расчеты Тунгусова, волны измерялись тысячными долями микрона! Количество переходило в качество, менялись свойства, менялись законы. Радио и электротехника отчасти уступали место оптике, потому что

эти микроволны были близки к волнам света и подчинялись во многом законам светового луча. Но все-таки по своей природе это были электромагнитные волны, и Тунгусов был уверен, что сумеет найти для них подходящие законы.

Он заперся в своей квартире, никого не принимал и часто даже не отвечал на телефонные звонки, заставляя работать своего неумолимого автоматического секретаря. Смена дня и ночи потеряла для Тунгусова всякий смысл; он работал, не обращая на них никакого внимания, ложился спать, когда чувствовал, что веки смыкаются независимо от его воли, а голова наполняется мягкой дымкой тумана. Через шесть-семь часов отдохнувшая мысль возвращала ему сознание, он вскакивал и, если в этот момент не была глубокая ночь, соприкасался с внешним миром, который появлялся в его комнате, как полнейший контраст с напряженной деятельностью инженера.

Медленно открывалась дверь, и внешний мир этот в образе тети Паши, добрейшего существа неопределенно солидного возраста, как бы вливался в комнату.

Тунгусов шуточно называл тетю Пашу «кормилицей», потому что ей он однажды доверил заботу о своем питании. Это был мудрый шаг! Она с таким вниманием и так бескорыстно исполняла свои обязанности, словно заботилась о родном ей человеке. И кто знает, что случилось бы с Николаем, если бы не прекратилась его постоянные недоедания, сухомыя и случайные столовки. Вечно увлеченный своими идеями и работой, он никогда не вспоминал о еде, пока не чувствовал, что валится с ног от голода. Так он понемногу «отвыкал» есть, заметно худел и слабел, и только настойчивое вмешательство тети Паши вернуло ему прежнюю природную крепость.

Впрочем, не одной только заботой о питании ограничивалась роль тети Паши в жизни Тунгусова. У нее не было семьи; муж и сын погибли в гражданскую войну. Остались огромные, неиспользованные запасы нежности, заботы. Годами они лежали глубоко под спудом, не находили приложения. Николай тоже остался один после смерти брата, а вскоре и матери. Он и принял на себя теплый поток недосказанной материнской любви Прасковьи Гавриловны.

Любовь эта была проста, как проста была и сама тетя Паша. Она следила за его бельем, стирала, штопала, иногда и прикупала сама, что находила нужным, из денег, которые давал ей на хозяйство Тунгусов; он же никогда не спрашивал отчета и чувствовал бесконечную благодарность к «кормилице» за освобождение его от всех этих неприятных забот.

Одного только не могла осилить тетя Паша: заставить Тунгусова во-время ложиться спать. И вот, услышав из кухни, что он наконец встал и умылся, она быстро собирала завтрак или обед, смотря по времени, и, нагруженная посудой, входила к нему, стараясь казаться мрачной и недозвольной.

— Доброе утро, тетя Паша, — встречал ее Тунгусов, торопливо заканчивая свой несложный туалет.

Она ворчала в ответ мягким баском:

— Утро... утро... Опять ночь не спал?..

— Не спал, тетя Паша, работал.

— Ну... Это что? Разве так работают?..

Ты, Николай Арсентьевич, только здоровье свое губишь. Посмотри на себя: зеленый стал. Это что? Сидишь целыми сутками взаперти, воздух отвратный, накурил, воняет... Ну? Разве возможно? Другне, вон, тоже работают: и погуляют и физкультурой занимаются...

— У меня, тетя Паша, мозги теперь физкультурой занимаются.

— Мозги... Это что? Вот и видно, мозги у тебя неладные, милый... Ешь садись — остынет...

Теоретические изыскания между тем подходили к концу. Законы и формулы, сначала в воображении Тунгусова, а потом и в действительности, приобретали очертания и формы деталей заветного генератора новых лучей.

В углу, на пятом столе, в небольшой электроплавильной печи уже сверкало расплавленное кварцевое стекло. В тигельках, ретортах и колбах плавилась, очищалась, выпадали осадками и кристаллами чистые элементы, из которых составлял мир...

Основной источник излучения этого генератора оформлялся в виде стеклянного баллона с причудливо торчащими из него рогами отводов, через которые входил внутрь электроды. Внизу, в двух углублениях толстого дна — свинец, металл, тайны которого еще не раскрыты наукой. Он один может задерживать любые виды электромагнитного излучения; даже рентгеновы лучи и гамма-лучи радия не могут пройти через свинец. И в менделеевском ряду элементов свинец занимает особое место: это последний из устойчивых элементов, не подверженных распаду. Все элементы с большим, чем у свинца, атомным весом радиоактивны, они непрерывно разлагаются на составляющие их невидимые частицы и исчезают в течение более или менее продолжительного срока. И ничто не может остановить этого распада.

Сильный электронный поток из верхней части баллона падает вниз, на свинец, нагревает его, плавит. Свинец кипит, наполняет баллон своими парами, которые сгущаются у стенок и мелкими тяжелыми капельками сбегает по стеклу. Электроны с космической скоростью несутся сквозь пространство баллона, сталкиваются с атомами свинца, сбивают, сотрясают их планетные системы... Призрачный, сероватый свет выдает эти неслышные катастрофы. И вместе с ним через кварцевые стенки баллона свободно выходят волны-лучи. Они улавливаются электрооптической системой и собираются в один мощный невидимый луч!

Пользуясь законами волнового резонанса и модуляции, Тунгусов получил возможность менять длину волны генератора. Он достигал этого, воздействуя на нее естественным излучением различных химических элементов. Так, модулируя луч генератора, он мог превратить его в луч любого металла.

Некоторые детали оптической системы не могли быть сделаны домашними средствами, и Тунгусову пришлось их заказать в мастерской института.

Наступили дни ожидания. Сначала Тунгусов решил отоспаться. Но это оказалось невозможным: много спать

Николай уже не мог. Тогда он взялся за продвижение в жизнь своего ультракоротковолнового телефона.

Тут-то и появился Федор, первый человек, которому Николай рассказал о своем «генераторе чудес». А уже на другой день после их встречи из оптического института сообщали, что первые заказанные детали готовы.

Тунгусов забросил телефон и начал монтировать полученные линзы.

Федор навещал теперь друга через каждые два-три дня. И не только чувство дружбы неудержимо тянуло его к Николаю: он нашел в нем неиссякаемый источник знаний, увлекательных, почти фантастических идей, которые тем не менее были крепки, реальны и наполнены живым, конкретным содержанием.

Всякий другой помешал бы Николаю одним своим присутствием, Федор не мешал. Не говоря уже о том, что он просто практически помогал другу во время работы, он оказался тем свободным и благодарным руслом, в которое Николай щедро направил поток своих знаний и идей. Когда Федор приходил, Тунгусов преображался. Обычно сдержанный и молчаливый, даже скрытный, он быстро подхватывал всякий вопрос, всякое недоумение Федора, объяснял, иллюстрировал опытами, которые походили иногда на фокусы опытного «престижиджителя и трансформатора», радовался бесконечному удивлению друга.

Увлекаясь, он часто выходил за пределы понятного Федору и тогда продолжал свои рассуждения уже для самого себя, чувствуя, что его обобщения переходят в творческий процесс, который нельзя остановить.

Эти разговоры не мешали работе. Мешало другое: таинственные буквы LMRWWAT. Они гвоздем сидели в мозгу Николая, мучили, беспокоили, отвлекали. Николай мучился сам, мучил и Федора, требуя, чтобы он тоже думал над смыслом этих букв. Правда, для решения немец не дал никаких указаний, но, очевидно, можно было обойтись и без них...

Немец продолжал время от времени появляться в эфире, всегда внезапно и, очевидно, только для того, чтобы связаться с Николаем.

— Как схема? — коротко спрашивал он.

— Vd. Sory. Nil! — отвечал Тунгусов. — Плохо, очень сожалею, но ничего не понял.

Немец стремительно приветствовал и тотчас исчезал из эфира. Однажды Нико-



В небольшой электроплавильной печи уже сверкало расплавленное кварцевое стекло.



Федор перекладывал брусок с руки на руку, щупал его, давил и царапал ногтем.

лай вместо ответа на обычный вопрос о схеме спросил:

— Можно ли выполнить ее без дополнительных указаний?

С обычной лаконичностью немец ответил:

— Можно. Дайте нескольким друзьям.

А на другой день, очевидно усомнившись в легкости расшифровки, он добавил:

— Вы все ее хорошо знаете...

И исчез.

Николай щелкнул выключателем передатчика.

— Это уже все-таки кое-какие указания, — сказал он Федору. — «Дайте нескольким друзьям», «вы все ее хорошо знаете».

— Кого «ее»?

— Да эту самую схему. Схему теперь явно надо понимать, как схему ключа к шифру. Может быть, это первые буквы слов какого-нибудь хорошо известного нам лозунга, или названия учреждения, или заглавия литературного произведения...

Был опять перерыв в работе, «вынужденная посадка», как говорил Федор. Оптика снова задерживала монтаж генератора. Друзья пили чай и усиленно копались в памяти, выискивая подходящие сочетания слов, комбинируя слова из букв злощастной «схемы». Николай сыпал разными предположениями, как из рога изобилия. У Федора дело шло плохо. Он не мог сосредоточиться. В этот вечер у него были свои виды на Николая, и он только ждал удобного момента, чтобы переменить тему.

— Сегодня я тебе плохой помощник, — сказал он наконец. — Голова не тем занята.

— А что у тебя? — встрепенулся Николай.

— Перелом, Коля. Приходится менять курс, переключаться на какую-нибудь другую специальность. Моя становится ненужной.

— Это самолеты-то становятся ненужными? — прищурился Николай.

— Да, представь... Деревянные самолеты. Деревянные винты. В военном авиационном строении дерева уже почти нет, там все — металл. Остались только некоторые разведчики да учебные машины. А в гражданской — спортивные. Словом, на мой век дерева в авиации нехватит... И чорт меня дернул пойти по этой древесной линии!

— Постой, постой, Федя! Поменьше трагизма. В чем, собственно, дело? Почему дерево становится негодным?

— По разным причинам. И по технологическим — при современных скоростях, мощностях моторов и высотах полета дерево как материал не может конкурировать с металлом; и по причинам экономическим.

— Первое относится, очевидно, к винтам. Но ведь не все же учебные, спортивные, почтовые да и другие самолеты гражданской авиации нуждаются в таких потрясающих скоростях, высотах и мощностях? А что значит: «по причинам экономическим»? Ты хочешь сказать, что дерево дороже металла?

— Да, почти так.

— Почему?

— А вот я тебе расскажу, что получается из дерева в процессе сушки, тогда ты увидишь, почему. Ты, конечно, понимаешь, что для наших целей нужно дерево особого качества, особых пород. Оно идет с Кавказа, из Сибири. Сначала выбираются лучшие экземпляры и подсушиваются в течение двух-трех недель на месте, в коре; затем они перевозятся, распиливаются, и начинается настоящая сушка. Нужно, чтобы влаги было не больше десяти процентов. Самая лучшая сушка — это просто держать дерево в умеренной, возможно равномерной температуре и ждать. Но при таком способе ждать приходится около года. Поэтому мы пользуемся искусственной сушкой, в специальных шкафах, где под-

держивается определенный режим влажности воздуха и температуры. Таким образом нам удается намного сократить время сушки. Но все-таки в результате из всего заложеного в шкафы количества древесины получается не больше половины, годной для обработки. Остальное — брак. Микроскопическое исследование обнаруживает в дереве мельчайшие трещины, делающие его непригодным.

— Так-так... — протянул Тунгусов, постукивая пальцами по столу и уставившись на Федора с каким-то ироническим вниманием. — И сколько же времени продолжается такая сушка?

— Ну, это скоро: суток десять.

— Суток?! — вскричал Николай.

— Ну, конечно... Можно еще ускорить, но тогда и брак будет больше.

Тунгусов заскрипел стулом, возмущенно ерзая.

— Послушай, Федя, может, у вас завод какой-нибудь отсталый, допотопный?

— Как отсталый? — смутился тот. — Новейшее оборудование. Да ведь я же знаю, за границей тоже...

— Тетя Паша, — обратился Тунгусов к вошедшей с чайником «кормилице», — ты, кажется, говорила, что у нас дрова сырые?

— Сырые, Николай Арсентьевич, ну прямо вода, видно — только из лесу. Трещат да парят, а жару никакого.

— Будь добренька, тетя Паша, выбери нам небольшое поленце, да посурее.

Через несколько минут, в продолжение которых Тунгусов молча возился около одного из своих бесчисленных электроприборов, полено было принесено. Николай, вооружившись слесарной ножовкой, выпилил из полена небольшой аккуратный брусок.

— Чудаки... — бурчал он сердито. — Вот весы, вот кронциркуль, вот таблицы... Можешь определить влажность?

— Пожалуйста, — ответил Федор, садясь к весам. — Влажность почти нормальная

для свежего леса, — заключил он, сделав вычисление.

— Сколько?

— Восемьдесят шесть процентов.

— А вам нужно восемь?

— Восемь, лучше семь.

— А шесть?

— Еще лучше.

— А пять, а четыре, а три?

— Да ведь это невозможно!

— Невозможно?

— Ну, конечно!

— Эх, чудило! Иди сюда. — Николай метнулся к своему ультракоротковолновому генератору и, поместив брусок между двумя дисками конденсатора, включил ток.

— Смотри на часы!

Через две-три секунды показался пар. Облачко сгустилось, окутало брусок; маленькие молнии вдруг зашелкали в туманном пространстве. Тогда Николай сбавил ток. Пар вдруг исчез, и Николай бросил брусок на стол.

— Сколько прошло?

— Меньше минуты, секунд пятьдесят.

— Ну-ка, взвешивай, вычисли.

Федор взял брусок и в тот же момент вскрикнул удивленно: брусок был почти невесом. Взвесив и рассчитав влажность, он повернул к Николаю обескураженное лицо.

— Ну? — рассмеялся Тунгусов.

— Два процента, Коля!.. Замечательно! — Федор перекалывал брусок с руки на руку, щупал его, давил и царапал ногтями.

— Но постой, а как структура? Может быть, нарушена?

— А посмотри. Вот тебе сильная лупа, вот свет. Если хочешь, сделаем срез, посмотрим под микроскопом.

Сделали срез. У Федора даже брови полезли вверх, когда он увидел в микроскоп красивую, похожую на пчелиные соты ткань березы.

— Коля, это же великолепно! Никаких нарушений! Что же это такое?

— Ну, если уж тебе это так понравилось, покажу еще фокус.

Тунгусов снова сунул брусок в генератор и через несколько секунд, понохав, вынул его. Теперь брусок был похож на пересушенный сухарь из крутого кислого теста. Его грани вдавились, углы стали острыми.

— На-ка, распили его пополам.

Федор распилил. Тонкий внешний слой древесины был тверд, едва поддавался пиле, внутри бруска оказался уголь.

— Сгорел! — воскликнул вконец пораженный Федор. — Нет, это прямо чертовщина какая-то! Сгорел внутри! Как же это может быть, Коля?

— Как, как? — заворчал Тунгусов. — Все очень просто. Я помещаю брусок в электрическое поле высокой частоты. А частота тут знаешь какая? Около тридцати миллионов колебаний в секунду. Эта частота дает волны длиной в один сантиметр. Энергия поля пронизывает древесину всю насквозь и, действуя на молекулы, вызывает равномерное повышение температуры сразу во всей массе бруска. Вода превращается в пар и уходит сквозь поры, как ты видел. Процесс этот можно провести почти мгновенно, если усилить энергию поля. Но тогда пар, не успевая выйти наружу, будет рвать дерево. Получатся трещины. Теперь ты понимаешь, почему все известные сейчас способы сушки требуют очень длительного времени либо дают сплошной брак? Ведь иначе и быть не может. Вы нагреваете дерево извне. Что получается? Дерево — очень плохой проводник тепла, поэтому прежде всего высыхают его внешние слои. Высыхая, они сжимаются и в то же время становятся хрупкими. А внутри — прежний объем. Возникают колоссальные напряжения, которые и разрывают дерево. А при том способе, который я тебе сейчас показал, благодаря равномерности нагревания во всей толще дерева никаких напряжений нет и

быть не может, поэтому и древесина не разрушается. Понятно?

— Не совсем. Если нагревание происходит равномерно во всей толще, то почему же у тебя брусок сгорел только внутри, а поверхность его уцелела?

— А это потому, что испарение влаги с поверхности несколько охлаждает наружный слой, и нагревание его немного запаздывает. Если держать его дольше, сгорит весь.

— Слушай, Коля, а можно таким образом сушить большие массы древесины, скажем, бревна?

— Конечно, можно. Надо построить более мощный генератор, с большим конденсатором, и пропускать через него бревна по конвейеру.

— Но ведь это же замечательно! — снова зажегся Федор. — Это выход из положения! Пожалуй, авиастроение может подождать отказываться от дерева, а мне... не придется менять специальности.. Коля, ты должен наладить это дело. Давай возьмемся вместе, у нас, на заводе! Ведь это будет целая революция! Мы сохраним стране ценные металлы, удешевим самолетостроение... Я все организую, буду работать сам, ты только сделай проект и руководи. Ну, идет?

Тунгусов задумался. Предложение было соблазнительное, но новая работа требовала бы немало времени и внимания. А «генератор чудес»?

— Что ж, пожалуй... Но не раньше, чем я кончу свою машину. Никаких новых дел я до этого не начну. Возможно, что ждать долго не придется, вероятно завтра будет готова последняя оптика... А ты пока зондируй у себя на заводе почву. Да не горячись, смотри, я еще не знаю точно, скоро ли кончу, всякие могут быть сюрпризы...

Наступили последние, решающие дни.

Ровно полгода прошло с тех пор, как Тунгусов с головой ушел в создание своего фантастического «генератора чудес». Таинственное это название, иронически брошенное впервые Федором, теперь приняло приличную, строгую форму «ГЧ».

Вопреки обыкновению Тунгусова аппарат не был отделан до конца. Чрезвычайно сложный монтаж, бесконечное количество деталей не были заключены в общую оболочку. Нехватало «одежды». Ее заменял простой бязевый чехол, который Тунгусов набрасывал сверху, когда прерывал работу.

Было несколько сложных конструктивных узлов, детали которых могли быть окончательно размещены только после тщательной проверки их в работе. И Тунгусов проверял, искал наиболее выгодное расположение деталей. Колоссальная частота пульса, который готов был забиться и оживить холодное пока тело «ГЧ», заставляла учитывать каждую десятую долю миллиметра взаимной близости деталей и экранов, ибо именно в этой близости, в чутком касании и сплетении невидимых электрических и магнитных полей и рождались новые лучи.

Тунгусов вовсе перестал выходить из дому.

Каждый новый день он считал последним днем этой кропотливой, утомительной работы. Он измерял, рассчитывал, вычислял, отвинчивал и снова укреплял детали. А они в это время опять сползали с назначенного им цифрами места, смещались на какую-нибудь неумовимую часть миллиметра, на незаметную долю градуса... Измерительные приборы капризничали, приходилось вычислять и учитывать ошибки, придумывать новые способы измерений...

Тетя Паша даже ворчать перестала. Она знала, что работа кончается, и ждала этого конца с таким же нетерпением, как и Тунгусов.

— Стекла-то все привинтил? — спрашивала она участливо, поглядывая издали на странный аппарат.

— Стекла все, тетя Паша. Теперь вот катушки остались...

— Много ли катушек-то? — деловито осведомлялась она, по-своему оценивая объем работы. И Тунгусова бодрила и радовала эта живительная струйка простого человеческого участия.

Мучительно медленно приближавшийся конец работы тем не менее наступил неожиданно и ошеломляюще. Вдруг оказалось, что делать больше нечего. Все сделано! Сложнейшие задачи решены, все детали готовы, проверены, поставлены на места... Проверять больше нечего.

Идея осуществлена!

Верно ли?..

Впервые Николай почувствовал тревогу за результат работы. А вдруг ошибка?! Вдруг его научные обобщения, из которых создан этот рогатый, причудливый аппарат, — лишь фантазия самоуверенного дилетанта, перескочившего за пределы собственных возможностей?..

Сейчас это решится!

Остается только включить генератор, поставить на пути луча микроскоп с биологическим приемником-детектором...

Нет... Николай медленно снял с гвоздя покрывшуюся пылью кепку, заметил этот налет, усмехнулся и вышел, хлопая кепкой об руку. Тетя Паша, услышав его шаги, медленно выплыла на порог кухни и застыла.

— Кончил, что ли?

— Пойду прогуляюсь, — уклончиво ответил Николай.

Был тихий и теплый вечер. Николай дышал полной грудью после долгого своего заточения.

Шли прохожие, неслись, крикая, как утки, автомобили.

Николай старался ни о чем не думать, но не мог заглушить смятенных мыслей. «Ошибки не может быть!»

Дойдя до первого же переулка, он не выдержал, повернул назад и быстрым шагом вернулся домой.

Нечего медлить, все в порядке! Сейчас он даст ток, и из круглого отверстия в толстом свинцовом экране брызнут новые лучи...

Лучи, которые дадут человеку власть над веществом, лучи, которые позволят разрушать или переделывать материю в зависимости от поворота вот этой эбонитовой ручки.

Вот кусок железа. Он уже давно ждет своей участи. Сейчас Тунгусов нацелится на него, повернет ребристую ручку верньера так, чтобы белая стрелка его остановилась на цифре «26». Тогда из свинцового отверстия пойдут «лучи железа», колебания которых соответствуют незримым волнам, исходящим от этого куска.

И железо начнет резонировать...

Никто не знает, что такое резонанс. Но резонанс — это страшная сила. Слабым своим голосом человек крикнет: «О-о-о-о!», и в этом звуке может оказаться тон, который разрушит скалу.

Но это механика... Электрический резонанс сильнее, он действует на самую крепкую в мире систему — на атом.

...Если самый быстроходный современный самолет на полном ходу — двести пятьдесят метров в секунду! — врежется в скалу, пострадает немного скала, разобьется вдребезги самолет, но ни один атом камня или металла не будет нарушен...

А электрический резонанс...

...Железо начнет резонировать.

Чуть заметный поворот другой ручки — и мощность колебаний усилится. Электроны атомов железа, попавшие в плен резонанса, метнутся вон, станут вылетать из своих орбит!

Равновесие атома нарушится.

Атом железа перестанет быть атомом железа: он станет атомом марганца, хрома, ванадия, титана...



Голова бессильно склонилась к баллону.

Повернул ручку настройки. Серым светом зажглась свинцовая лампа...

Сейчас — резонанс...

Что ж, ждать нечего. Тут все должно происходить мгновенно...

Он протянул руку, пощупал прохладный полосатый кусок металла, расчерченный кривыми полосками — следами пилы.

Так... все нормально... ничего и не должно быть.

Потом прибавил мощность... чуть-чуть... Ничего.

Больше. Полделения шкалы. Целое деление. Два, три, пять...

Николай прошелся по комнате, закурил папиросу.

Так! Волна железа вычислена неправильно. Ничего, есть медь, есть алюминий, молибден, цинк, бром, золото, цезий — все есть!..

Он положил медь, повернул стрелку на цифру «29», потом чуть сдвинул настройку влево, затем вправо...

Он ощупывал, рассматривал металл. Отковыривал резцом маленькие стружки, клал в пробирку, пробовал в реакциях...

Медь оставалась медью. Цинк — цинком, химически чистым, настоящим цинком. Сурьма — сурьмой, вольфрам — вольфрамом...

Бледный, усталый, обросший блестящей светлой щетиной, с блуждающими глазами и необычной складкой растерянности у рта, Николай упрямо продолжал свои пробы. От элементов он перешел к химическим реакциям. Потом к дрожжевым блокам под микроскопом...

Но влияние лучей ни в чем не обнаруживалось. Только счетчик Раевского, включенный через мощный усилитель в микрофон, отсчитывал едва слышные удары, указывая на присутствие какого-то слабого электромагнитного излучения.

Теперь, когда были исчерпаны все возможные способы проверки, Николай сдался.

Он почувствовал слабость. Вся энергия мысли, нервное напряжение, брошенные на бесплодную работу, опустошили его. Голова бессильно склонилась к баллону, мерцающему свинцовым туманом, и пальцы нервно и резко повернули ручку настройки. Аппарат дрогнул и сдвинулся с места...

Только теперь с необычайной силой и ясностью страшное сомнение, граничащее с отчаянием, потрясло мозг:

«Ошибка... неужели принцип неверен?..»

Несколько секунд стоял Николай, закрыв глаза, склонившись над своим созданием. Вдруг все мысли о генераторе ушли куда-то, а из глубин сознания поднялись и зажглись неразгаданные таинственные знаки: LMRWWAT.

(Продолжение следует)

Николай перенес «ГЧ» на стол у окна, поставил его на ящик.

Куда направить луч? Надо быть осторожным: кто знает, что может случиться, если он проскользнет мимо железного бруска, положенного на край подоконника, и упадет на человека... За окном было уже темно. Розоватый кусок мутного столбичного неба нависал сверху, сжатый с боков силуэтами двух ближайших зданий. Они казались огромными из полуподвальной комнаты Тунгусова. В пролете между ними белел освещенный фонарем фасадик старого двухэтажного дома на другой стороне улицы, а где-то, еще дальше за ним, высилась черная глыба какого-то большого здания. Вереница широких окон в верх-

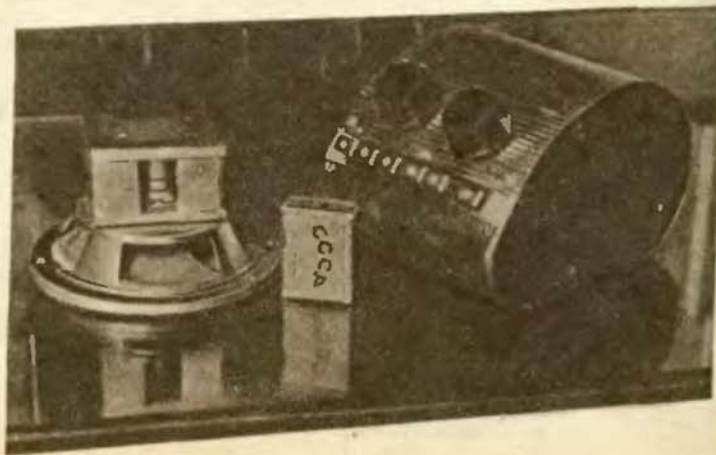
нем этаже его была ярко освещена, и в самом последнем окне справа маячила черная фигурка человека, очевидно стоящего на возвышении.

Николай взял бинокль. Человек жестикулировал, стоя перед попитром, что-то говорил, обращаясь, очевидно, к аудитории, которая не могла быть видна отсюда. Человек стал ориентиром для Николая. Бинокль сдвинулся чуть вправо. Здание оборвалось темным углом. Да, там никаких построек больше нет. Это — небо.

Туда, мимо угла здания, вверх, в мировое пространство Николай направил объектив своего аппарата, отклонив его назад. Потом он опустил штору и включил ток.

РАДИОПРИЕМНИК ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДА

Юный радиолюбитель т. Голяев, получивший первую премию по классу детского творчества на Международной парижской выставке, сконструировал оригинальный радиоприемник для велосипеда. Этот небольшой приемник крепится на велосипедном руле. Настройка его весьма упрощена. На приемнике имеется шесть кнопок. Первые четыре служат для включения приема четырех длинноволновых радиостанций. Достаточно нажать одну из этих кнопок, чтобы приемник начал работать. Если нажать пятую кнопку, то можно слушать коротковолновые станции, а при нажатии шестой кнопки принимается даже ультракоротковолновая радиопередача. Таким образом, можно во время езды, на ходу, включать по желанию ту или иную радиопередачу. Вес радиоприемника невелик — всего 400 граммов. Рядом с ним на руле монтируется миниатюрный динамик. Питание всей установки производится от батареи элементов, расположенной на багажнике.





ПЛАВАЮЩИЕ АЭРОСАНИ

Д. ЧУРАБО.

Рисунок С. ЛОДЫГИНА

В условиях Советской Арктики с ее бесконечными ледяными полями, снежными равнинами и огромными водными пространствами мог бы найти большое применение новый вид транспорта — плавающие аэросани. Представим простейший вид этого средства сообщения.

Основа аэросаней — две параллельно идущие цельнометаллические трубы диаметром в 40—50 сантиметров. Снизу к ним приварены стальные полосы прямоугольного сечения. Трубы служат не только полозьями и опорой для всей конструкции, они используются также в качестве баков для горючего. Емкость их достаточно велика, так как длина аэросаней достигает 25—30 метров. Внутри трубы разделены поперечными перегородками на 10 секций. От каждой секции отходит трубопровод. Все трубопроводы подходят к одной общей трубе, по которой и производится питание моторов.

К трубам-полозьям сверху приварен цельнометаллический корпус аэросаней. Он имеет обтекаемую форму. Ширина корпуса достигает 3 метров. Стены его сделаны двойными, чтобы в случае повреждения наружной части вода не проникла внутрь.

Внутреннее помещение корпуса разделено на два отделения: нижнее, высотой не более 0,5 метра, и верхнее, высота которого равна 1,5 метра. Нижнее отделение имеет такое же значение, что и трюм на корабле: здесь можно держать грузы, почту,

хранить продукты и пр. Кроме того, это нижнее отделение выполняет роль поплавка при передвижении саней по воде. Оно, как и трубы-полозья, разделено водонепроницаемыми перегородками на отдельные секции. Если образуется пробойна, то вода залетит только часть «трюма», и аэросани все же смогут держаться на воде.

Верхнее отделение корпуса представляет собой большое помещение, площадью в 60—70 квадратных метров. В носовой части его находится кабина штурмана. Здесь на щите управления сосредоточены различные контрольные приборы: бензиносчетчик, маслоуказатель, компасы и пр. Приборы позволяют вести аэросани по заданному курсу «вслепую», например в пургу, туман.

Аэросани могут быть приспособлены для ведения научно-исследовательской работы в Арктике. В этом случае позади штурманской кабины устраивается лаборатория, оборудованная всеми необходимыми приборами — от астрономической трубы до универсального лота.

Позади лабораторий располагаются кабины для экипажа. Чтобы наиболее экономно использовать площадь, пассажирские кабины оборудуются откидными кроватями, складными стульями, выдвигаемыми столиками. Для приготовления горячей пищи служит небольшая плита с бензиновыми горелками. К пассажирскому отделению примыкает радиорубка, находящаяся в кормо-

вой части аэросаней. Стены радиорубки звуконепроницаемы.

Для дневного освещения лаборатории и кабин служат двойные круглые иллюминаторы, которые герметически закрываются, так же как и входной люк, находящийся на «палубе», т. е. на верхней площадке. Там же, в передней части, на специальной раме смонтированы два авиационных мотора общей мощностью в 1000—1200 лошадиных сил. Масляные баки — трубы диаметром в 10 сантиметров — протянуты под корпусом аэросаней и приварены к бензиновым трубам. Оттуда через особое поршневое устройство масло равномерно подается к моторам.

В передней части корпуса находятся два прожектора, которые освещают лежащий перед санями путь.

Аэросани отапливаются, для чего устроены калориферные каналы, по которым пропускаются отработанные газы из моторов. Освещение и питание радиоаппаратуры производится при помощи аккумуляторов. Для зарядки аккумуляторов служит небольшая динамомашинка, которую вращает один из моторов. Во время остановок для зарядки аккумуляторов и обогрева ка-

генератор в десять раз меньше своего предшественника, построенного два года назад и дающего 1 млн. вольт. На снимке — генератор со снятым кожухом. («Технолоджи Ривью», т. 41, № 5.)

Редакция журнала «ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ» просит читателей отдела «ОКНО В БУДУЩЕЕ». Как представляет себе читатель будущие машины и механизмы могут появиться на основе современной техники, какие новые интересные принципы могут быть применены отрасли производства, какой облик приобрели бы наши промышленности, если представить, что та или иная научно-техническая проблема разрешена, — все это может послужить материалом для краткого будущего».

Редакция просит присылать также иллюстрации к тексту: аксонометрические разрезы, отдельные зарисовки.

Необходимо также указывать точно: 1) фамилию, имя, отчество и место работы.



За рубежом



«Преселектор» — аппарат, переключающий в назначенные часы радиоприемник с одной станции на другую, выключающий и включающий его, выпущен в Америке. «Задание» аппарату дается на основании расписания радиопередач. («Популяр Механик», т. 71, № 3.)

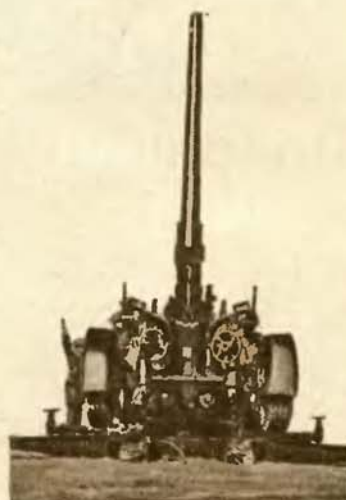


Полуавтоматическая винтовка принята на вооружение армии США. Выбрасывание стреляной гильзы и зарядание производится силой пороховых газов, выстрел — нажатием спускового крючка. Скорость прицельной стрельбы равна 80 выстрелам в минуту. («Сайнтифик Американ», т. 160, № 2.)

Гигантская многоарочная плотина оригинальной конструкции достраивается на реке Верде в Аризоне. Высота плотины превышает 82 м. («Энжиниринг Ньюз Рикорд», т. 122, № 10.)



«Снегомобиль» сконструирован в США для перевозки грузов и людей по заснеженным горным местностям. Он представляет собой род трактора с одной широкой гусеницей. «Снегомобиль» свободно берет крутые подъемы и проходит по рыхлому снегу. («Популяр Сайнс», т. 134, № 3.)

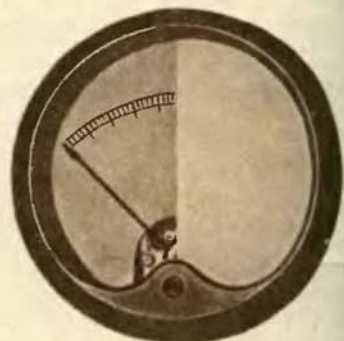


Неотсвечивающее стекло получено в США. Тончайшая пленка, нанесенная на поверхность обычного стекла, уменьшает потерю света на отражение в десять раз. В сложных оптических системах (перископы, микроскопы) потеря света падает с 50—70% до 5—7%. Стекла приборов, витрин, картин, покрытые защитной пленкой, не отсвечивают. На нашем снимке левая половина стекла обработана и прозрачна, правая — не обработана и отсвечивает. («Сайнс Ньюз Леттер», т. 85, № 3.)

Новый 5000-сильный локомотив выпущен известной американской фирмой «Дженерал Электрик». Он состоит из двух сочлененных половин, на каждой из которых имеется турбогенератор и паровой котел, рассчитанный на давление пара в 105 атмосфер и перегрев воды до 490°. Ток от генератора поступает в электромоторы, вращающие колеса локомотива. Локомотив водит поезда со скоростью 175 км в час и может проходить без остановок 1100 км. («Дженерал Электрик Ривью», т. 42, № 2.)



Новое зенитное орудие фирмы «Армстронг-Виккерс» поступает на вооружение английской армии. Управление огнем производится почти автоматически. Специальные приборы в несколько секунд вычисляют высоту и скорость самолетов. Пушка выпускает в минуту пятнадцать снарядов весом в 30 кг каждый и может поражать ими на высоте до 12 км. («Машинери», Лондон, т. 53, № 1370.)



РАДИО

Юный радиолюбитель т. Голяев, получив по классу детского творчества на Международной выставке, сконструировал оригинальный радиоприемник. Этот небольшой приемник крепится к рулю. Настройка его весьма упрощена. На шесть кнопок. Первые четыре служат для выбора одной из четырех длинноволновых радиостанций. Двух из этих кнопок, чтобы приемник начинал работать, нажать пятую кнопку, то можно слушать радиостанцию, а при нажатии шестой кнопки принимается коротковолновая радиопередача. Таким образом, на ходу, включать по желанию ту или иную радиостанцию. Вес радиоприемника невелик — всего с ним на руле монтируется миниатюрная установка производится от батареи элементов, установленных на багажнике.

Искусственное «северное сияние» над городами взамен уличных фонарей предлагает создать мельбурнский профессор Бэйли (Австралия). Направив вверх мощный пучок радиоволн, можно вызвать свечение разреженных газов на высоте 80 км и выше над землей. Бэйли считает, что с антеннами его системы советская радиостанция им. Коминтерна — самая мощная в мире — могла бы осуществить эту идею. («Популяр Сайнс», т. 134, № 2.)



Справа:

Радио печатает газету! В США началась регулярная передача по радио факсимиле газет. Приемные радиоаппараты автоматически печатают текст газеты и иллюстрации. Производительность такого аппарата — четыре газетные страницы в час. («Радио-Крэфт», т. 10, № 10.)

Слева:

Генератор молний напряжением в 10 млн. вольт построен на штатском заводе «Джин». Этот генератор демонстрируется на Нью-Йоркской выставке. («Дженерал Электрик Ривью», т. 42, № 2.)



«Говорящая машина», не воспроизводящая, а создающая звуки человеческого голоса, построена в США. Нажимом на соответствующие клавиши удается создать все гласные и согласные звуки и даже связную речь. Пedaли и рычажки позволяют регулировать тон, тембр и интонацию голоса. («Белл Лабораториз Рикорд», т. 17, № 6.)



Оригинальные бомбоубежища показаны на выставке противовоздушной обороны в Бирмингеме (Англия). На крыше убежища уложена пирамида из крупных бетонных шаров. При прямом попадании авиабомбы пирамида разваливается и отклоняет бомбу в сторону прежде, чем та успеет взорваться. Таким образом, самые крупные авиабомбы не пробивают крыши убежища. («Флюгшпорт», т. 31, № 5.)

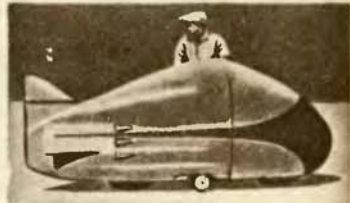


925 км/час — такую громадную скорость показал в пике истребитель «Кертисс-Хаук 75-А». Это — один из ста истребителей, заказанных французским правительством в США. («Юнайтед Стэйтс Эр Сервисез», т. 24, № 3.)

Фоккер Д-23 — голландский одноместный истребитель оригинальной конструкции. Истребитель снабжен двумя моторами мощностью по 525 л. с. каждый. Один из моторов расположен перед сиденьем летчика, второй — позади него. Новый аэроплан не имеет фюзеляжа, хвостовое оперение держится на двух тонких трубчатых балках. Скорость истребителя — 525 км/час. («Люфтвиссен», т. 6, № 1.)



Тачки новой конструкции применяются в Америке. Благодаря большому колесу их легко везти по неровному грунту и можно нагружать больше, чем обычные. Устройство тачки ясно из фотографии. («Попюляр Меканикс», т. 71, № 3.)



221 км/час — новый американский рекорд скорости для мотоцикла. При установлении этого рекорда мотоцикл и гонщик были закрыты обтекаемым кожухом с окном из прозрачной пластмассы. («Попюляр Меканикс», т. 71, № 2.)



«Новакорд» — новый электромузыкальный инструмент известного изобретателя Хэммонда. Наряду с рояльной клавиатурой этот инструмент имеет особые органы управления и может издавать звуки, похожие на звуки рояля, скрипки, гитары, медных инструментов. Помимо того, новакорд имеет свой собственный звук, только ему присущий. («Сайнс Ньюз Леттер», т. 36, № 8.)



Усовершенствованная безопасная бритва выпущена во Франции. Два резинных ролика вращаются при движении бритвы и заставляют лезвие слегка вибрировать. Благодаря этому волос срезывается значительно скорее и легче. («Ля Натюр», № 3044.)



1 250 000 вольт дает построенный в Кембридже электростатический генератор. Он предназначен для обслуживания мощного рентгеновского аппарата. По размерам этот генератор в десять раз меньше своего предшественника, построенного два года назад и дающего 1 млн. вольт. На снимке — генератор со снятым кожухом. («Технолоджи Ривью», т. 41, № 5.)

«Подводный троллейбус» построен известным конструктором подводных лодок С. Лэком. Он приводится в движение электромоторами, получающими ток с поверхности, от вспомогательного судна. Назначение «троллейбуса» — геологическая разведка, поиски затонувших судов и т. п. («Попюляр Меканикс», т. 71, № 3.)



Новейшие английские эсминцы вооружены десятью 533-миллиметровыми торпедными аппаратами, тремя глубинными бомбометами, шестью 120-миллиметровыми пушками и несколькими зенитными автоматическими орудиями. Турбины в 40 тыс. л. с. сообщают кораблям скорость в 36 узлов. («Попюляр Меканикс», т. 71, № 3.)

Безопасные пневматики «Ляйф-Гард» выпущены в США. Благодаря второй, «резервной» камере меньшего диаметра проколы и разрывы на самых больших скоростях не грозят катастрофой. На снимке — испытание новых шин. («Технолоджи Ривью», т. 41, № 5.)





Петр Николаевич Лебедев

И. ФАЙНБОЙМ

Петр Николаевич Лебедев родился в Москве 24 февраля 1866 г. Его отец, служащий у московского чаепромышленника Боткина, был для своего круга весьма образованным человеком.

С восьми лет мальчик увлекается разными самоделками.

Осенью 1875 г. родители определяют сына в Петропавловскую школу. Школы он не любит и воспринимает ее как нечто постороннее, грубое, ворвавшееся в его внутренний мир. Лишь занятия по физике заставляют его посещать школу.

Увлечение самоделками продолжается, но с годами они становятся более серьезными. Почти все они относятся к области физики и электротехники. Среди них: динамомашинки, телеграфные устройства, летательные аппараты, регулятор для вольтовой дуги, схема получения азотной кислоты из воздуха и т. д.

В 1882 г. Лебедев окончил школу. Отец предложил ему продолжать образование в Московском высшем техническом училище и для предварительной подготовки определил его в частное реальное училище.

По окончании средней школы Лебедев поступает в Высшее техническое училище. В течение двух лет он усердно занимается и с увлечением работает в мастерских: сле-

сарной, токарной и деревообделочной, достигая большого мастерства в конструировании и постройке сложнейших технических моделей. Но неизменное сильное влечение к физике, к «чистой науке», к которой направлены все его стремления, внушает ему мысль о переходе в университет. Однако поступить в университет он не может, так как не изучал в реальном училище древних языков — латинского и греческого.

Профессор физики Щегляев, обративший внимание на выдающиеся способности Лебедева, рекомендует ему уехать в Страсбург, к профессору Кундту.

Юный Лебедев уезжает за границу и поселяется в Страсбурге.

На другой день после приезда он приходит в Физический институт Страсбургского университета, помещающийся в огромном специально построенном трехэтажном здании. Преодолевая застенчивость и робость, новичок проходит во внутренние помещения института. Он знакомится с отдельными лабораториями, предназначенными для самостоятельной научной работы профессоров и ассистентов; с некоторой опаской поднимается на высокую, 30-метровую башню, для опытов с маятниками и, изумленный, спускается в подземелье, где расположены многочисленные лаборатории. Вот перед ним комната магнитных исследований, комната для оптических работ, весовая, ртутная, фотолаборатория. Все помещения освещаются электрическими лампами Эдисона, повсюду имеются вода, газ, вентиляторы, электрический ток. Физическим институтом руководит прославленный ученый Август Кундт.

Полный сил и энтузиазма, Лебедев начинает скромную жизнь русского студента за границей. Все свое время он проводит на лекциях, в лабораториях и над книгами.

С самого начала пребывания в университете Лебедева влечет к труднейшим, неисследованным проблемам физики. Кундт поддерживает в нем это стремление, считая, что непростительно растрачивать такие выдающиеся способности на мелкие работы, мало обогащающие науку.

В 1889 г. Кундт переезжает в Берлин, где занимает должность директора Физического института Берлинского университета. С отъездом учителя для Лебедева меркнет яркий и вдохновляющий мир Страсбургского университета. Он едет вслед за Кундтом в Берлин и в течение года работает у него, одновременно посещая лекции выдающихся профессоров, в том числе и самого Гельмгольца.

Лебедев продолжает свои научные исследования и готовится к защите диссертации. Однако ему не удается защитить диссертацию при Берлинском университете, и он вынужден вернуться в Страсбург.

В Страсбургском университете место Кундта теперь занимает знаменитый физик Кольрауш. Под его руководством Лебедев заканчивает диссертацию «Об измерении диэлектрических постоянных и о теории Моссоети — Клаузиуса». С предельной точностью он измеряет диэлектрические постоянные девяти органических соединений и доказывает соответствие опытных данных теоретическим, выраженным формулой Моссоети — Клаузиуса.

Весной 1891 г. Лебедев блестяще защищает диссертацию, встреченную единодушным восторгом присутствующих и напечатанную затем в известном журнале «Анналы физики». За эту первоклассную работу Страсбургский университет присуждает ему ученую степень доктора философии.

30 июля, спустя несколько месяцев после защиты диссертации, на коллоквиуме у Кольрауша Лебедев читает свою статью «Об отталкивающей силе лучекспускающих тел».

В одном из писем Лебедев писал тогда: «Мои изыскания в спектральном анализе — задача на всю жизнь». И действительно, основные работы, создавшие ему бессмертное имя в науке, относятся к световым явлениям в широком смысле этого слова. Своими исследованиями Лебедев подводит мощный экспериментальный фундамент под великое учение Максвелла, обобщающее в одно целое световые и электромагнитные явления.

Осенью 1891 г. кончается страсбургский период жизни Лебедева.

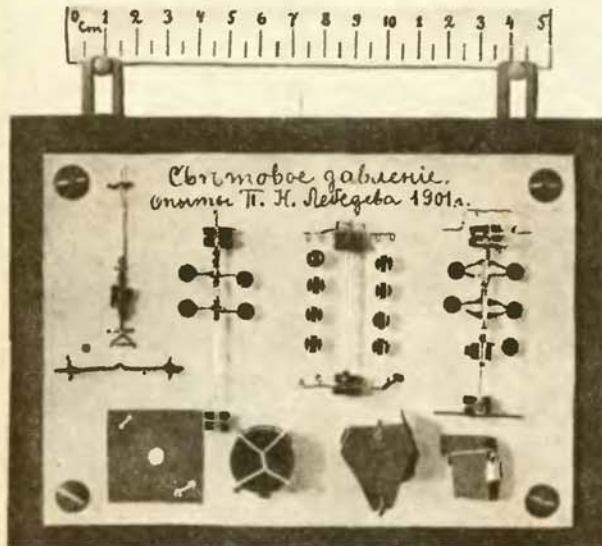
Двадцатипятилетний доктор философии возвращается в Россию, чтобы вступить на тернистый путь русского ученого, принужденного работать в условиях жестокого гнета черных сил реакции.

В последние годы XIX столетия, когда мировая физическая наука вплотную подходит к величайшим открытиям Томсона, Планка, Рентгена, Беккереля, Резерфорда, самодержавие всеми силами старается душище русскую науку и русские народные таланты. Царские чиновники при «высочайшем» покровительстве всячески тормозят развитие научных исследований, создают невыносимые моральные и материальные условия жизни русских ученых.

В Москве Лебедев обратился к профессору физики Московского университета, замечательному ученому и человеку Александру Григорьевичу Столетову. Столетов, уже знакомый с блестящей диссертацией Лебедева, мог, однако, предложить ему лишь единственное вакантное место внештатного лаборанта в физической лаборатории.

Физическая лаборатория занимала скромное помещение в старом здании универси-

Отдельные части приборов Лебедева, сконструированных для исследования давления света на твердые тела и газы. В центре щита укреплены три различные системы платиновых крылышек. Над щитом — шкала (в сантиметрах).



тета. Ее оборудование состояло из устаревших приборов, часть которых была приведена в негодность. Никаких удобств для ведения научной работы — даже самых примитивных, как, например, водопровод, — не было. Мизерные субсидии едва хватили на оплату малочисленного штата. И все же с радужными надеждами на будущее Лебедев принимается за осуществление своей научной программы, намеченной им еще в годы студенчества.

Через несколько лет закончилась постройка нового университетского здания, в котором была оборудована значительно более благоустроенная физическая лаборатория. Ее подвальное помещение было отведено для работ Лебедева и его учеников и вскоре получило прозвище «Лебедевского подвала».

В 1894 г. выходит в свет первая часть большой экспериментальной работы Лебедева о механическом действии звуковых волн на резонаторы. Это исследование было представлено на соискание ученой степени магистра и являлось как бы вступлением к основному труду Лебедева, принятому позже. Изложенная всего лишь на сорока страницах, магистерская диссертация была признана столь выдающейся, что Лебедеву сразу присудили высшую научную степень — доктора физики. Через два года он был принят в число приват-доцентов Московского университета.

Вторая работа Петра Николаевича относилась к области электромагнитных волн. Он продолжал опыты Герца, который впервые получил электромагнитные волны, и экспериментально подтвердил правильность теоретического представления Максвелла о свете как об электромагнитных волнах.

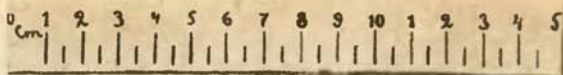
Длина самых коротких волн, полученных Герцем, достигала почти метра; длина волн Лебедева равнялась всего 6 миллиметрам. Получение волн Герца требовало массивных, тяжелых установок, занимающих большие помещения, коллекция же инструментов для получения лебедевских волн, по выражению К. А. Тимирязева, представляла собой «изящный маленький набор каких-то физических бирюлек... помещающихся в кармане сюртука». Опыты Лебедева по получению сверхкоротких электрических волн изумляют прежде всего огромным экспериментальным мастерством автора, лично изготовившего все части аппаратуры.

Исследование свойств электромагнитных волн представляет собой одну из крупнейших заслуг Лебедева перед физической наукой. Он окончательно и неопровержимо доказал, что «...все наиболее существенные явления света имеют аналогичные себе явления и в электромагнитных лучах, что оптика представляет собой лишь главу учения об электромагнетизме»

Летом 1900 г. празднично разукрашенный Париж встречал толпы иностранцев, устремлявшихся на очередную всемирную выставку. В связи с выставкой французские физики созвали международный физический конгресс. Среди приглашенных на конгресс был и Лебедев. На торжественном открытии молодой русский физик под бурные овации всего зала избирается секретарем конгресса.

Перед аудиторией избранных деятелей современной физики Лебедев делает первое сообщение об опытном исследовании светового давления. В сжатом и ясном докладе он излагает результаты своей экспериментальной работы, в которой доказывает, что свет давит на твердые тела. Он измеряет это давление и подтверждает установленную Максвеллом связь между световым давлением и электромагнитной энергией света. Этим исследованием Лебедев разрешает великий спор между двумя корифеями физики — лордом Кельвином и

Миниатюрные приборы, изготовленные Лебедевым для получения ультракоротких электромагнитных волн. По сантиметровой шкале, помещенной вверху, можно судить о размерах этих приборов, уместающихся на щите шириной всего в 13 см.



Клерком Максвеллом, представителями двух противоположных физических школ, двух поколений физиков. Кельвин придерживался взгляда на свет как на волнообразное движение эфира и не допускал возможности светового давления; Максвелл своим учением доказывал, что свет есть явление электромагнитное и что теоретически свет должен производить давление. Однако он считал, что «сомнительно давление света доказать на опыте». Сомнения Максвелла гениально разрешил Лебедев, экспериментально подтвердив верность теоретических выводов великого английского физика.

Уже с середины XVIII в. делались попытки обнаружить световое давление на опыте. Однако эти попытки неизменно кончались полной неудачей. Впоследствии, когда Максвелл подсчитал, что механическое давление света на поверхность твердого тела не превышает 0,84 миллиграмма на квадратный метр, стали понятны огромные трудности решения этой задачи.

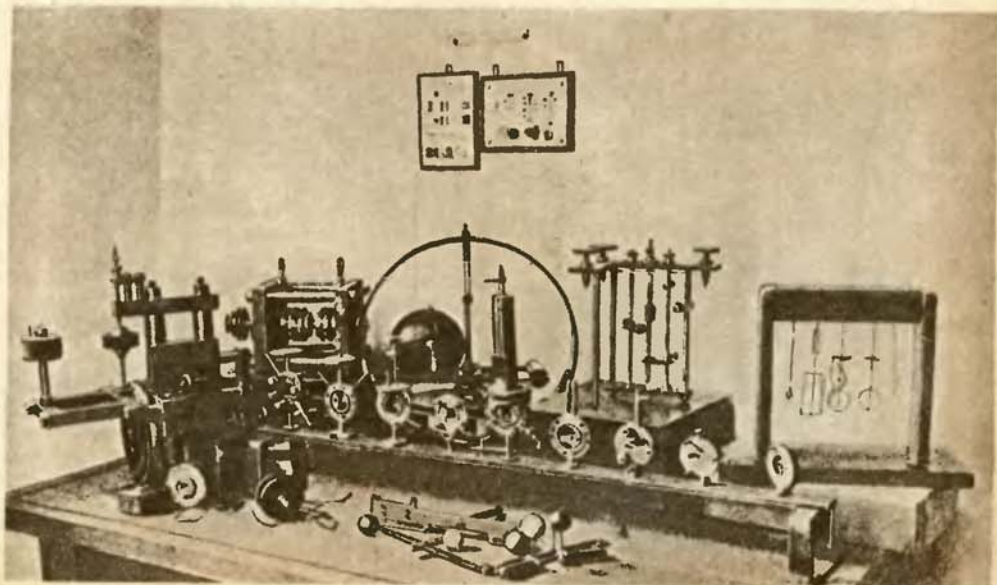
В своих опытах Лебедев измерял давление, оказываемое светом дуговой лампы, направленным с помощью системы зеркал на тонкие платиновые крылышки, подвешенные на крутильной нити в пустом стеклянном сосуде. Механическое давление света определялось по отсчету угла кручения нити; отсчет производился с помощью телескопической трубки и шкалы. Тепловая энергия света измерялась с помощью особого калориметра.

Экспериментальные данные опытов Лебедева совпали с теоретическими утверждениями, и, таким образом, было неоспоримо доказано, что свет давит на твердые тела.

В 1903 г. Кельвин говорил К. А. Тимирязеву: «Вы, может быть, знаете, что я всю жизнь воевал с Максвеллом, не признавая его светового давления, и вот перед опытами вашего Лебедева пришлось сдаться».

По окончании исследования светового давления на твердые тела Петр Николаевич решает заняться другим вопросом, чрезвычайно важным для астрономии и астрофизики.

Смонтированные на столе приборы для «магнитометрического исследования вращающихся тел». Смерть Лебедева прервала это смелое и многообещающее исследование.



определенной силой, которая весьма точно измерялась.

Чтобы получить представление о колоссальных технических трудностях в решении поставленной задачи, достаточно указать, что в эксперименте Лебедева величина измеряемого светового давления на поршень прибора равнялась приблизительно 0,000004 дин (1 дина = 1,019 миллиграмма).

Присутствовавший на съезде К. А. Тимирязев с восхищением повторял, что в этой работе Лебедев «превзошел себя самого в экспериментальном искусстве».

Исследования светового давления на твердые тела и газы достойно оценила мировая наука: Лебедев был избран почетным членом высшего научного учреждения Англии, так называемого Королевского общества.

Лебедев был не только выдающимся физиком, но и замечательным педагогом, создавшим в России крупнейшую научную школу.

Лучшие годы своей жизни он отдает университету. Он преобразовывает систему преподавания, ставит на большую высоту работу физической лаборатории, организует прекрасную механическую мастерскую и, первый в России, осуществляет экспериментальные исследования, которые были под силу только лучшим западноевропейским научным лабораториям.

В 1911 г. волна черной реакции обрушивается на Московский университет. Царский министр просвещения Кассо — махровый реакционер и черносотенец — производит разгром университета. Он объявляет «крестовый поход» против передового студенчества и прогрессивной профессуры. Кассо увольняет негодного ему ректора и его помощников. Большая группа профессоров и ассистентов в знак протеста оставляет стены университета. Во главе этой группы — Петр Николаевич Лебедев, ненавидящий косность и тупость царских «просветителей», безжалостно уничтожавших все молодое и талантливое, что рождала русская наука.

Увольнение от службы — вот «благодарность», которую приносят царские реакционные круги гениальному русскому ученому за его заслуги перед наукой и просвещением.

Вместе с Лебедевым уходят из университета все его ученики; они единодушно отказываются от предложения занять место любимого учителя. Сиротеет прославленный на весь мир своими замечательными работами «Лебедевский подвал».

Уход из университета — тяжелый удар для Лебедева. Здоровье его резко ухудшается. Тяжело больной и подавленный, он уезжает лечиться в Науегейм (Германия).

Знаменитый европейский курорт с его медицинскими светилами не помог больному. Лебедев возвращается в Москву. Его силы тают, сердечные припадки учащаются, принимая все более угрожающий характер. Несмотря на это, Лебедеву все-таки полон энергии и проектов, как в дни своей молодости. Не ослабела жажда работы, и он мог бы и теперь повторить то, что писал когда-то из Страсбурга: «Одно я знаю — я буду работать, покуда глаза видят и голова свежа».

Между тем весть об оставлении Лебедевым Московского университета быстро облетела всю Европу. Многие крупнейшие научные учреждения Запада, в том числе и знаменитый Нобелевский институт в Стокгольме, приглашали к себе русского ученого. Но, несмотря на все эти заманчивые предложения, открывающие перед ним широкие возможности дальнейшей научно-исследовательской деятельности, Лебедев не покидает родины. Он кровно связан со своей страной, своим народом и не хочет их оставить.

Лебедев остается в Москве и энергично принимается за создание первой частной физической лаборатории в России. На собранные средства он снимает подвал в том же доме, где помещается его квартира, в Мертвом переулке (теперь переулок Островского), и совместно с учениками оборудует новый «Лебедевский подвал». Здесь великий ученый приступает к осуществлению важнейших научных работ, задуманных еще несколько лет назад. Напечатанная незадолго до смерти статья «Магнитометрическое исследование вращающихся тел» являлась предварительным сообщением об экспериментальном подтверждении его электронной гипотезы магнетизма.

К концу 1911 г. Лебедев из-за болезни уже не в состоянии работать. Он находит лишь утешение в успехах своих учеников. На втором Менделеевском съезде в Петербурге представители научной школы Лебедева, получившей уже широкую известность далеко за пределами России, выступают с блестящими работами. Сам Лебедев собирался прочитать на съезде доклад «Методы исследования спектров поглощения», посвященный первым результатам систематических исследований инфракрасного спектра. По указаниям Лебедева был сконструирован и построен особый спектроскоп, превосходящий zahraniчные образцы. Дальнейшее развитие спектроскопических

исследований привело к открытиям, положившим начало современной атомной физике.

Неожиданно перед самым съездом Лебедев тяжело заболевает.

В актовом зале Академии наук в Петербурге ослепительно горят хрустальные люстры. Мелькают черные сюртуки выдающихся представителей русской и мировой науки. На хорах оживленные голоса студентов. Собравшиеся ждут торжественного открытия второго Менделеевского съезда.

В Москве, прикованный к постели, лежит Петр Николаевич Лебедев. У него воспаление легких. Организм измучен болезнью, но мозг не знает отдыха. В голове рождаются новые мысли и идеи, новые темы будущих исследований, планы дальнейших работ.

На этот раз организм осилил болезнь. Но уже через месяц Лебедев принужден опять слечь. Проходят недели, состояние больного ухудшается, и 1 марта 1912 г. наступает трагическая развязка — Лебедев умирает.

Гениальный русский ученый, один из основоположников современной физиологии, Иван Петрович Павлов, потрясенный смертью Лебедева, выразил свое соболезнование словами скорби и негодования: «Всей душой разделяю скорбь утраты незаменимого Петра Николаевича Лебедева. Когда же Россия научится беречь своих выдающихся сынов — истинную опору отечества!» Эти слова прозвучали как суровое обличение тупого и кровожадного царского самодержавия, растаптывавшего грязным сапогом русскую науку и русских гениев.

Много писем и телеграмм с выражением соболезнования по поводу кончины Лебедева получило Московское физико-химическое общество от крупнейших деятелей науки: Томсона, Рентгена, Кюри, Аррениуса, Крукса, Нернста и других.

4 марта 1912 г. состоялись похороны Лебедева, вылившиеся в мощную демонстрацию протеста самых широких слоев московской прогрессивной интеллигенции против царизма и реакции. В этот памятный день на кладбище Алексеевского монастыря выросла свежая могила с краткой надписью: «П. Н. Лебедев. Скончался 1 марта 1912 г.»

Через несколько лет, по просьбе Академии наук, гроб с останками покойного был перевезен на Новодевичье кладбище. Над могилой П. Н. Лебедева воздвигнут памятник из красного гранита с барельефом, запечатлевшим черты великого русского физика.

СУДЬБА ЗАТОНУВШИХ КОРАБЛЕЙ

Я. ПЕРЕЛЬМАН

Иногда приходится слышать о том, что затонувшее судно не достигло дна океана, а повисло где-то на полпути. Этого мнения придерживаются зачастую даже моряки. Жюль Верн, столь осторожный в своих суждениях, также высказывал подобную мысль: в его знаменитом романе «80 000 лье под водой» рассказывается о свободно повисших остовах кораблей.

Мнение это подкрепляют обычно тем доводом, что давление в глубине океана чрезвычайно велико, и поэтому вода на больших глубинах обладает таким удельным весом, что в ней не тонут даже весьма тяжелые тела. Соображение это представляется на первый взгляд убедительным. Действительно, давление воды в океане возрастает на 1 атмосферу по мере погружения на каждые 10 метров.

Таким образом, на глубине в 1 тыс. метров давление достигает 100 атмосфер, а

на больших глубинах доходит и до 1 тыс. атмосфер. Как будто под столь чудовищным давлением вода должна сделаться плотнее железа...

Рассуждая так, забывают, однако, что вода, как и все вообще жидкости, почти не сжимаема: под сильнейшим давлением она изменяет свою плотность в очень слабой степени. Известно, что при увеличении давления на 1 атмосферу вода сжимается примерно на одну двадцатитысячную долю своего объема. Легко рассчитать, что под десятикилометровой толщей океанской воды, где господствует давление в 1 тыс. атмосфер, вода должна быть сжата всего на 5%. В такой, слегка уплотненной жидкости тонут почти все тела, способные затонуть в нормальной воде. Отсюда ясно, что, начав тонуть, корабль должен непременно достигнуть дна, как бы глубоко оно ни находилось.



ДВА ВОСХОДА И ДВА ЗАКАТА

М. БЕЛОУСОВ

Солнце заходило. Летчик сел в самолет и поднялся над Ленинградом.

— До завтра! — сказал бы солнцу всякий, увидевший его закат. Но не сказал этого летчик. Он взял курс на север, к Кировску, и скоро увидел на северо-западе восход солнца.

Долетев до Кировска и сбросив на аэродром почту, летчик повернул обратно. Вскоре он снова увидел закат.

Но вот самолет приземлился на Ленинградском аэродроме, и спустя час летчик наблюдал восход солнца. С момента вылета из Ленинграда прошло всего 5 часов. И за это время летчику удалось наблюдать два заката и два восхода.

Возможно ли это? Вполне, если совершить полет 22 июня. В этот день солнце восходит в Ленинграде в 2 ч. 35 м. утра и заходит в 9 ч. 27 м. вечера. В Кировске 22 июня солнце не заходит круглые сутки, занимая самое высокое положение над горизонтом. Расстояние Ленинград — Кировск составляет 840 километров. Скорость самолета должна быть 420 километров в час.

Вылетая из Ленинграда, летчик увидит заход солнца в 9 ч. 27 м. Приближаясь к



Северному полярному кругу, где будет незаходящее солнце, летчик увидит как бы восход. В Кировск летчик прилетит в 11 ч. 27 м. На обратном пути, оставив позади

Северный полярный круг, летчик увидит заход солнца. В Ленинграде самолет приземлится в 1 ч. 27 м. А спустя 1 ч. 05 м. взойдет солнце.



МОЖНО ЛИ ПОДНЯТЬ ЗЕМЛЮ?

З. ЭМИ

Читатель ожидает, вероятно, что речь будет о рычаге Архимеда, знаменитого механика древности, которому предание приписывает известную фразу: «Дайте мне точку опоры, и я подниму земной шар».

Мы попытаемся показать, что теоретически возможно поднять земной шар и без рычага. Устраним для этого основное препятствие, затрудняющее подъем Земли. Оно заключается, естественно, в том, что Земля «очень тяжелая». Проверим, так ли это, для чего рассмотрим самое понятие тяжести.

Тяжесть — это ощущение веса; весом же предметов мы называем силу, с которой Земля или другое мировое тело притягивает эти предметы. Вообразим бесконечное мировое пространство совершенно пустым. Пусть в нем находится одинокий предмет. Может ли он иметь какой-нибудь вес?

Нет, так как ничто не притягивает его. Понятие тяжести здесь неприменимо: предмет будет «абсолютно легким».

Перенесем теперь мысленно сами в пустое мировое пространство, захватив с собой два шара весом в 10 килограммов и в 10 тонн. Предполагая какую-то точку опоры, поднимем поочередно эти шары. Так как они совершенно невесомы, то мы один шар поднимем так же легко, как и другой.

Но ведь Земля — это тоже невесомый шар в мировом пространстве. Следовательно, мы могли бы и земной шар поднять так же легко, как, скажем, яблоко; причем это возможно было бы не только в условиях пустого мирового пространства, но даже при наличии неподалеку Солнца. Теоретическая механика доказывает: если точка опоры расположена на земной орбите и неподвижна относительно Земли, то тяготение Солнца не отразится на положении вещей.

Так логика заставляет нас сделать следующую вывод: два человека, помещенные с обеих сторон Земли на ее орбите и имеющие точки опоры, смогли бы «играть» земным шаром в волейбол... Это кажется невероятным! Но тогда в наших рассуждениях должна содержаться ошибка. Попросим читателя разобраться, в чем здесь суть.

Предположив, что читатель уже проделал это, заметим: в утверждении о невесомости тел ошибки нет. Теоретически поднять Землю действительно можно, вопрос лишь — насколько. И в «волейбол играть» земным шаром можно было бы, но дело в том, сколько времени продлился бы переход «мяча» из рук в руки. Ведь одинокое тело в мировом пространстве лишено веса, но не лишено массы; а скорость, сообщаемая телам одной и той же силой, обратно пропорциональна их массам.

Поэтому, если бы шар в 10 килограммов мы подняли или передвинули на 1 метр в течение одной секунды, то для шара в 10 тонн тот же процесс длился бы в тысячу раз дольше. Более массивный шар, несмотря на его невесомость, труднее сдвинуть с места, и он медленнее поддается воздействию силы.

Масса Земли равна $6 \cdot 10^{21}$ тонн. Следо-

вательно, передвижение Земли на 1 метр продлилось бы в предыдущих условиях уже не тысячу секунд, а почти $6 \cdot 10^{23}$ секунд, или 20 миллионов миллиардов лет. За год же человек успел бы передвинуть Землю только на одну 20-миллиардную долю микрона.

Любителям точных доказательств можно представить сказанное на четком и кратком языке математики. Из механики известно, что сила равна произведению массы на ускорение, т. е. $f = ma$, где f — сила, m — масса, a — ускорение, приобретаемое массой под действием силы f . Из преобразованной формулы $a = \frac{f}{m}$ вытекает: чем больше масса тела, тем меньшее ускорение (следовательно и скорость) сообщает телу одна и та же сила.

Итак, поднять Землю можно, но величина подъема, произведенного в течение одной человеческой жизни, равнялась бы практически нулю. В этом и заключается в данном случае переход от количества к качеству: передвижение массы Земли оказалось бы количественно настолько ничтожным, что его уже нельзя было бы называть подъемом.

Мы намеренно обошли вначале понятие массы. Этим показано, как отсутствие необходимого в логическом рассуждении элемента может привести к парадоксу. А таких случаев в истории науки известно немало.



Рождение бытовых мелочей

Рисунки Л. СМЕХОВА



Конверт, в который мы вкладываем письмо, — сравнительно молодое изобретение, насчитывающее всего 100 лет. До его появления было несколько способов заделки писем: они зашивались в полотняные мешочки, сворачивались в трубку и перевязывались шнурком или обертывались бумагой.

В 30-х годах прошлого столетия француз Эдвин Гилль и Варрен Делярю разрабатывали форму бумажного пакета для писем. Случайно они заглянули в лавку книгопродавца, который продавал писчую бумагу в изящных жестянках оригинальной формы. Эта форма очень понравилась Гиллю и Делярю. По образцу ее они стали изготавливать пакеты в виде известных нам конвертов.

Однако первые конверты были неудобны, так как их приходилось запечатывать сургучом, воском или клеевыми облатками. Вскоре это неудобство было устранено тем, что на края свободного клапана стали наносить узкую полоску клея. В таком виде конверт сохранился до наших дней.



Предполагается, что карандаш был известен еще народам древности и что в дальнейшем способ его изготовления был утерян.

Греки и римляне вместо карандаша употребляли острые палочки, которыми они писали на деревянных дощечках, покрытых воском или пылью. В средние века появилась в качестве карандаша тонкая свиновая палочка, которой можно было писать уже на бумаге. Графитовые карандаши стали изготавливать только в XVI сто-

летию, когда были открыты кумберлендские графитовые залежи в Англии. Графит распиливали на тонкие палочки, которые и заделывались в дерево. Первые карандаши стоили очень дорого, так что ими могли пользоваться только состоятельные люди. Вскоре запасы кумберлендского графита истощились, и производство карандашей на время прекратилось.

В 1795 г. парижанин Конте, смешав измельченный графит с глиной, получил массу, пригодную для изготовления карандашей. В зависимости от пропорций глины и графитового порошка получалась масса той или иной твердости. Открытие Конте послужило толчком к широкому производству карандашей.



Очки, широко распространенные в наше время, имеют многовековую историю. Еще в древнем Риме применялись зрительные приспособления, о которых впервые упоминает римский писатель Сенека. Другой римский писатель, Плиний, указывает, что высшие слои общества применяли специально отшлифованные изумруды или другие драгоценные камни. Император Нерон любил наблюдать бои гладиаторов через изумруд.

Все эти зрительные приспособления были крайне несовершенны и неудобны. Сквозь них можно было смотреть только одним глазом, их приходилось все время подносить к лицу; к тому же, резких очертаний наблюдаемых предметов они не давали.

В 1285 г. стекольный мастер Сальвино Армати сделал две линзы из драгоценных камней и привнес их к шлему так, чтобы они находились на уровне глаз. Это и были первые очки (по-латыни — окуляры). В XIV столетии к очкам научились приделывать заушники. Тогда же стали изготавливать линзы из стекла. Первые стеклянные линзы высоким качеством не отличались, так как их делали из неоднородного и мутнопрозрачного стекла, чаще всего темносинего или темнозеленого.

В 1765 г. французский часовщик Гинан, готовя стеклянную массу для часовых стекол, случайно получил высокий сорт стекла, пригодный для оптических целей. В 1805 г. он открыл первую фабрику оптического стекла, и с этого времени очки начали широко распространяться.



Китайцы еще задолго до нашей эры умели изготавливать бумажные обои. В Европе обои появились только в XV столетии, причем независимо от китайцев. Любопытны обстоятельства появления обоев. По среднему течению реки Рейна проживало большое число ремесленников-маляров, которые занимались побелкой стен и покрытием их различными несложными рисунками. Большой частью для этой работы их приглашали весной, зимой же работы было мало. Поэтому в зимние месяцы маляры стали склеивать бумажные листы в длинные полосы и рисовать на них узоры; весной же они оклеивали комнаты готовыми обоями. Это отнимало меньше времени, чем обычная разрисовка стен. В 1815 г. был открыт способ производства бумаги длинными полосами. С этих пор стали возникать и обойные фабрики.



Моряки Христофора Колумба, вернувшись после открытия Америки (1492 г.) в Европу, привезли с собой сигары, которые были известны индейцам с давних пор. После этого сигары стали изготавливать в Испании, а затем и в других странах Европы.

Первую фабрику сигар в Европе открыл в 1786 г. гамбургский табачный фабрикант Шлоттман. Однако любители предпочитали курить гаванские сигары. Шлоттман прибегнул к хитрости: он тайно послал большую партию своих сигар в Америку, откуда их отправили обратно как «гаванские». Хитрость удалась: сигары были раскуплены, и фабрикант часто стал пользоваться этим приемом. С XIX столетия фабрики сигар начали строиться во многих европейских странах.

КРОССВОРД

Составила А. ЯСЕНЕВА

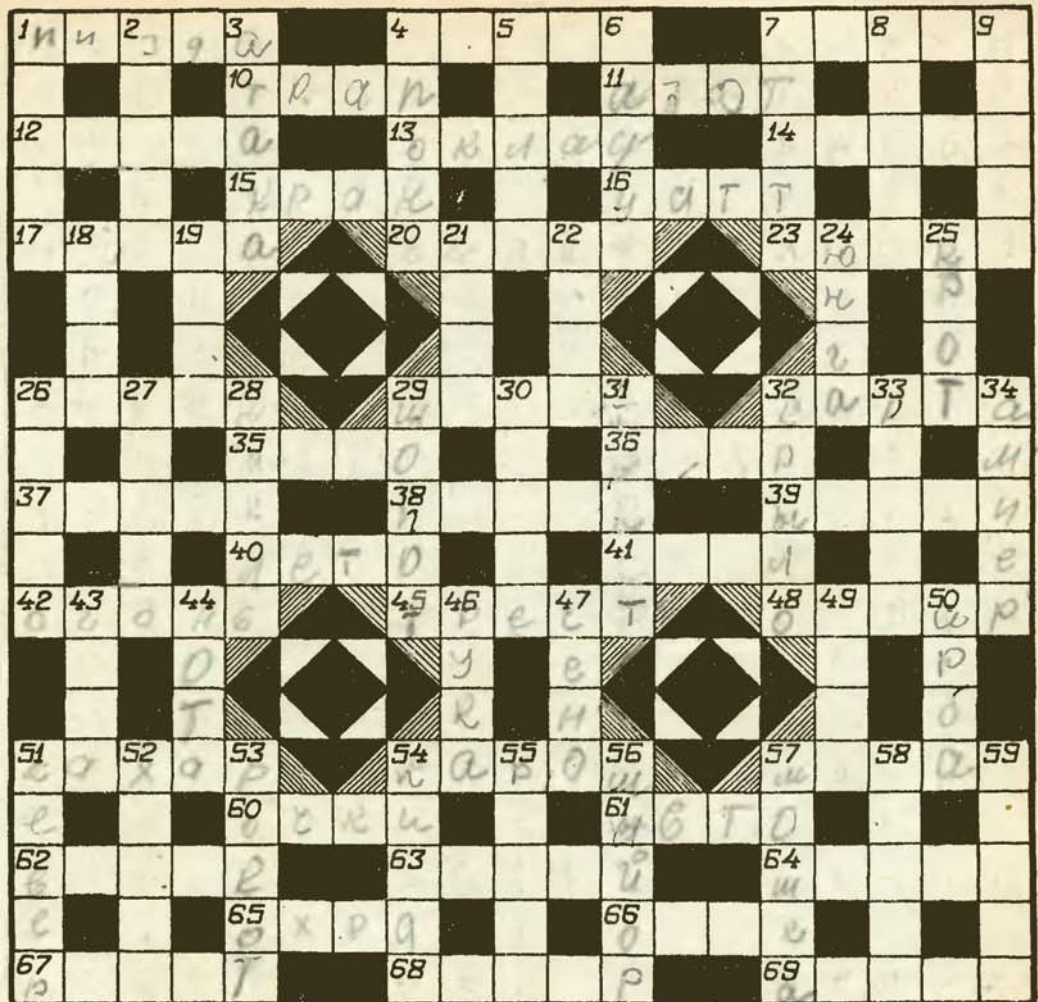
ЗНАЧЕНИЯ СЛОВ

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

- Отверстие в домне для выпуска чугуна или шлака.
- Отражение атаки.
- Знойный ветер пустыни.
- Корабельные сходня.
- Составная часть воздуха.
- Область знания.
- Размер зарплаты.
- Вид железнодорожного подвижного состава.
- Приспособление для подвешивания грузов.
- Изобретатель двигателя внутреннего сгорания.
- Верхняя часть колонны.
- Благородный газ.
- Единица светового потока.
- Ледяной холм.
- Огнеупорный материал.
- План местности.
- Река в Испании.
- Полезное ископаемое.
- Мелкий порошок.
- Вид сверла.
- Тип автомобиля.
- Время года.
- Вид искусства.
- Пламя.
- Объединение предприятий.
- Предмет купли-продажи.
- Сладкое вещество.
- Переправа через реку.
- Единица веса.
- Оптический прибор.
- Сокращенное название автомобиля.
- Деталь пишущей машинки.
- Химический элемент.
- Болотный газ.
- Материал для отделки комнат.
- Город в Белоруссии.
- Укрепление.
- Певец.
- Часть железнодорожного пути.

ПО ВЕРТИКАЛИ:

- Длинная тонкая полоса металла.
- Полый цилиндр, служащий для транспортировки жидкостей или газов.
- Нападение.



- Оборудование литейных цехов.
- Занавес.
- Эманация радия.
- Вертикальная часть шахты.
- Мера электрического сопротивления.
- Организатор изгнания интервентов из России в XVII в.
- Изобретатель буквопечатающего телеграфного аппарата.
- Мера веса.
- Войсковое соединение.
- Деталь здания.
- Молодой моряк.
- Пушной зверь.
- Вид энергии.
- Средство связи.
- Металл.
- Тихий разговор.
- Изобретатель телеграфного аппарата.

- Большая дорога.
- Деталь самолета или автомобиля.
- Шланг.
- Электрическая единица.
- Возвышенность.
- Дипломатическое письмо.
- Часть тела.
- Сухая трава.
- Домашнее животное.
- Восточная телега.
- Страна света.
- Мороз.
- Гул мотора.
- Минерал.
- Часть глиссера или гидросамолета.
- Воинское звание.
- Насекомое.
- Минерал.
- Город в Африке.

Зонтик



Зонтик впервые появился несколько тысячелетий назад в Китае. Оттуда он попал в Индию и другие восточные страны, а затем распространился по всему свету. В Китае им пользовались высшие сословия, для которых зонтики служили своего рода отличительным знаком, а бирманский король (в Индии) носил титул «государя белых слонов и 24 белых зонтиков». Никто из его подданных не имел права пользоваться белым зонтиком. Ранг принца определялся размерами зонтика, который слуга держал над его головой. Зонтики изготовлялись тогда из материи, кожи и шкур животных.

В большом почете был зонтик в древней Ассирии. Среди развалин бывшей ассирийской столицы Ниневии найден барельеф, изображающий царя, над головой которого держат зонт. Распространен был зонтик и в древней Греции. У римлян он составлял непременную часть девичьего приданого. Франция первая из европейских стран начала изготовлять зонтики, завезенные из Индии португальцами. Первые зонты были весьма громоздки. Они имели до 4—5 метров в диаметре и весили около 3—4 килограммов. В дальнейшем парижские мастера научились выделывать дешевые и удобные зонтики, которые с середины XIX столетия и стали внедряться в широкий обиход.

Переписка с читателем

СОДЕРЖАНИЕ

В. САПАРИН и В. СМИРНЯГИН —
Комсомол Проекторного 2

НАУКА И ТЕХНИКА

Академик И. М. ГУБКИН — «Второе Баку»	7
Ю. КУЗЬМИЧЕВ — Автоматический фотоаппарат	12
ЕВГ. ГЕНИН — Разгром белых под Уфой	13
Вагонопрокидыватель	16
Инж. Г. ГАРТМАН — Радиоволны	17
Проф. Г. ПОКРОВСКИЙ — Путь одной проблемы	21
В. СМИРНЯГИН и Е. ЦИТОВИЧ — По ступеням веков	22
Е. ДМИТРИЕВ — Электромузыка	26
Телевизор с большим экраном	28
Я. ШУР — Одна минута	29
Инж. А. МОРОЗОВ — Поющие кристаллы	35
Гигантская дробилка	37
П. ГРОХОВСКИЙ — Учись летать!	38
Многопрограммная трансляция	40
Н. СОБОЛЕВ — Полтавский бой	41
Инж. М. ФРИШМАН — Из окна вагона	45
Н. ПРОКОПЕНКО — Индий	48
Ю. ДОЛГУШИН — Генератор чудес	49
Радиоприемник для велосипеда	54
Д. ЧУРАБО — Окно в будущее	55
ЗА РУБЕЖОМ	56

ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ

И. ФАЙНБОЙМ — Петр Николаевич Лебедев 58

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Я. ПЕРЕЛЬМАН — Судьба затонувших кораблей	60
М. БЕЛОУСОВ — Два восхода и два заката	61
З. ЭМИ — Можно ли поднять землю?	61
Я. КОРШ — Рождение бытовых мелочей	62
А. ЯСЕНЕВА — Кроссворд	63
Переписка с читателем	64

Отв. редактор
полковник Е. БОЛТИН
Зам. отв. ред. инж. А. ФЕДОРОВ
Оформление Н. НЕМЧИНСКОГО

Помещаемый ниже материал представляет собой ответ на вопросы читателей гг. И. СТЕЦЕНКО (Мариуполь) и Н. МАКСИМОВСКОГО (Москва)

ПОЧЕМУ НЕБО СИНЕЕ?

Часто мы говорим — «голубое небо», «синева неба», забывая, что на самом деле никакого неба, или небесного свода, не существует. Есть только воздух, обтекающий земной шар. Его «окраска» принимается нами за цвет неба. В ясный день оно кажется голубоватым, в горных странах небо синее и даже темносинее, на юге окраска неба гуще, чем в средних и северных широтах.

Объяснение цвета неба дал в 1873 г. английский физик Рэлей. Он математически доказал, что молекулы воздуха и мельчайшие частицы других веществ, которые содержатся в окружающей нас атмосфере, рассеивают падающие на них солнечные лучи. Каждый солнечный луч, встречая на своем пути мельчайшие частицы атмосферы, как бы «раздробляется» ими на бесчисленное множество лучей, идущих по всем направлениям. Этот рассеянный свет и создает впечатление окраски атмосферы.

Но почему же небо синее или голубое? Свет, как известно, представляет поток электромагнитной энергии, которая распространяется волнообразно. Каждому цвету спектра соответствует определенная длина волны. Рэлей вывел следующий закон: рассеяние солнечных лучей мельчайшими частицами атмосферы происходит обратно пропорционально четвертой степени длины волны. Следовательно, чем короче световые волны, тем сильнее они рассеиваются. А в солнечном спектре фиолетовые, синие, голубые лучи имеют волны более короткие, чем, например, лучи желтые, оранжевые и красные.

По пути к Земле фиолетовые лучи в значительной мере поглощаются слоями атмосферы. Меньше поглощаются синие лучи и еще меньше — голубые. К тому же, фиолетовые лучи не так сильно действуют на наше зрение, как синие и голубые. Поэтому небо в равнинных местах кажется нам голубоватым, в горных районах — синим, а советские стратонавты, поднимавшиеся в верхние слои атмосферы, наблюдали фиолетовое небо.

ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ «ВОДЯНОЕ КОЛЕСО»

(см. № 5)

Колесо будет вращаться против часовой стрелки. Как известно, скорость течения у дна всегда меньше скорости течения у поверхности воды, следовательно, давление на верхние лопасти будет больше, чем на нижние.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

2. Цепь. 4. Ружье. 6. Пири. 9. Шар. 10. Кулачок. 13. Автостоп. 18. Резина. 19. Лимузин. 21. Титан. 23. Море. 24. Скафандр. 28. Ур. 29. Летка. 32. Бакелит. 33. Ли. 34. Радиатор. 35. Карат. 37. Искра. 39. Озон. 41. Амо. 43. Пар. 44. Ресора. 45. Стартер. 46. Ось. 47. Кант. 48. Штурвал. 49. Торф.

ПО ВЕРТИКАЛИ:

1. Сирена. 2. Цилиндр. 3. Пикап. 4. Рычаг. 5. Жиклер. 6. Парафин. 7. Блок. 8. Розетка. 11. Эмаль. 12. Ангар. 13. Алебастр. 14. Трактор. 15. Скалка. 16. Отстой. 17. Пик. 18. Домкрат. 22. Талон. 25. Рама. 26. Бинт. 27. Фтор. 29. Уран. 30. Кардан. 31. ЗИС. 36. Тес. 38. Рено. 40. ИС. 42. Отто. 43. Порт.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

РУКОПИСИ, ПРИСЛАННЫЕ В РЕДАКЦИЮ, НЕ ВОЗВРАЩАЮТСЯ

ЦЕНА 1р.50к.

