

# **Журнал "Техника молодежи"**

**№ 03, 1969**

УДК 62  
ББК 30.6  
Ж92

Ж92 Журнал "Техника молодежи": № 03, 1969 / – М.: Книга по Требованию, 2020. – 48 с.

**ISBN 978-5-458-57371-9**

«Техника — молодежи» — ежемесячный научно-популярный и литературно-художественный журнал. Издаётся с июля 1933 года. В журнале впервые на русском языке были опубликованы романы «Фонтаны рая» Артура Кларка и «Звёздные короли» Эдмонда Гамильтона. Роман Ивана Ефремова «Час Быка», впоследствии запрещённый, также впервые был опубликован в «ТМ» (в 1968—1969 годах). «Фирменный» стиль журнала — это парадоксальное сочетание под одной обложкой увлекательных исторических исследований и новейшего «хайтека»; летописи техники и футурологических экскурсов, смелых изобретательских проектов и гипотез. «ТМ» даёт «умную пищу» для «завёрнутого» технаря и любознательного гуманитария, для предпринимателя и школьника, для историка техники и домохозяйки...

**ISBN 978-5-458-57371-9**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2020  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2020

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



третьей, четвертой точек. Надо добиться, чтобы лучи пересеклись на экране, воспроизводя образ с минимумом искажений.

Моделирование ускорило и даже упростилось после внедрения электронно-вычислительных машин (вот где математик берет реванш!). Например, передача образа через оптическую систему телескопа теперь легко рассчитывается сразу для многих параллельных лучей от удаленного объекта. Однако устранение aberrаций оказывается более легкой задачей, чем учет волновых эффектов, и в первую очередь — дифракции.

В 1834 году английский астроном Джордж Эри экспериментально доказал, что линза, даже свободная от геометрических aberrаций, с круговым входным отверстием (апертурой), освещенная точечным источником, не даст в фокусе резкого изображения светящейся точки. На экране мы увидим своего рода «солнечное гало» — размытое светлое пятно, окруженное тусклыми кольцами. Диаметр пятна зависит от длины световой волны, фокусного расстояния и апертуры линзы.

Почему же появилось «гало»? Представьте два пруда, соединенных каналом. В один бросили камень. От точки падения по поверхности воды распространяются концентрические волны. Они проникают в канал и, многократно отражаясь от стенок, достигают второго пруда. В нем тоже начинают распространяться концентрические волны, но с центром в устье канала. Такие же волны, только световые, расходятся во все стороны внутри и на выходе оптического «канала» между объектом и изображением. «Канал» неизбежно искажает фронт распространения сферической волны, и на его выходе свет заходит за пределы геометрически допустимого «волнового конуса» (конуса сфокусированных линзой сходящихся лучей света). Лучи не смогут поэтому сойтись в идеальный точечный фокус и размываются. Волны от разных «берегов канала» накладываются, гася или усиливая друг друга. Возникает чередование светлых и темных зон (колец «гало»), или «дифракционная бахрома».

Конструктор оптических систем должен сначала избегать сигналы aberrации и не разбираться затем о Харибду дифракции. Чем меньше делаются aberrации, тем больше шансов, что изображение размывается дифракцией, словно первое эхом смутными отголосками. Конструктор маневрирует между двумя «пограничными столбами» наугад, по методу проб и ошибок. В этой ситуации он похож на альпиниста, оказавшегося в Гималаях без карты и геодезических приборов. Альпинист взбирается на гору, которая кажется ему самой высокой из окрестных. Но где гарантия, что это аномальный Эверест?

С вершины покоренного пика он видит горы повыше, спускается в долину и намечает новый маршрут. Так и конструктор, подбирая ту или иную конфигурацию оптической системы, находит с помощью ЭВМ «местный» оптимальный вариант. Но отнюдь не исключено: существует еще более качественный канал для передачи изображения, стоит слегка изменить расположение отражающих и преломляющих поверхностей.

### ВСЕ СОСТОИТ ИЗ СИНУСОИД

Попробуем «взять быка за рога» и избавиться от этих «вдруг», «случайно». В жизни альпинист, как правило, регулярно сверяет свой путь по карте, нельзя ли и нашему конструктору при настройке оптики сразу определить, «где горячо, а где холодно»?

В иконике еще со времен Релея известно: качество изображения полностью определяется искажениями волнового фронта, распространяющегося через оптическую систему. Поскольку эти искажения на реальных отражающих и преломляющих поверхностях вполне измеримы, то по волновому конусу, вернее, по распределению световой энергии в вершине конуса — фокусом пятне — можно с большой точностью «засечь» причину ошибок системы. Конструктор, получив на экране «гало», не спешит сместить на авось линзу или лампу. Измерив (фотометром хотя бы) интенсивность света по всей площади «гало», он вычерчивает наглядную трехмерную картину (вертикально откладывается световая энергия), которая удивительно напоминает гернику вершину (см. вкладку). По виду вершины уже можно объективно судить о недостатках оптической системы. Например, если один из склонов вершины более пологий, чем другой, то это значит, есть «кома». Зная наклон «комы», легко рассчитать величину и направление «угла непараллельности» лучей. Конструктору остается лишь отцентрировать соответствующим образом линзу. Главная же цель конструктора — так отрегулировать оптику, чтобы «тупая вершина» превратилась в «острый пик» (словом, достигнуть Эвереста).

На 4-й стр. обложки вашего журнала (ТМ, № 5 за 1968 г.) была помещена цветная фотография Земли, сделанная с высоты почти 36 тыс. км. Меня поразило отличное качество снимка. Чтобы добиться такой контрастности и четкости, видимо, пришлось использовать сверхкритичные «фотоаппараты». Раскажите, пожалуйста, как рассчитываются современные оптические инструменты, как устраняются погрешности изображения.

Г. МИТА (Июль АССР)

М. ВОЛОДИНА

Однако знание трехмерного распределения световой энергии в фокусе нужно не только для настройки оптической системы. По нему можно узнать, как изменяется контрастность передаваемого образа. До сих пор мы говорили лишь о точечном источнике света (довольно грубая идеализация). На практике же любой протяженный физический объект правильнее представлять совокупностью светящихся точек. При этом одни детали предмета освещены ярче, другие выгадают темнее. Человеческий глаз воспринимает «видос» предмета в целом, не оценивая по отдельности освещенность каждой части и тем более каждой точки. Но нашему конструктору все эти «мелочи» необходимо знать. Он заинтересован в том, чтобы светополотечки и яркие и темные части прошли через «очки» оптической системы с минимальными потерями информации, чтобы изображение было как можно контрастнее.

Ясно, что контрастность изображения зависит от «острогладости» или «разрешающей способности» системы. В свою очередь, зоркость «очков» определяется не только качеством линз, но и внешним видом, «информативностью» объекта, равномерностью его освещения. Например, с самолета нетрудно заметить одинокое дерево в поле, но дерево, стоящее в лесу, словно накрыто шапкой-невидимкой. Чем больше промежутки между светлыми и темными зонами предмета, тем лучше передается или отображается «видос» предмета оптической системой.

Закономерность подмечена. Теперь ее надо воплотить в формулы. (Опять мы обращаемся за помощью к математике.)

Математический аппарат напрашивается сразу. Ведь чередование чего-то всегда описывается синусоидой. А раз так, то любой пейзаж, любую картину можно считать наложением синусоидальных световых и цветовых гармоник аналогично тому, как любой сложный музыкальный звук состоит из «чистых» тонов. Как в математике любую непрерывную функцию допустимо разложить по «синусоидам» в бесконечный ряд Фурье и получить «фурье-образ» этой функции, так и в иконике цельный оптический образ предмета раскладывается по многим синусоидальным чередованиям темных и светлых зон, а получающиеся сокращенные «рефераты» «видоса» — «видолы» (так их иногда называют) облегчают исследования и коррекцию системы с помощью ЭВМ.

Способность оптической системы передавать подобные «видолы» предметов описывается «передаточной» или «отображающей» кривой. Она характеризует, с какими контрастными нарушениями отображается синусоидальная освещенность предмета в синусоидальное чередование светлых и темных участков изображения. Зная отображающую кривую, легко, например, рассчитать качество изображения при комбинации линзовой системы с телевизионной трубкой.

Расчет этой функции происходит следующим образом. Через линзу (или систему линз) пропускают лучи лазера — точечного источника, испускающего не простой свет, а монохроматический когерентный, то есть с одной и той же длиной волны, с одной и той же фазой колебаний. Иначе волновой фронт в оптической системе превратится в нечто хаотическое, не поддающееся исследованию. Вспомним пример с водоемами и каналом между ними. Вместо одного камня обрушив в первый пруд куда попало град булыжников. На выходе канала и соответственно во втором пруду появится тогда мешанина волн, в которой невозможно разобраться. Нет, до тех пор, пока экспериментатор не изучит поведение волн, он будет бросать в одну и ту же точку бассейна камни одного и того же размера. Конструктор сравнивает реальный волновой фронт с теоретическим «порным» и тем самым выявляет волновые aberrации системы. На основе полученных данных ЭВМ вычисляет и вычерчивает на индикаторе трехмерную карту распределения световой энергии в «гало» (конечно, мы могли бы прощупать «гало» фотоэлементом, отложить замеры на миллиметровке и построить ту же трехмерную карту, но при

втом способе карта получалась бы на несколько порядков менее точной) и разлагает это дифракционное пятно в ряд Фурье по синусоидальным гармоникам светлых и темных зон.

Теоретически считают, что исходный «фурье-образ» точечного источника объекта составлен из чередования всех мыслимых синусоид освещенности. Чередование же синусоид в «гало» (изображении) мы рассчитали. Сравнивая исходный и конечный «фурье-образ», ЭВМ извлекает отображающую кривую, по которой уже можно объективно судить о «способностях» оптической системы.

Благодаря такой методике теперь стало проще проверять на каждой стадии настройку сложных «линзовых» инструментов (камеру для аэрофотосъемки, телескоп и т. д.) и корректировать их изготовление.

Раньше прикладная оптика была фактически искусством, во многом опирающимся на интуицию. Ныне лазер и ЭВМ превратили ее в ремесло.

## МЕЧТЫ И ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Если бы 10—20 лет назад инженерам продемонстрировали снимки Земли, сделанные из космоса, они не поверили бы своим глазам. Такая четкость и контрастность изображения им показались бы фантастикой. Шутка ли, на снимке, полученном с высоты двухсот километров, заметны предметы размером в несколько метров.

В прежних оптических системах величина волновой аберрации измерялась в несколько длин волн, и для описания их достоинства достаточно было языка геометрической оптики. Волновые искажения современных оптических систем, к расчету и изготовлению которых приложили руку кибернетики и лазерщики, измеряются долями длин волн. Это означает, что практически все участки «волнового конуса» складываются («сходятся») в фазе друг с другом, энергия конуса концентрируется, а разрешающая способность системы стремительно растет.

Именно такие оптические инструменты стали острыми глазами космических кораблей.

Совершена революция — иконика, так сказать, преодолела волновой барьер. Нашупаны «эйдолы», сокращенные светообразы вещей. На очереди воплощение новой, совсем уже фантастической идеи: оптический прибор, который позволил бы не просто «видеть», а «ясно видеть», который улавливал бы не просто «эйдолы», а «эйдосы», живые образы предметов, их «души».

До сих пор оптика основывалась то на корпускулярно-геометрической, то на волновой теории света. Но не создана еще единая корпускулярно-волновая теория света и материи, единая теория мира как «света белого», это грядущее лоно оптики идеальной остроглазости, оптики «ясновидения».

На вкладки показано, как в принципе рассчитываются оптические системы.

Если предположить, что на линзу падает достаточно узкий пучок лучей, параллельных оптической оси, и показател преломления для всех этих лучей постояен, то оправдать фокусное расстояние  $f$  не составляет труда. Но все эти условия не соблюдаются в практической оптике. Там, мы обычно имеем дело со светом сложного спектрального состава и должны учитывать зависимость показателя преломления от длины волны (дисперсия). Лучи могут падать на линзу под самыми различными углами, да и сама линза, ограничивая световой пучок, вносит дополнительные искажения.

Иначе говоря, линза как реальный прибор вносит своего рода шум (абберации) в идеальную картину сходящихся лучей в фокусе.

темы и, следовательно, меняется от центра изображения к периферии.

В отличие от аберраций в широких пучках эти три поля в аберрации обнаруживаются даже в бесконечно узких пучках (проходящих нилонно через оптическую систему). Обычно объекты в оптических приборах изучаются при белом свете, здесь здесь большую роль играют хроматические аберрации, открытые еще Ньютоном.

**6. ХРОМАТИЗМ ПОЛОЖЕНИЯ.** При прохождении через линзу белый луч света разлагается в спектр благодаря дисперсии: чем короче длина волны света, тем сильнее свет преломляется на границах прозрачной среды (стекла). Поэтому фиолетовые лучи преломляются сильнее и фокусируются быстрее, чем, к примеру, красные.



1. Аберрации можно разбить на две группы: монохроматические (для одной длины волны) и хроматические (для разных длин волн). Рассмотрим их по порядку.

**1. СФЕРИЧЕСКАЯ АБЕРАЦИЯ.** При значительной ширине пучка «окраинные» (для линзы) лучи фокусируются ближе, чем «центральные». За меру этого вида аберрации —  $S$  — принимают расстояние между  $F_1$  и  $F_2$  для соответствующих зон. (В дальнейшем мы не будем указывать «меры» аберраций, они коротко показаны на рисунках.)

**2. КОМА** возникает в том случае, если широкий пучок проходит не вдоль оптической оси, а наклонно к ней. На зритель возникает изображение — неравномерно освещенное пятнышко, несколько напоминающее комету с хвостом (отсюда и само название аберрации).

Эти два вида аберраций наблюдаются в широких пучках.

**3. АСТИГМАТИЗМ.** Если из конического пучка лучей «вырезать» цилиндр света с осью, проходящей не через центр линзы, а где-то в стороне, мы заметим новую аберрацию. «Работающий» участок линзы не будет симметричен по кривизне в меридиональном и сагиттальном (в двух взаимно перпендикулярных) направлениях. Меридиональные и сагиттальные лучи сфокусируются в различных точках  $F_m$  и  $F_s$ .

**4. КРИВИЗНА ИЗОБРАЖЕНИЙ.** Рассматривая через лупу какой-либо объект (например, сетку), можно заметить, что по краям изображение несколько размыто. Перемещая линзу, мы можем улучшить резкость одних участков, ухудшая резкость других. Это говорит о том, что фокальная поверхность (поверхность фокусов) изогнута. Причина — опять же иносые пучки.

**5. ДИСТОРСИЯ.** Сетка через линзу выглядит не только размытой по краям, но и искаженной (бочкообразной, как на рисунке, или подушкообразной). Этот вид аберраций обусловлен тем, что увеличение линзы зависит от угла пучка с осью системы.

**7. ХРОМАТИЗМ УВЕЛИЧЕНИЯ.** Допустим, что мы устранили предыдущую аберрацию, то есть совместили «цветные» фокусы в одну точку. Означает, что и в этом случае хроматические явления все же будут наблюдаться — совпадающие по положению и лежащие в одной плоскости цветные изображения могут не совпадать друг с другом по величине: вокруг предмета (треугольника), который мы рассматриваем под лупой, возникнет радужный ореол.

Устранение всех этих семи аберраций — крайне сложная и подчас даже неразрешимая задача. Поэтому нередко идут на компромисс, рассчитывают оптику, предназначенную для определенной цели. При этом устраняются те из недостатков, которые особенно опасны для поставленной задачи, и мирятся с неполным устранением других. Там, для объективов астрономических труб важно устранение сферической и хроматической аберраций для точек в центре поля; для микро- и фотообъективов — устранение аберраций, искажающих поле (дисторсия, кривизна изображений), в талине хроматической аберрации и т. д. Исходя из этих соображений, составляется программа для ЭВМ и производится расчет разных оптических систем.

II. Но даже уменьшив аберрации, мы получим оптическую систему, весьма далекую от идеала. Здесь нужно учитывать более тонкие, волновые эффекты. Там, если через линзу пропустить лазерный луч, мы увидим на зритель «гало», а картина равномерного распределения световой энергии будет представлять собой «тупую вершину». Причина в том, что реальный волновой фронт «после линзы» имеет форму, не совпадающую с теоретической.

ЭВМ перебирает варианты улучшения качества оптической системы (рассчитывая прохождение «лучей» через авторитетную «линзу» с отверстиями различной конфигурации и стараясь собрать эти «лучи» в фокус) и останавливается на одном, оптимальном. Переделанная в соответствии с этими указаниями система дает теперь менее размытое «гало» и более «острую вершину».



**I**

**АБЕРРАЦИИ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

МОНОХРОМАТИЧЕСКИЕ АБЕРРАЦИИ ШИРОКОГО ПУЧКА      ДОЛЕВЫЕ АБЕРРАЦИИ И      ХРОМАТИЧЕСКИЕ

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <p><b>1. C</b> — сферическая aberrация</p> | <p><b>3. A</b> — астигматизм</p>          | <p><b>6. X<sub>п</sub></b> — хроматизм положения</p>  |   |
| <p><b>2. K</b> — кома</p>                  | <p><b>4. R</b> — кривизна изображения</p> | <p><b>5. Δ</b> — дисторсия</p> <p>— действительное изображение<br/>         — теоретическое изображение</p> | <p><b>7. X<sub>y</sub></b> — хроматизм увеличения</p> |

**II**

**ИСХОДНАЯ ЛИАЗА**      **ДОВОДКА**      **ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ**

ЛАЗЕР      ВОЛНОВОЙ КОНУС      «ГАЛО»

ДОВОДКА

ПЕРЕД ФОКУСОМ      ФОКУС      ЗА ФОКУСОМ

НА ОСИ      ПОД  $\Delta 10'$  К ОСИ

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

ЛАЗЕР      ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЙ ВОЛНОВОЙ ФРОНТ      ИДЕАЛЬНЫЙ ВОЛНОВОЙ ФРОНТ

ТРЕХМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕТОВОЙ ЭНЕРГИИ

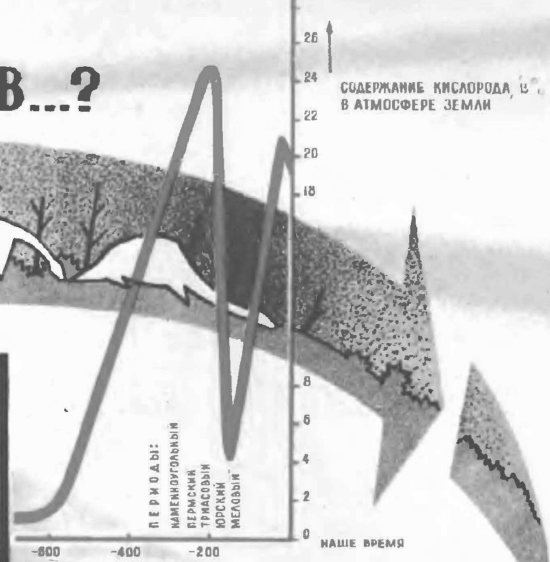
# - ПЛАНЕТА ГИГАНТОВ...?

АЗОТ, УГЛЕКИСЛЫЙ  
ГАЗ, МЕТАН И ДР. ГАЗЫ



КИСЛОРОД  
20,949%

ВРЕМЯ В МИЛЛИОНАХ ЛЕТ

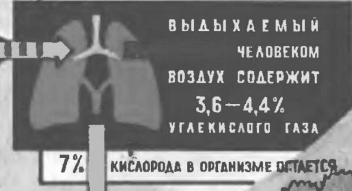


## ПОЧЕМУ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ СОДЕРЖАНИЕ $CO_2$ В АТМОСФЕРЕ



УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ  
0,03%  
А Р Г О Н  
0,93%  
МЕФ, ГЕЛИЙ, МЕ-  
ТАЛ, КРИПТОН,  
ОКСИД АЗОТА,  
ОКСИД ВАНАДИЯ  
0,003%

## И К ЧЕМУ ЭТО ПРИВОДИТ



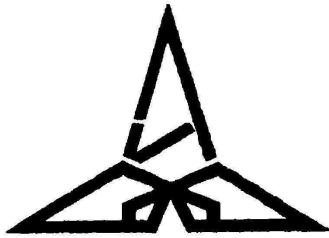
А З О Т  
78,088%

## МЫ РАСТЕМ



СОСТАВ  
ЗЕМНОЙ  
АТМОСФЕРЫ  
К НАЧАЛУ  
НАШЕГО ВЕКА





# ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

## СТАНЕТ ЛИ ЗЕМЛЯ ПЛАНЕТОЙ ГИГАНТОВ?

Корней АРСЕНЬЕВ,  
инженер, член Совета лаборатории «Инверсор»

### А что, собственно, происходит?

Дело было под Полтавой. На том самом месте, где в XVIII веке произошло знаменитое сражение шведских войск короля Карла и русской армии Петра I. Археологи вели раскопки, интересуясь в основном различными предметами быта и вооружения тех времен. Попутно занимались антропологическими исследованиями, измеряли скелеты воинов. И тут выяснилось прелюбопытное явление: солдаты XVIII века оказались ниже современных на 20 см! Позже сравнили средний рост призывников 1941 и 1961 годов. За эти 20 лет разница составила 8 см. В сторону увеличения.

Итак, за 200 лет — 20 см, за 20 лет — 8 см. В первом случае «ускорение» за 10 лет — 1 см, во втором — 4 см.

Этот процесс, именуемый акселерацией, наблюдается во всех странах мира. Правда, в измерениях есть известные расхождения — возможно, случайного порядка, возможно, тающие в себе неизвестные науке обстоятельства. Но сам факт роста установлен окончательно и бесповоротно и обжалованию не подлежит. Хотя подлежит рассмотрению, анализу и, главное, выяснению причин, что значительно сложнее и в чем пока нет ни точности, ни конкретности.

Москвичам, кстати, будет небезынтересно узнать, что за 30 лет (1926—1956 гг.) они «выросли» на 4,5 сантиметра. Соответственно и вес возрос с 62,3 до 71 кг. (Здесь и далее имеются в виду, конечно, СРЕДНИЕ показатели.)

Но не будем увлекаться статистикой. Важнее другое: в чем причина акселерации? Или, на худой конец, что могут сказать по этому поводу ученые? Хотя бы предположительно...

### „Хотите верить, хотите проверьте“

Эта тривиальная журнальная рубрика применима к большинству гипотез по поводу акселерации (если не ко всем). Впрочем, судите сами...

Еще в 1935 году немецкий ученый Е. Кох высказал идею о влиянии солнечной радиации на рост организма. А люди в наше время, по мнению ученого, загорают гораздо больше, чем во времена минувшие. Сам по себе факт (больше загорают) может и не вызывать сомнений — возможно, так и есть. Но целая серия исследований доказывает, что процесс акселерации идет в северных странах ничуть не меньшими темпами, чем в южных. Увеличение поклонников загара еще ничего не объясняет.

В начале 40-х годов американский исследователь Миллс, опираясь в основном на эксперименты на животных, предположил, что акселерация связана с изменением климата. Причем, по мнению этого ученого, повышение влажности и температуры воздуха приведет к замедлению роста и где-то в 50-х годах «загадочный» процесс прекратится. Тут можно и не вникать в тонкости мотивировок — просто предсказание не оправдалось. Все получилось наоборот — смотрите график (на вкладке).

Целая группа гипотез основывается на изменении питания — в количественном и качественном отношении, а также на использовании в пище искусственных веществ, содержащих различные витамины. Конечно, питание оказывает самое серьезное влияние на жизнедеятельность человека и в конечном итоге на его рост. И все же эта группа предположений не выглядит убедительной. Факты свидетельствуют: за последние 20—30 лет в Европе, например, питание не претерпело значительных изменений, тогда как акселерация нарастает. Или, скажем, в Японии количественная сторона питания уменьшилась, а качественная — ухудшилась, но ускорение роста продолжается довольно интенсивно.

Роль своеобразного катализатора приписывают электромагнитным колебаниям, возникающим при работе радиоаппаратуры и других устройств. Однако сейчас уже считается доказанным, что радиоволны любого диапазона вызывают в организме лишь тепловой эффект и не влияют на основные процессы жизнедеятельности.

Не подтверждаются также гипотезы, связанные с такими факторами, как изменение уровня радиации, космического излучения и т. д.

Дорогая редакция!

Как объяснить тот факт, что современные дети растут значительно быстрее, чем росли мы, их родители, а том же возрасте? Это наблюдается не как исключение, а сплошь и рядом. Наверное, есть какие-то гипотезы, объясняющие причины этого «таинственного» явления...

О. ПЕТРЕНКО, г. Киев

Ритм жизни, возрастающий поток информации, внешние раздражители, нагрузка нервно-психического порядка, факторы социальные, физиологические, физические, химические, психические и т. д. и т. д. — к чему только не апеллируют многочисленные гипотезы! Все, что появилось или интенсифицировалось в последнее время, тем или иным путем связывается с процессом акселерации. Связывается, но — увы! — не подтверждается...

### Пойдем по следу...

Такой «детективный» оборот не лишен смысла. Во всяком случае, меня, например, проблема акселерации заинтриговала прежде всего своей головоломностью. Не может быть, чтобы не было во всем происходящем некоего «слабого звена». В данной ситуации «таинственный» рост — как преступник, применительно к которому главное — распознать почерк.

Меня заинтересовала вот какая особенность: сельские дети независимо от климата тех мест, где они проживают, подвержены акселерации меньше, чем дети горожан. Это хорошо известно, хотя на первый взгляд и парадоксально. Ведь условия в селе, казалось бы, благоприятнее; и пища свежая, и с витаминами лучше (овощи, фрукты, ягоды, молоко и т. д.), и воздух чистый, и солнца много, и удельный вес физического труда с детства больше. С другой стороны, нет вредных факторов, присущих городу, хотя бы шума, столь пагубно действующего на организм.

Но за 30 лет средний рост детей в Москве увеличился на 10 сантиметров, в Ярославле на 7, а в селах этих областей на 4. Аналогичные результаты получены и при сравнении других городов и сел. Причем резко выделяется прямая зависимость темпов роста от масштаба города. Пожалуй, акселерация может служить в некотором роде индикатором, определяющим величину города.

Спрашивается, в чем же наиболее существенное различие между городом и деревней в смысле условий роста? Пища? Образ жизни? Воздух?

Как правило, окружность грудной клетки у новорожденных меньше окружности головы. Но, родившись,

ребенок, естественно, начинает дышать, и грудная клетка растет. По данным 1900 года объем грудной клетки достигал объема головы в годовалом возрасте, в 1937 году — в шестимесячном, в 1967 году — через 2—3 месяца после рождения. Приведенная статистика относится только к городским детям. Столь быстрый рост грудной клетки, разумеется, вызывает ускоренное развитие и других органов. Видимо, какие-то процессы во внешней среде заставили легкие ребенка работать интенсивнее. Именно в городе!

Следующее звено нашего поиска напрашивается само собой — воздух. Я проследил изменение состава городского воздуха за тот самый отрезок времени, который упоминался в связи с увеличением объема грудной клетки ребенка. Главное изменение состояло в том, что в городском воздухе резко увеличилось содержание углекислого газа. А ведь этот газ, даже если его концентрация становится чуть больше обычной, значительно усиливает дыхательный процесс. Начинается быстрый рост грудной клетки и, соответственно, всего организма.

Но затем в дело вступает другая, и в данном случае противоположная, особенность углекислого газа. Он, как известно, входит в состав известняков. И когда в воздухе повышается концентрация  $\text{CO}_2$ , это не только стимулирует усиленный рост организма, но и быстрее приводит к прекращению роста, поскольку в костях скелета более интенсивно накапливается известняк.

Пожалуй, такое двойственное действие углекислого газа как раз и объясняет изменчивость темпов акселерации в зависимости от возраста. Средний рост у детей и подростков, разделенных десятилетиями, разнится в несколько раз больше, чем у взрослых: 10—12 сантиметров в первом случае и 3—5 во втором. Акселерация как бы тормозится с годами, не столько увеличивая средний рост человека вообще, сколько убыстряя сам процесс роста. В 1900 году этот процесс заканчивался примерно к 26 годам, сейчас — к 18—19.

Итак, причина акселерации — увеличение в атмосфере  $\text{CO}_2$ ? Уникальное и невиданное для Земли явление.

### НИЧТО НЕ НОВО ПОД ЛУНОЙ...

Увы, в истории планеты подобные метаморфозы атмосферного состава имели место. Как в сторону кислородного «пика», так и в обратную сторону.

В начальный период существования жизни на Земле атмосфера состояла главным образом из азота и углекислого газа с примесью метана и других компонентов. Свободного кислорода не было. Первые жители планеты были анаэробами. А затем растения и бактерии в процессе эволюции начали «производить» свободный кислород. Получая энергию от солнца и осуществляя фотосинтез, они разлагали углекислый газ, выделяя в атмосферу кислород. Миллионы лет работали эти «регенерационные установки», прежде чем земная атмосфера приобрела современный состав.

В начале палеозойской эры, около 600 млн. лет назад, сошлись условия для мощного эволюционного скачка. На протяжении всего лишь нескольких миллионов лет (то есть практически «сразу») появилось столько разнообразнейших форм жизни, что они послужили фундаментом для всего современного населе-

ния планеты. Этому сопутствовали два важнейших фактора: более интенсивным стал фотосинтез в океане, ускорилось накопление кислорода в атмосфере. Своеобразный взрыв жизненных процессов повторился в конце силурийского периода — 410 млн. лет назад, тогда животные и растения распространились по поверхности воды и прибрежным территориям. Во время наемноугольного периода растительный покров достиг своего количественного максимума. Но в меловом периоде в живой природе Земли произошли резкие изменения, совершенно не похожие на предшествующие эволюционные скачки...

Обилие растительной пищи, теплый влажный климат способствовали быстрому размножению пресмыкающихся. Энергично пожирая растительность, они тем самым чуть-чуть нарушили баланс кислорода и углекислого газа в воздухе, которым дышали. А дальше процесс принял лавинообразный характер. Сокрытие зеленого покрова привело к незначительному преобладанию  $\text{CO}_2$ , но этого оказалось достаточно, чтобы усилить дыхательный процесс животных. Стал расти объем легких, грудной клетки и всего организма. Это, в свою очередь, потребовало дополнительных порций кислорода, а следовательно, и углекислого газа стало выделяться больше при дыхании. Одновременно активизировалось уничтожение растений — гигантским ящерам требовалось все больше и больше пищи. Наступил момент, когда зеленый покров планеты не успевал регенерировать должное количество кислорода, не что организм ответил вынужденным увеличением объема легких и, соответственно, всего тела, и т. д. и т. п.

Я представляю себе мысленно этих бедолаг, страдающих от одышки, умирающих от инфарктов и инсультов. Но разорвать порочный круг они уже не могли. В какое-то мгновение (по геологическим меркам, конечно) природа снявала хватки и расточительные, неэкономные и, как мне кажется, весьма недалекие гиттеры исчезли. Кислородная «кривая» (см. график) стремительно помчалась вверх. Плавяща обогнула вздохнула, и не только в переносном смысле слова. Появились совершенные организмы, гармонично подавшие растения и друг друга, «вписывавшие» всем своим образом жизни в биохимическую технологию Земли...

И важнейшим звеном в этой технологии была кропотливая работа зеленых «регенерационных установок» — разложение углекислого газа на углерод и свободный кислород, поступающий в атмосферу.

Человек запустил ту же самую реакцию, но только обратным ходом. В топках котлов, в двигателях и печах — везде, где сгорает химическое топливо, углерод опять соединяется со свободным кислородом и образует углекислый газ, который шаг за шагом насыщает атмосферу. За последние 100 лет на Земле было сожжено 130 млрд. т каменного угля. По всей видимости, эта цифра будет расти. Во всяком случае, известные нам сегодня запасы каменного угля составляют около 16 триллионов тонн. А ведь сжигаются еще и нефть, и продукты ее переработки, и газ, и торф, и дерево. И каждая сгоревшая тонна топлива — это уничтоженный свободный кислород и приобретенный углекислый газ.

А копать? Сажать? Над Англией, например, трубы заводов в течение года выбрасывают около 2,5 млн. т сажи, в промышленных центрах она оседает за тот же срок солидными дозами: 1,2—1,4 кг/кв. м. В декабре 1952 года в Лондоне это обстоятельство в сочетании с некоторыми метеорологическими особенностями привело к гибели 4000 человек. В США из заводских труб уходит в атмосферу 125 млн. т сажи ежегодно.

Наконец, появились производственные процессы, связанные с использованием кислорода, в результате че-

го он добывается непосредственно из воздуха.

А сами земляне? В той порции воздуха, который вдыхается человеком, углекислый газ занимает 0,03%. Но при выдохе это количество увеличивается в сто с лишним раз и составляет уже 3,6 — 4,3%. Кроме того, 7% падает на кислород, который вообще не возвращается в атмосферу, так как усваивается организмом. (То же самое относится не только к человеку, но и к животным вообще.) А между тем население планеты резко возрастает, о чем наглядно свидетельствует таблица (в миллионах человек):

|                    |      |
|--------------------|------|
| начало нашей эры — | 200  |
| 1650 г. —          | 545  |
| 1800 г. —          | 906  |
| 1900 г. —          | 1608 |
| 1940 г. —          | 2248 |
| 1950 г. —          | 2517 |
| 1964 г. —          | 3260 |
| 1968 г. —          | 3500 |

Темпы, что и говорить, стремительные. Но так ли уж это значительно в масштабе атмосферы? Подсчеты академика В. Вернадского показывают, что в течение только одного года вся земная атмосфера несколько раз проходит через организмы животных при их дыхании и через растения — при их питании.

Вот, вот! И через растения! А они, как известно, выделяют свободный кислород, то есть восстанавливают атмосферный баланс, необходимый для всего живого. И поскольку это действительно так, то в чем же дело? А дело в том, что, с одной стороны, как мы уже убедились, резко возросли окислительные процессы, а с другой — количество зеленых «регенерационных установок» столь же резко сократилось. За последние 150 лет из 4800 млн. га леса на Земле одна треть уничтожена. В итоге процент углекислого газа вырос с 0,0298% (100 лет назад) до 0,0318% (сегодня). И эта тенденция, к сожалению, не собирается умирать. Города, промышленные объекты, дороги и т. д. — все это рождается, как правило, за счет сокращения лесных площадей. Вы скажете, что я подхожу к тривиальной морали — берегите зеленые насаждения? Вы не ошиблись. Истина всегда проста...

\* \* \*

Что же происходит с человеком в подобной ситуации, приспособился ли его организм к новой обстановке? Да, человек растет...

Размышляя по этому поводу, я особенно понимаю, что современный процесс акселерации неизмеримо сложнее любой отдельно взятой гипотезы. Вероятнее всего, мы имеем дело с мощным комплексом причин самого различного характера — от химических до социологических. Не исключено также, что, будучи специалистом почти ни в одной из этих областей, я пошел по пути уже известному, и, так сказать, изобрел велосипед. И если у описанной гипотезы есть опередивший меня автор, я приношу ему свои извинения. Меня прощает цель — решить чисто логическим путем головоломную задачу и поделиться своими размышлениями с читателями журнала, ни в коей мере не претендуя на роль первооткрывателя.

# РАТНИК РУССКОЙ КУЛЬТУРЫ

Г. СМЕРНОВ, инженер

**К**огда 18 марта 1869 года на заседании Русского химического общества его ученый секретарь Н. Меншуткин сделал небольшой доклад от имени заболевшего профессора Д. И. Менделеева, никто из присутствовавших не мог и заподозрить, что со временем эта дата будет торжественно отмечаться учеными мира как дата рождения периодической системы элементов.

«Наука, будучи всемирной, в действительности неизбежно приобретает народный характер, даже более или менее единоличные оттенки», — заметил как-то Менделеев. Конечно, было бы смешно на основе изучения периодической системы элементов делать заключения о характере, складе ума и образе жизни самого профессора. Но несомненно, что в истории становления этой фундаментальной закономерности, в ее формулировках, в выводах, из нее сделанных, в выборе перспективных областей ее применения эти «единоличные оттенки» менделеевского мышления сыграли, по сути дела, решающую роль.

## „Не для одного века, но для всех времен“

**Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ**, как ученый, характеризуется особенностями, обусловленными не только его индивидуальностью, но и его национальностью. Он не останавливается на деталях, а ищет широких горизонтов в науке. Всмотревшись в его научные химические работы, мы не найдем среди них ни открытия какой-либо новой замечательной реакции, ни открытия и описания новых соединений — спокойная, щепетильная и продолжительная экспериментальная работа не соответствует складу его ума. Но зато он — мастер обобщений и систематизации; он вносит гармонию и закономерность в хаотическое множество отдельных фактов.

Это высказывание академика П. Вальдена прекрасно объясняет те неожиданные решения Менделеева, которые не раз озадачивали и огорчали его друзей и коллег.

Особенно ярко его чутье, его интуитивное понимание узловых проблем науки проявилось, конечно, в открытии периодического закона. Сохранились письма друзей-химиков, написанные Менделееву в 1860—1870 годах. Они полны сожалений по поводу его отхода от экспериментальных исследований, советов бросить «теоретические спекуляции» и заняться «делом», «работой».

По-видимому, особенно прямолинейно эти упреки высказал Менделееву академик Н. Зинин, поскольку под впечатлением минуты Дмитрий Иванович даже написал довольно резкое письмо. К счастью, отходчивость менделеевского характера сохранила это письмо для потомства: оно никогда не было отправлено, и мы теперь можем узнать, что думал Менделеев о путях химической науки в декабре 1869 года, то есть в самый разгар работ над периодическим законом. «Разработку фактов органической химии считаю в наше время не ведущей к цели столь быстро, как то было 15 лет тому назад, а потому мелочными фактами этой веточки химии заниматься не стану...»

Этот инцидент не повел к охлаждению отношений между выдающимися нашими химиками. Но он — одно из характерных проявлений приема, оказанного учеными первому появлению периодической системы. Против нее не возрежали, но и не принимали всерьез.

Сейчас с изумлением узнаешь, что большинство химиков восприняло периодическую систему лишь как удобное учебное пособие для студентов. Менделееву пришлось всерьез



задуматься над тем, чтобы убедить ученый мир: «Система элементов имеет значение не только педагогическое, не только облегчает изучение разнообразных фактов, приводя их в порядок и связь, но имеет и чисто научное значение, открывая аналогии и указывая через то новые пути для изучения элементов». И он решился предсказать факты, исходя из идеи. В 1871 г. он описал свойства нескольких, тогда еще неизвестных элементов, которые рано или поздно будут обнаружены в природе. И когда в течение последующих 15 лет один за другим были открыты галлий, скандий и германий, настал триумфальный час для великого творения Менделеева.

«Признаюсь, что столь блестящего доказательства периодического закона я не ожидал при своей жизни», — писал Менделеев в 1880 году. Тогда он еще не мог знать, что у периодической системы впереди многочисленные и серьезные испытания, из которых первое началось в 1894 году открытием инертного газа аргона. Оказалось, этому элементу нет места в периодической системе. Однако столь велик был научный авторитет Менделеева, столь впечатляющи его методы и приемы работы, что английский химик Рамсэй, открывший аргон, не сомневался в существовании целой группы инертных газов. Вскоре после открытия гелия Рамсэй воспользовался приемом русского химика: «По образцу нашего учителя Менделеева я описал, поскольку возможно было, ожидаемые свойства и предполагаемые отношения газообразного элемента, который должен был заполнить пробел между гелием и аргоном». За открытием неона, предсказанного Рамсэем, последовало открытие криптона и ксенона, завершившее вновь образованную нулевую группу периодической системы.

Явления радиоактивности, новые элементы — радий и полоний, — обнаруженные супругами Кюри и оказавшиеся давно предсказанными Менделеевым экабарием и экателлуром, первые сведения о возможности превращения одного элемента в другой заставили взяться за изучение периодической системы не только химиков, но и физиков. Именно им выпало на долю разрешить вопрос, который, по-видимому, беспокоил Менделеева на протяжении всей жизни.

Интуитивно уловив повторяемость свойств элементов и уверовав в нее, он артистически возвел стройное здание периодической системы. Чтобы оценить эту мастерскую ра-

### Дорогая редакция!

Имя Д. Менделеева обычно связывают с химией. Однако и в физике, и в гидромеханике, и в зооминии, и в метрологии часто упоминаются труды нашего ученого. Чем объясняется такая многосторонность? В какой степени зависели от нее научные достижения Менделеева?

Коплино

Г. РОГОЗИН, инженер

боту, надо вспомнить: 100 лет назад еще не были известны многие элементы, точность измерения атомных весов оставалась желать много лучшего. Наконец, следуя своему правилу: «факт сам по себе очень мало значит — важна его интерпретация», — Менделеев в нескольких местах пошел на нарушение основного принципа построения системы и расположил элементы с большим атомным весом раньше, чем с меньшим. Сделать это его заставила подмеченная им периодичность, но он не был в состоянии понять причины этой таинственной закономерности.

Как показано время, он сделал все абсолютно правильно, и новейшие открытия наших дней не внесли в структуру его системы серьезных изменений. Больше того, беспокоившая его на склоне лет угроза периодической системе обернулась новым триумфом. Многочисленные изотопы нашли в ней свое место. Порядковые номера элементов неожиданно оказались гораздо более важной характеристикой, чем атомный вес: они соответствуют электрическим зарядам ядер. Это открытие позволило в 1939 году обнаружить еще четыре элемента, предсказанных в свое время Менделеевым, — протактиний, гафний, рений и франций. Техника ядерных реакций позволила приготовить элементы, не встречающиеся в природе: прометий, технеций (экамарганец), астатий (экайод). Наконец, удалось продолжить периодическую систему за самый тяжелый из встречающихся в природе элементов — за уран. Новые элементы, возможность появления которых тоже предвидел Менделеев, заполнили пустующие места таблицы. Нептуний, плутоний, америций, кюрий, берклий, калифорний, эйнштейний, фермий. И мы с гордостью можем отметить, что элемент № 101, первый во второй сотне, носит название менделеев, и сегодня венчает творение нашего великого химика элемент № 104, названный в честь другого русского ученого курчатовием.

## **„Бытописец России и общественный деятель в благородном смысле этого слова“**

В одном из своих официальных писем Менделеев как-то назвал себя «ратником русской науки». Пожалуй, он не допустил бы преувеличения, если бы сказал о себе как о «ратнике русской культуры», ибо самообытная, яркая фигура профессора всегда находилась в центре не только научной, но и общественной и культурной жизни России.

В биографию Дмитрия Ивановича причудливо вплетаются имена самых славных деятелей русской культуры и науки. Директором тобольской гимназии, где учился гимназист Менделеев, был Ершов — автор восхитительного «Конька-горбунка». Врачом, на прием к которому довелось попасть молодому учителю Менделееву, оказался знаменитый хирург Пирогов. Среди друзей члена совета Императорской академии художеств Менделеева мы находим имена Репина, Шишкина, Куинджи, Ярошенко. Крупнейшие деятели мировой науки считали для себя честью быть представленными и состоять в переписке с Менделеевым — членом более чем ста иностранных и русских университетов, академий и научных обществ. За советом и помощью к Менделееву — человеку, способному разобраться и внести ясность в любое новое и запутанное дело, — обращаются министры, промышленники, военные специалисты, изобретатели, издатели и даже хозяин одной маленькой самоварной мастерской из Тулы, искренне убежденный, что никто не сможет дать ему лучшего рецепта для полуды, чем профессор Менделеев.

Общественное мнение каждой страны из представителей своего научного корпуса нередко выделяет фигуру, пользующуюся особым уважением среди всех слоев общества, даже далеких от понимания тех научных проблем, которыми занимается этот ученый. Таким любимцем в Англии был, по-видимому, Фарадей, во Франции — Пастер, в Америке — Эдисон. В России это место занимал Менделеев.

Одно появление его колоритной фигуры вызвало улыбки горделивого восхищения среди присутствующих. Нередко совершенно незнакомые люди раскланивались с ним на улице: «Дмитрию Ивановичу наше почтение».

Причины этой необычайной популярности становятся ясными даже при беглом знакомстве с менделеевским литературным наследием, насчитывающим около 430 работ. Скажем прямо, здесь не обходится без неожиданностей. В представлении большинства людей Менделеев — в первую очередь химик. Но, оказывается, из всего количества его трудов собственно химии посвящено лишь 9%. С гораздо большим основанием Дмитрия Ивановича можно было бы назвать физико-химиком, физиком или технологом, ибо каж-

дой из этих областей он посвятил около 20% своих работ. Наконец, немалая доля его исследований приходится на геофизику (5%) и экономику (8%).

На склоне лет, подводя итоги своей деятельности, Менделеев не без гордости заметил: «Сам удивляюсь — чего только я не делывал на своей научной жизни. И сделано думаю, неплохо». И действительно, все, за что брался крепкий менделеевский гений, сделано своеобразно и основательно.

Длинный перечень его работ, снабженных авторскими комментариями на полях, читается сейчас как увлекательный роман. Статьи, брошюры, книги, докладные записки. Каких только проблем не коснулся этот мощный ум: тончайшие химические исследования и сыроварение, пульсирующий насос и действие удобрений, температура верхних слоев атмосферы и наимыгоднейшие конструкции керосиновых ламп, полет на воздушном шаре и поощрение мореходства и судостроения в России, судебная экспертиза и метрическая система, картина Куинджи и мировой эфир, ледокол «Ермак» и винокурение в России.

Огромная серия книг и статей, посвященных нефти. Первая относится к 1867 году. На полях: «Меня с этого времени стали слушать в этих делах». И действительно, Менделеев со временем превратился в крупнейшего специалиста и свою роль в развитии нефтяного дела в России нередко сравнивал с ролью указательного пальца.

Вот исследования «О сопротивлении жидкостей и воздухоплаванию». «Книга вышла полна разного интереса, но на ее окончании личных средств не хватило, а казенных не дали — оттого и не продолжал». Тем не менее это увлечение Менделеева не прошло бесследно для родины. Спустя несколько лет его стараниями был сооружен первый в России опытовый бассейн.

Докладная записка «Связь частей общего таможенного тарифа». «Живо принялся я за дело, овладел им и напечатал этот доклад к рождеству». За четыре месяца проделал он работу, ставшую основой «библии русского протекционизма» — знаменитого «Толкового тарифа», который Энгельс считал самым интересным трудом в этой области.

Пользуясь большим авторитетом и влиянием в русских промышленных кругах, Менделеев не раз, конечно, подвергался нападкам людей, чьи интересы затрагивались его рекомендациями и проектами. Промышленники, стараясь привлечь его на свою сторону, нередко предлагали ему хорошо оплачиваемую службу. Но Дмитрий Иванович предпочитал «не мараться соприкосновением с капиталами». И в конце жизни имел все основания с чистой совестью подвести итог своим экономическим трудам: «Ни капиталу, ни грубой силе, ни своему достатку я ни на йоту... не служил, а только старался и пока могу, буду стараться — дать плодотворное, промышленно-реальное дело своей стране, в уверенности, что политика, устройство, образование и даже оборона страны ныне без развития промышленности немислыбы и весь венец желаемых по мне преобразований, вся «свобода», нам нужна — тут сосредоточены. Науки и промышленность — вот мои мечты...»

## **„Разговор и мысли, несущие отпечаток терпеливого, своеобразного мышления“**

Теперь мы можем представить себе ту бурю, которая разразилась в русском обществе в 1880 году, когда стало известно о неизбрании Менделеева членом Петербургской Академии наук. Об этом «неприятном для Академии скандале» мы упоминаем здесь только потому, что он дал Менделееву повод высказать несколько любопытных мыслей о науке и научном творчестве.

Как мастера, его сместила, а порой раздражала игра в наукообразие, стремление придать серьезный вид и внушительность чепуховым исследованиям. Он прекрасно знал, как делается в науке настоящая работа, что действительно важно и что нет. «Только при односторонних, непрерывных и упорных усилиях, направленных к одной цели, хотя бы и отзывающихся болезненно на организм, возможно создать что-либо такое, чем сам останешься доволен». Могло ли действительно волновать официальное воздаяние почестей человека, которого не удерживали от работы даже болезненные явления?

«Выбора в Академию я не желал, им оставался бы недоволен, потому что там не надо, что я могу дать, а мне перестраивать себя уже не хочется. Ни важности заморской, ни солидной устойчивости в объекте занятий, ни напускного

священнодействия в храме науки — ничего-то этого во мне быть не может, коли не было».

Как человек творческий, Менделеев отлично понимал, сколь бесполезно и бессмысленно в науке и в жизни голое отрицание, не сопровождающееся позитивными, конструктивными предложениями. Совсем недавно расшифрована стенограмма его никогда не опубликованной статьи «Какая же академия нужна в России?», где эта мысль сформулирована предельно четко: «Изложение недостатков чего-либо... никогда и нигде не приносило того объяснения, какое может принести хотя бы и не вполне созревшее положительное мнение о том, чем же можно заменить ныне несовершенное».

Видимо, вопрос о главном качестве, необходимом для хорошего ученого, властно привлекал к себе внимание Менделеева. И здесь он пришел к выводам, к которым не смог бы ничего существенного добавить самый пронзительный философ и психолог. Выраженные в нарочито резкой форме, эти выводы удивляли и потому хорошо запоминались теми, кому Менделеев их высказывал. «Да, матушка, — говорил он своей племяннице. — Столяр развитой человек, потому что он знает вполне свое дело, до корня. Он и во всяком другом деле поэтому поймет суть и будет знать, что делать».

«Если в какой-нибудь специальности достигнешь сути дела, результата, взберешься по лестнице всех предварительных знаний, а потом самостоятельно поработаете, то и достигнешь того, что все легко будет даваться и самость всякой науки будет легко усваиваться».

Поскольку через руки Менделеева прошли сотни студентов, у него была возможность проверить свои взгляды, применить свои методы оценки людей. «Школьные успехи ничего не предвещают. Я замечал, что «первые ученики» обычно в жизни ничего не достигали: они были слишком несамостоятельными». Первым признаком такой несамостоятельности профессор считал обилие вопросов. Разговор он любил четкий, ясный, быстрый, в котором сразу ставится задача, выделяются главные принципиальные направления, опускаются мелкие, незначительные подробности. Именно по таким и некоторым другим признакам он выделял людей, именуемых «сложившимися». «Сложившийся человек знает, кто он, куда идет, что будет делать. Он определился. Сложившийся уже готов для дела, а несложившийся еще ученик, может быть, на всю жизнь».

По воспоминаниям родных, характер Дмитрия Ивановича «лишал возможности в его присутствии отдавать дань людским слабостям — пересудам, сплетням и прочее». И здесь, в этой малости, как и во всем остальном, мы видим проявление все того же цельного и великого характера, на попрание жизни которого не было, да, в сущности, и не могло быть «навязчивости, толкания, расталкивания и ни одного из тех мелких искусств, которые выдвигают вперед мелких людей».

### **„В заключение считаю необходимым, хотя бы в самых общих чертах, высказать...“**

Менделеева можно смело отнести к той немногочисленной в истории человечества группе людей, которые не искали и не избегали величия, которые нашли славу потому только, что она лежала на простом пути обязанности. Но хитрость вся в том, что объем обязанностей у людей этой категории задается не внешними приходящими обстоятельствами, а интенсивностью горения их гения. Менделеев — не исключение из общего правила. Его мощный мозг был все время сосредоточен на работе, и все, что отвлекало от нее, что ослабляло титаническое напряжение, раздражало и нервировало его.

Естественно, он старался оградить себя от напрасной траты времени, а такое стремление, пожалуй, нигде не проявляется так ярко, как в укладе жизни, привычках, отношении к окружающим. Экономия времени, самоограничение во всем — и в мелочах быта и в крупных, серьезных вопросах. Когда появилось электрическое освещение, Менделеев не пожелал отказываться от привычной керосиновой лампы и продолжал работать при ней, хотя во всей квартире было электричество. Так же не выносил он телефона и никогда не говорил по нему. «Если бы я завел телефон, то у меня не было бы свободной минуты. Мне никто не нужен, а кому я нужен — милости просим».

Казалось бы, трудно найти что-нибудь общее между этими почти призрачными и обычаем Менделеева отказываться



Д. Менделеев и Д. Коновалов на западной стороне здания химической лаборатории Петербургского университета 13 сентября 1892 года.

от больших жалований. Тем не менее и тот и другой случай — проявление одного стремления: не помешать, не нарушить порядок и ритм работы своего «душевного хозяйства».

«Много дадут, много и требуют», — объяснял он очередной отказ от высокого жалования. «30 тыс. — это кабала! А 2 тыс. — тьфу и уйду!»

Опыт работы в комиссиях, советах, комитетах показал ему, как много пустословия, ленисти ума и некомпетентности кроется порой за самыми высокими репутациями и званиями. Не без юмора рассказывал он притчу: «Представьте, льдина несет массу людей. Труд будет сообразить и выполнить, как достичь берега, и может случиться, что наибольший труд и лучшую пользу внесет тот, кто сдержит суету, когда увидит, куда должна пристать льдина».

Зная, как редки люди, способные «сдерживать суету», Менделеев стремился свести к минимуму бессмысленные и бесцельные разговоры. И отсюда, по-видимому, пошла слава о его вспыльчивом и неуживчивом характере. В действительности же он просто стремился сэкономить бесценное для него время тем, что требовал беспрекословного послушания и быстрого выполнения своих распоряжений. Если же случались промахи, он легко раздражался, кричал, но быстро отходил и зла в душе не таил: ведь на это тоже тратится немало времени.

Вот такое-то добровольное, даже радостное самоотречение и позволило Менделееву совершить его гигантский труд и сохранить работоспособность до последних часов жизни. Уже смертельно больной, ослабевший, он продолжал писать свою книгу «К познанию России». «В заключение считаю необходимым, хотя бы в самых общих чертах, высказать...» — таковы были последние слова, написанные рукой великого мастера науки.

В свое время английский ученый Артур Томсон, анализируя развитие науки в разных странах, сделал любопытное наблюдение: «Переходя от ученых выдающихся способностей к настоящим гениям, мы видим, что великие светочи мира представляют как бы индивидуальные мутации. В своем точнейшем выражении дух исследования отличается удивительной легкостью, свежестью, смелостью и проникновенностью, врожденным, а не выработанным мозговым потенциалом. Огонек, отмечающий появление этого духа, блуждает с места на место, от одной национальности к другой, от расы к расе, из университета в университет, показываясь то в Пизе, то в Париже, перебрасывается в Лондон и в Лейден, в Брюссель и в Берлин и далее, в Эдинбург и в Петербург, в Амстердам и в Нью-Йорк. Это редкий, великий дух, священный и могущественный дух, который дышит, где хочет; и никто не знает, откуда он приходит и куда уйдет».

Приняв эту точку зрения, Менделеева следовало бы называть не русским гением, а гением человечества. Но счастьем для его родины оказалось одно: Менделеев был гением, и он был русским.

# ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ



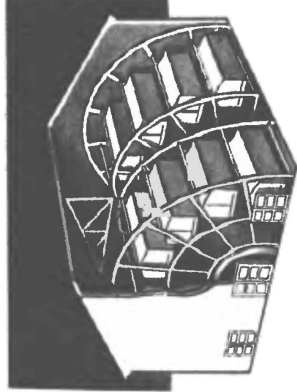
## АВТОМОБИЛЬ НА ЧЕРТОВОМ КОЛЕСЕ

Самое радикальное решение проблемы — город без автомобилей. Что-ни будь — город движущихся тротуаров и митлетронов, вылетающих бесшумных орнитопланов, вылетающих прямо из окна. Но пока ему трудно существовать. Автомобиль, как и уездом, раздается, но сказать, какой уездом, раздается, сложнее — милше для человека как для машины. Проекты жилых зданий эту проблему игнорируют вообще, и новоселу, имеющему свою машину или мотоцикл, приходится решать практически неразрешимую задачу. Индивидуальные гаражи? Для них,

чтобы добраться до дому. Вот никак подучается карусель!

А почему бы и в самом деле не использовать карусель? Точнее — чертовое колесо. И места в эксплуатации. Железобетонный цилиндр с проемами для облепленного конструкции вылетов сегментов, которые собирают непосредственно в котловане. Внутри этого цилиндра — мастерские для ремонта машин. А над ними — два ряда, связанные между собой штангами, связанных между собой штангами с электродвигателем, орнитопланом и т. д. Электродвигатель приводит конструкцию в движение.

Если при проектировании жилых массивов планировать небольшие площадки для таких гаражей, а затем высаживать вокруг деревьев, то



нам правило, нет места, да и правы архитекторы, когда протестуют против старости, выложенных садовыми дорожками, обветренных газонов. Но, поставив автомобиль, владелец машины усаживается на трамвай,

и автомобиль перестает быть бездомным, и внешний облик квартала не портится, и деревья будут хорошо блокировать шум.

Туапсе  
В. МАЦЕВСКИЙ,  
ученик 10-го класса

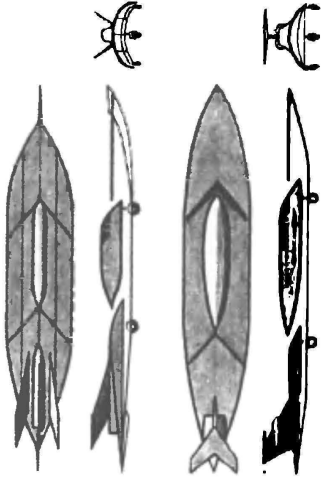
## ЩЕЛЕВОЙ РАКЕТОПЛАН

В свое время меня заинтересовала идея известного ученого С. Чапалыгина, которая и послужила основой предлагаемой конструкции. Речь идет о многоселевом крыле. Именно в такой форме выполажив фюзеляж ракетоплана, который вы видите на рисунке. Аппарат состоит из трех плоскостей малого удлинения, расположенных друг за другом небольшими углами. Все элементы конструкции работают на создание подъемной силы, которая возникает за счет повышения давления на нижние поверхности плоскостей. Хвостовое оперение, усиленные носовыми рулями, обеспечивают высокую устойчивость полета и маневренность. Шасси вписывается в кромку аппарата.

Прошу рассмотреть мой проект на заседании лаборатории «Интерсор».

Кироевская обл.

В. БОГОМОЛОВ



## ЧЕЛОВЕК-СЧЕТЧИК?

В журнале «Техника — молодежи» № 8, 1968 г. была помещена заметка «Индийский феномен». В ней рассказывалось о женщине, которая решает сложнейшие арифметические задачи и мгновенно называет любовь дни календаря. Эта статья побудила меня написать вам письмо.

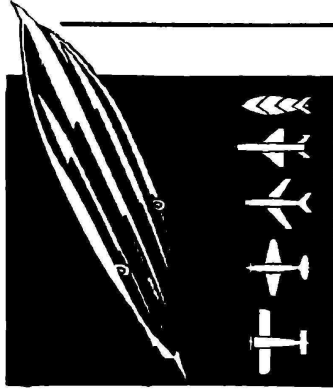
В нашем селе (Коски Ново-Тимбазово Бурундукской волости, Бундипского уезда, Симбирской губернии — по старому административному делению, теперь Тетюшский район Татарской АССР) в возрасте около ста лет в голодном 1921 году умер удивительный человек. Звали его Яковом. Был он высокого роста, стройный. Говорили, что он бывший николаевский солдат. До самой смерти жила бодрее. Был неграмотен. Исла странность: избегал людей, при встрече на улице, на дорогах обходил их, не любил разговаривать.

Яков удивлял крестьян своей способностью мгновенно называть любые дни календаря любого года, на много лет вперед; он мог сказать, в каком году на какой месяц, день, число приходится тот или иной церковный праздник.

Однажды его пригласили в волостное село Бурундук в присутствии всего духовенства волости проверить по церковной книге. Книга, в которой указывались праздники на сто лет (название забыла), была истеревана, но оказалось, что для Якова это не предел.

ИЗДАНИЕ

П. ПЕТРОВ



Постоянного пристанца он не имел, больше всего жила в доме моего товарища. В их дворе все постройки были мелом исписаны особыми знаками, которых никто не понимал.

В детстве и юности я сам наблюдал, как он отвечал на вопросы одноклассника. А потом, когда я уже учился в среднем учебном заведении, мне представилось несколько раз встретиться с этим необычным человеком и задать ему несколько вопросов на усмотрение многозначных чисел. Он устно решал быстрее, чем мы, учащиеся, на бумаге.

Как видите, подобные загадки встречались и встречаются не только в далекой Индии, но «родные чудеса и мистики»...