

НОТ



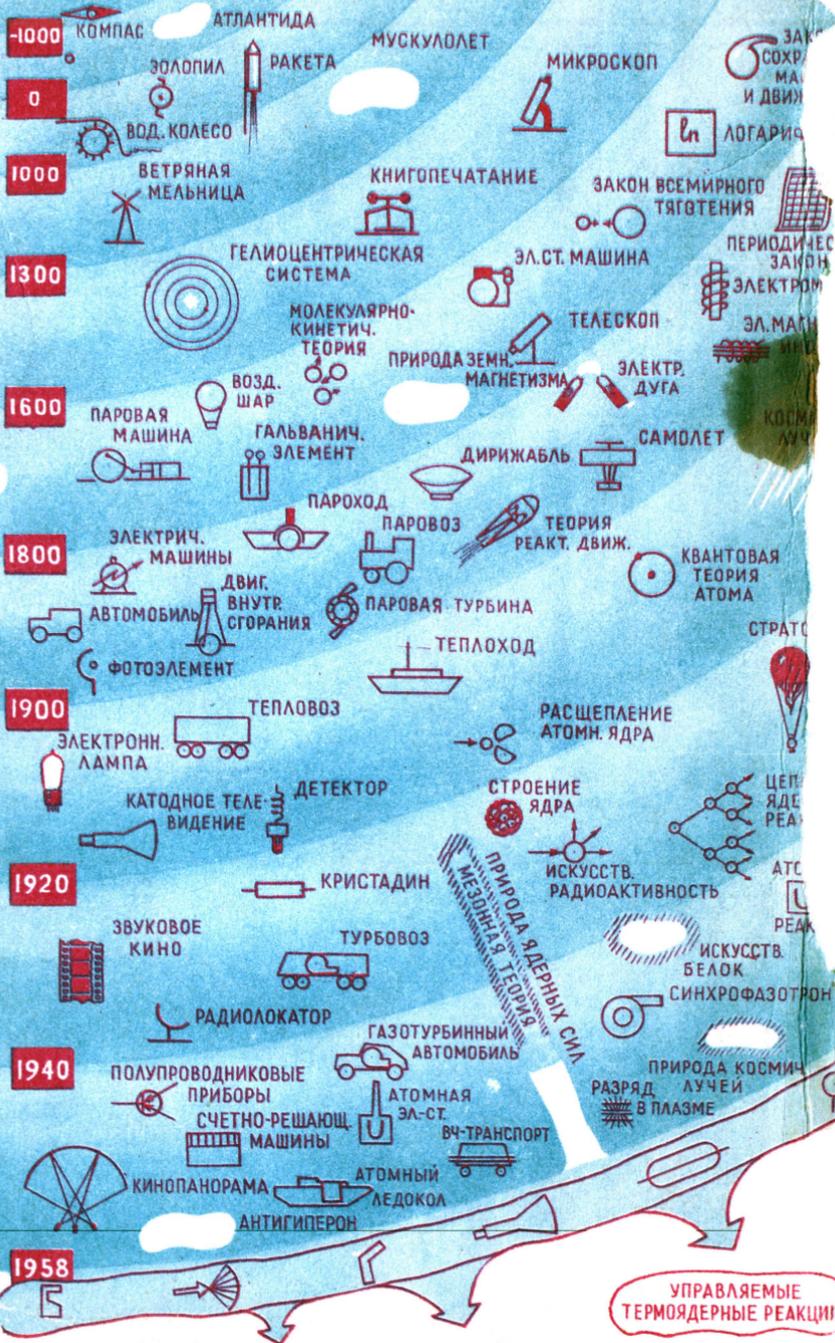
СЛОВУ
И ПОСЛУ
И МЕРУ



4

1958





К новым открытиям



СРЕДСТВА ИССЛЕДОВАНИЯ

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| ЭЛЕКТРОННЫЕ МИКРОСКОПЫ | ИОННЫЕ ПРОЕКТОРЫ |
| МАСС-СПЕКТРОГРАФЫ | ОСЦИЛЛОГРАФЫ |
| ИОНИЗАЦИОН. КАМЕРЫ | ФОТОЭЛЕКТРОН. УМНОЖИТЕЛИ |
| СЧЕТНЫЕ МАШИНЫ | СЧЕТЧИКИ АТОМН. ЧАСТИЦ |
| РАДИОАКТИВН. ПУШКИ | РЕНТГЕНОВСКАЯ АППАРАТУРА |
| МОЛЕКУЛЯРН. ЧАСЫ | ТЕЛЕКАМЕРЫ И КИНОАППАРАТЫ |
| | „БЕЛЫЕ ПЯТНА“ |

Мои дорогие юные друзья!

ЗА СРАВНИТЕЛЬНО короткую историю своего существования человечество добилося поразительной власти над природой, осуществило многие дерзновенные замыслы, казавшиеся сказкой.

Потоками энергии, отнятой у солнца, у земных недр, у падающей воды, человек залил землю. Человек вырастил необыкновенные растения, повернул вспять течение рек, создал вещества, каких никогда не было в природе, научился передвигаться со скоростью, гораздо большей скорости звука.

Усилив тысячекратно с помощью тончайших приборов свои чувства, человек дотянулся и до далеких миров вселенной и проник в мельчайшие частицы материи.

Человек постиг величайшие энергетические богатства материи, научился высвобождать их по своей воле и поставил себе на службу. Силой созданных своим гением аппаратов человек забросил в космос искусственные космические тела — спутники нашей планеты.

Во многих грандиознейших предприятиях человечества пионером выступала и выступает наша Родина. Это понятно, ибо только при социализме возможен настоящий расцвет творческих сил людей. Мы вправе гордиться успехами науки, культуры и техники нашей страны.

Но, подводя итоги великому пути, пройденному человечеством от первого костра наших предков до атомных электростанций сегодняшнего дня, мы должны смотреть не назад, а вперед.

Ибо каждый успешный ответ науки на стоящие перед ней вопросы выдвигает новые проблемы, и так без конца! Меняют-



ПОПУЛЯРНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ЦК ВЛКСМ И ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ПИОНЕРСКОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА
ДЛЯ ЮНОШЕСТВА

Выходит один раз в месяц
Год издания 2-й

Апрель 1958 г. № 4

ся отдельные задачи, меняется значимость той или иной ветви науки, возникают и стремительно развиваются новые науки, и общий фронт наук становится все шире в связи с потребностями человеческого общества и творческими способностями людей.

Настоящие ученые никогда не рассматривают процесс познания как задачу, имеющую конечное решение. Познание вечно, непрерывно и бесконечно, как бесконечна природа. И действительно, чем больше человек открывает, чем богаче становятся его знания, тем дальше и глубже он видит. Словно по неприступным крутым тропинкам, проявляя величайшую выдержку и героизм, шаг за шагом поднимается человечество к вершинам знаний, и все шире распахивается горизонт, все больше открывается неизведанного.

Да, предела человеческим знаниям не существует. Великий Ньютон сравнивал себя с мальчиком, играющим на берегу моря и забавляющимся гладкими камешками или красивыми раковинами, меж тем как неизведанный океан истины лежит перед ним. Это говорил о себе титан, открывший закон всемирного тяготения. А сейчас мы, наследники всего созданного человечеством, мечтаем о преодолении и подчинении этой великой силы.

И если вчера человечество благоговело перед новым видом энергии — электричеством, а позавчера — перед паровым котлом, то сегодня мы управляем реакцией распада атомного ядра, а завтра будем управлять реакцией синтеза ядер — создадим земные солнца!

Завтра! Это завтра уже рождается в лабораториях, на заводах, на полях. Здесь проходит передний край науки и техники. Сзади, в тылу, — все то, что уже открыто, познано, поставлено на службу людям. Лишь отдельными «белыми пятнами» выделяются загадки. А впереди — необозримый и бескрайний океан Великого Неизвестного, ждущий своих колумбов.

Этими колумбами надлежит стать вам. Будьте трудолюбивыми, инициативными и смелыми. Дерзайте!

«В науке нет широкой столбовой дороги, и только тот может достигнуть ее сияющих вершин, кто, не страшась усталости, карабкается по ее каменистым тропам», — писал один из величайших ученых — Карл Маркс.

Перед вами бесконечное число загадок, для решения которых вы сможете приложить все свои знания, силы и талант. В добрый час, будущие открыватели Нового!

Д. ЩЕРБАКОВ, академик



На страницах НОМЕРА

Путеводитель «Юта» приглашает вас совершить путешествие к переднему краю и к «белым пятнам» науки и техники.

Взгляните на карту. На ней художник отметил значащими лишь ничтожную долю побед человеческого разума.

Велика честь сделать открытие и изобретение, хотя бы чуть-чуть продвинуть передний край науки, велика честь стереть «белое пятно».

В этом номере журнала рассказывается о новых открытиях и изобретениях и о проблемах астрономии, физики, химии, биологии, географии, океанологии, техники, языкознания и т. д., о всевозможных тайнах и загадках. Есть проблемы, которые касаются и творчества юных техников.

В номере говорится и об утраченных человечеством секретах и о втором рождении гипотез. Вы познакомитесь и с коллекцией заблуждений, обманов и чудачеств — ведь было и так, что значки на карту наносились ошибочно, иногда вследствие заблуждений, а иногда карту пачкали фальсификаторы, обманщики и горе-изобретатели.

В заключение вам самим придется ответить на вопросы экзаменационного билета.

Наступление на тайны природы ведется непрерывно, темп его все нарастает. В недалеком будущем и вам, наши читатели, надлежит встать в первые ряды армии, штурмующей тайны природы.

А пока — в первые по страницам журнала.

АВТОРЫ ТЕКСТОВ ЭТОГО НОМЕРА: профессор Г. БАБАТ, З. БОБЫРЬ, К. БОГДАНОВ, академик Н. БОГОЛЮБОВ, А. БОРИН, Е. ГРОССМАН, Г. ГУРЕВИЧ, Д. ДМИТРИЕВ, В. ЕСЬКОВ, Н. ЗАЕВА, А. ИГЛИЦКИЙ, доктор химических наук Е. КАВЕРЗНЕВА, Б. КОЛТОВОЙ, Е. КОМИ, Л. ЛИФШИЦ, Б. ЛЯПУНОВ, аспирант Н. МИЦКЕВИЧ, профессор А. НИЧИПОРОВИЧ, Г. ОСТРОУМОВ, кандидат физико-математических наук Г. КРАТОВА, В. ПЕКЕЛИС, А. РУСЕЦКИЙ, В. САПАРИН, А. СМИРНЯГИНА, Е. УМНОВ, В. ЧЕРНЫШЕВ, профессор В. ШАРОНОВ, академик Д. ЩЕРБАКОВ.

НОМЕР ИЛЛЮСТРИРОВАЛИ ХУДОЖНИКИ: М. АВЕРЬЯНОВ, Н. АФАНАСЬЕВА, С. ВЕЦРУМБ, В. ГОРИН, Ю. ЗАЛЬЦМАН, Г. КАЛИНОВСКАЯ, Г. КАЛИНОВСКИЙ, А. КАТКОВСКИЙ, С. НАУМОВ, Е. НЕКРАСОВ, С. ПИВОВАРОВ, О. РЕВО, А. РЕШЕТОВА, Ю. ЧЕРЕПАНОВ.

КУДА ВПАДЕТ ПЕЧОРА?

Через несколько лет ответ на этот вопрос будет совсем неожиданным: «Печора впадает в Печорское и в Каспийское моря!» Не удивляйтесь: Печора действительно потечет в две стороны. Созданный советскими инженерами предварительный проект предусматривает сброс части стока Печоры и Вычегды через Каму и Волгу в Каспийское море.

Для этого будет создано огромное Камско-Вычегодско-Печорское водохранилище, построены три большие дамбы, открыты два канала протяженностью в 100 км. В целом объем земляных работ будет в пять раз больше, чем при

строительстве Куйбышевской ГЭС.

Строительство потребует применения невиданного количества механизмов.

Когда Печора и Вычегда потекут вспять, они увеличат сток Волги, а это приведет к увеличению выработки электроэнергии всеми ГЭС Камско-Волжского каскада более чем на 11 млрд. квт-ч в год. Кроме того, будет создан новый речной путь длиной более 1000 км от Урала до Каспия. Одновременно большой сток воды северных рек приостановит обмеление Каспия, объем которого будет увеличиваться ежегодно на 18—20 куб. км.



СОВЕТСКИЕ МАТЕМАТИКИ УНИЧТОЖИЛИ ЗНАМЕНИТОЕ „БЕЛОЕ ПЯТНО“ ВОЗЛЕ ПОЛЮСА СВЕРХНИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Беседа с академиком Н. Н. БОГОЛЮБОВЫМ

ПОЧТИ полвека назад голландский физик Г. Каммерлинг-Оннес, изучая поведение различных тел при сверхнизких температурах, обнаружил парадоксальный факт. Электрическое сопротивление ртути, охлажденной до минус 269° , падает скачком до величины, не поддающейся измерению. Последующие опыты подтвердили, что электрическое сопротивление металла в сверхпроводящем состоянии не может быть определено даже самыми чувствительными методами. Оно настолько мало, что, например, электрический ток в кольцевом сверхпроводнике может часами циркулировать без потерь.

Это явление, приподнявшее завесу над новыми тайнами материи, на долгие годы приковало к себе внимание физиков. Они пытались осмыслить суть тех удивительных превращений при сверхнизких температурах, благодаря которым металлы перестают оказывать сопротивление движущимся в них электронам. За годы, прошедшие со времени открытия голландского физика, ученые выяснили, что к сверхпроводящим металлам относятся 23 элемента менделеевской таблицы и большое число сплавов и химических соединений. Было предложено несколько практических применений сверхпроводимости. Это явление стали использовать в термометрах (болометрах), способных измерять тепло, приносимое лучом далекой звезды.

Однако главного — теории сверхпроводимости — не удавалось создать. А она нужна была не только для того, чтобы правильно понимать особенности поведения вещества при температурах, близких к абсолютному нулю. Теория сверхпроводимости представляла бы собой ключ для разгадки многих явлений, совершающихся в мире атомов и элементарных частиц.

— Почти за сорок лет со времени открытия явления сверхпроводимости, — сообщил академик Н. Н. Боголюбов, — все попытки теоретически осмыслить его не приводили ни к каким результатам. Только в 1950 году американский ученый Г. Фрейлих выдвинул интересное предположение, что сверхпроводимость обусловлена особенностями взаимодействия свободных электронов (то есть тех электронов, движение которых в металле и создает электрический ток) с колебаниями кристаллической решетки самого металла. Кстати, надо отметить, что это же взаимодействие при нормальных условиях — при обычных температурах — служит причиной знакомого всем нам электрического сопротивления проводников.

Фрейлих составил уравнения, которые языком математики описывали это взаимодействие. Однако решить их, а следовательно, построить необходимую теорию, не удалось.

В 1957 году здесь наметился значительный прогресс благодаря появлению трудов американских физиков Бардина, Купера и Шриффера, а также работ группы советских ученых, возглавляемых мною.

Американские ученые не решили задачи о взаимодействии электронов с колебаниями кристаллической решетки в том виде, как ее поставил Фрейлих. Они рассмотрели некую весьма упрощенную схему, где это взаимодействие подменено прямым притяжением электронов друг к другу. Им удалось получить ряд формул, которые, как мы видим теперь, после завершения своей работы, правильно описывают явление сверхпроводимости. Но метод решения задачи, примененный американскими физиками, так же как и физические предположки, использованные ими, во многом остаются неясными.

В ряде работ о новом методе в теории сверхпроводимости, написанных мною совместно с Д. Н. Зубаревым, В. В. Толмачевым, С. В. Тябликовым и Ю. А. Церковниковым, проблема полностью разрешена.

Решено не только уравнение, составленное Фрейлихом, но и более сложная задача, в которой, кроме взаимодействия электронов с колебаниями кристаллической решетки, учтено и взаимное кулоновское отталкивание электронов.

Идея, положенная в основу нашей работы, состояла в том, что было установлено глубокое физическое и математическое сходство между сверхпроводимостью и сверхтекучестью.

Надо сказать, что сверхтекучесть — способность жидкого гелия при температурах, близких к абсолютному нулю, терять свою вязкость — была открыта советским ученым П. Л. Капицей в 1938 году, то есть значительно позже, чем сверхпроводимость, но тем не менее она получила теоретическое объяснение раньше. Развитие методов и идей микроскопической сверхтекучести, предложенных мною десять лет назад, и было средством, позволившим создать теорию сверхпроводимости.

Аналогия между двумя этими явлениями оказалась настолько полной, что мы вправе сказать: сверхпроводимость — это сверхтекучесть электронного газа, наполняющего металлы.

Применение метода, позволившего нам раскрыть тайну природы, так долго остававшуюся неразгаданной, не ограничивается разрешением этой, пусть важной, но все же частной проблемы. Я вижу сейчас широкие пути применения этого метода, которые дадут нам возможность полностью пересмотреть всю существующую ныне теорию металлов и теорию атомного ядра.

— Было бы ошибкой думать, — говорит в заключение академик Н. Н. Боголюбов, — что с созданием теории сверхпроводимости ослабнет интерес ученых к этой области физики. Наоборот, перед ними сейчас встают, быть может, даже более трудные задачи — получить эффект сверхпроводимости не при тех исключительно низких температурах, которые ныне доступны лишь лабораториям, а при более высоких. Легко представить себе, какую революцию в электротехнике произведет появление доступных и дешевых сверхпроводников, и мы должны надеяться, что когда-нибудь ныне понятые нами электрические свойства металлов позволят инженерам, проектирующим электрические машины и передачи, отложить в сторону закон Ома!

ТЕРМОЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Г. БАБАТ, профессор, доктор технических наук

КОГДА в игрушечном ружье боек ударяет по пистону, слышен негромкий треск — происходит миниатюрный взрыв.

Удар бойка заставляет некоторые из молекул взрывчатого вещества двигаться с повышенной скоростью. Эти молекулы сталкиваются с другими. При достаточно сильных толчках молекулы взрывчатого вещества разваливаются, составляющие их атомы складываются в новые, более устойчивые сочетания. Эту перестройку молекул — взрыв — можно сравнить с тем, как рушится от толчка столб из кирпичей. Такой столб — это система, которая в механическом отношении устойчива только в определенных пределах. При достаточно сильной встряске кирпичи сваливаются в кучу — систему более устойчивую, имеющую меньший запас энергии, чем высокий столб. То, что устойчиво только в определенных пределах, что при достаточно сильном толчке переходит в более устойчивое состояние, носит название метастабильной системы. Метастабильные системы — это склады энергии.

Гремячая ртуть, из которой делают пистоны, является метастабильной в химическом отношении. Существует множество химических метастабильных систем, например смесь молекул бензина и молекул кислорода. При соответствующем толчке (механический удар, нагревание, электрическая искра) молекулы перестраиваются; при этом высвобождается энергия.

Помимо химической и механической метастабильности существует и ядерная метастабильность. Примером ее могут служить ядра урана, тория, плутония. При соответствующем толчке эти ядра разваливаются, расщепляются; ядерные частицы группируются по-иному, образуя новые, более мелкие и более устойчивые ядра, а избыточная энергия высвобождается.

На использовании энергии расщепления урана основана современная ядерная энергетика. Ядерные электростанции, которые строятся в Советском Союзе, — это все урановые электростанции.

Водород, входящий в состав всех рек, морей, океанов, — это также ядерно-метастабильное вещество. Ядра водорода — это склады энергии. Однако энергия эта может быть высвобождена не при расщеплении (ядра простого водорода — протоны — уже и не поддаются дальнейшему расщеплению), а, наоборот, при слиянии ядер, их синтезе. При соответствующей достаточно сильной встряске, в соответствующих условиях четыре ядра обычного водорода



могут слиться вместе, образуя ядро гелия.

Когда рухнет кирпичный столб, то освобождающаяся при этом удельная энергия (энергия на единицу массы) относительно мала. Во много раз больше удельная энергия при перестройке химических метастабильных систем. И еще больше энергии высвобождается при ядерных реакциях. При расщеплении атомных ядер в 1 г урана выделяется столько же энергии, что и при сгорании 3 т угля. При синтезе гелия из водорода высвобождается на каждый грамм водорода почти в 20 раз больше энергии, чем на грамм расщепляющегося урана.

При реакциях расщепления ядер урана образуются различные радиоактивные продукты, возникают значительные затруднения при удалении и хранении этой «золи», испускающей опасные ионизирующие излучения.

В термоядерных процессах используется водород.

Водорода на Земле много — во много раз больше, чем урана. Водород, находится в легко доступном состоянии. Поэтому овладение реакцией «сжигания водорода в гелий» открывает перед человечеством совершенно необъятные перспективы.

Однако одно обстоятельство лежит на пути к применению для мирных целей энергии, тающейся в ядрах водорода.

Чтобы вывести из равновесия любую метастабильную систему, высвободить скрытую в этой системе энергию, необходимо произвести какой-то толчок, произвести какую-то первоначальную затрату энергии.

Чтобы развалить кирпичный столб, который мы привели

в качестве примера механической метастабильной системы, достаточно ударить этот столб каким-либо тяжелым предметом — молотом, камнем — со скоростью всего лишь нескольких десятков метров в секунду. Чтобы вывести из состояния покоя химическую метастабильную систему, необходимы уже большие концентрации энергии. Например, чтобы заставить молекулы бензина и кислорода перестроиться в молекулы воды и углекислого газа, молекулы должны удариться друг о друга со скоростью не менее нескольких сотен метров в секунду.

Во много раз большие начальные удельные энергии необходимы, чтобы возбудить ядерные реакции.

Ядра водорода, как и ядра всех атомов, несут положительный электрический заряд; размеры ядер невообразимо малы, и когда два одинаково заряженных водородных ядра тесно сближаются, то между ними возникают колоссальные силы отталкивания. Чтобы столкнуться друг с другом два ядра водорода, необходимо сообщить им скорость, в миллионы раз превышающую скорости, достаточные для возбуждения химических реакций при столкновении молекул.

Можно ускорять движение частиц вещества нагревом. Температура — это, собственно говоря, и есть одна из мер скорости частиц вещества: чем выше температура, тем быстрее движутся частицы. Повышение температуры — это термический метод возбуждения реакций. При температуре выше 1000° уже идет огромное количество различных химических реакций.

Можно возбуждать нагревом и ядерные реакции; такие

реакции называются термоядерными. Однако температуры для них требуются в миллионы раз более высокие, нежели температуры химических реакций.

В недрах Солнца и других звезд температуры достигают десятков миллионов градусов. При такой температуре идет реакция синтеза гелия из водорода. Эта реакция и является источником энергии небесных светил.

В земных условиях нельзя создать на длительное время температуру порядка миллионов градусов ни в твердом, ни в жидком веществе. При таких температурах в плотном веществе возникают давления в миллионы атмосфер. С повышением температуры частицы вещества расталкиваются, разлетаются во все стороны в миллиардные доли секунды.

Всем доводилось видеть красные, синие, зеленые огни реклам в витринах магазинов, кинотеатров. Это светятся разреженные газы в стеклянных трубках, через которые пропускается электрический ток. В газосветных трубках под действием электрического тока образуется смесь из электронов и атомов, потерявших частично или полностью свои электроны; физики называют

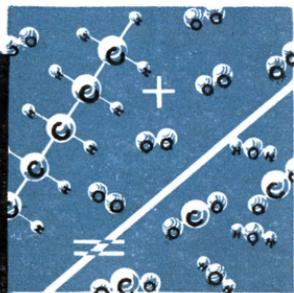


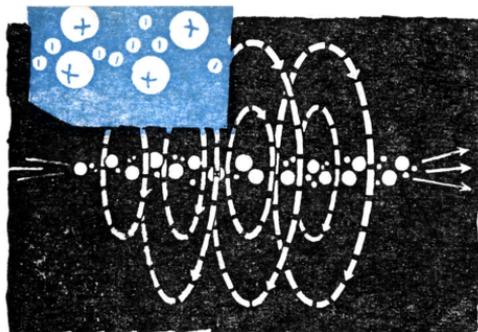
такую смесь «плазмой». В плазме материя находится в крайне разреженном состоянии, кубический метр ее весит меньше, нежели булавочная головка. И вот в такой плазме электроны и атомные ядра могут получить высокие скорости, соответствующие сверхвысоким температурам.

В последние годы во многих лабораториях мира делались попытки создать звездные температуры, пропуская возможно более мощные электрические токи через разреженный газ.

Советские ученые, применив токи в миллионы ампер, создали в земных условиях «звездное вещество» (см. «Юный техник» № 1—2 за 1956 год). Трубка из изоляционного материала снабжается с двух концов электродами, к которым подводится высокое электрическое напряжение от мощной батареи конденсаторов. Под действием электрических сил заряженные частицы — электроны и ядра атомов — движутся с большой скоростью внутри разрядной трубки от одного электрода к другому. Вокруг потока заряженных частиц возникает электромагнитное поле; оно сжимает поток частиц, как бы теплоизолирует его от окружающей среды.

Магнитные силовые линии образуют «теплонепроницаемую магнитную бутылку». Но





сколь она устойчива? Сколько времени может существовать сгусток сверхраскаленной плазмы? Успеют ли произойти внутри магнитной бутылки термоядерные реакции? В последние годы усиленно разрабатывается теоретически и экспериментально магнитоэлектродинамика — наука о поведении плазменных струй в электромагнитных полях.

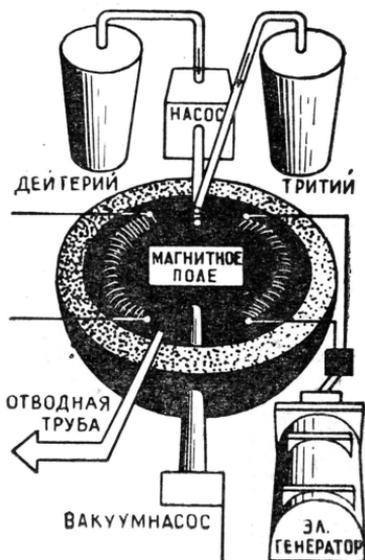
Еще в 1950 году академики А. Д. Сахаров и И. Е. Тамм предложили первую модель магнитного термоядерного реактора. Эта работа продолжалась затем в СССР по ряду направлений, и сейчас ею занято несколько коллективов ученых и инженеров. Один из этих коллективов, возглавляемый академиками Л. А. Арцимовичем и М. А. Леонтовичем, добился испускания нейтронов при нагревании разреженного дейтерия до температуры свыше миллиона градусов.

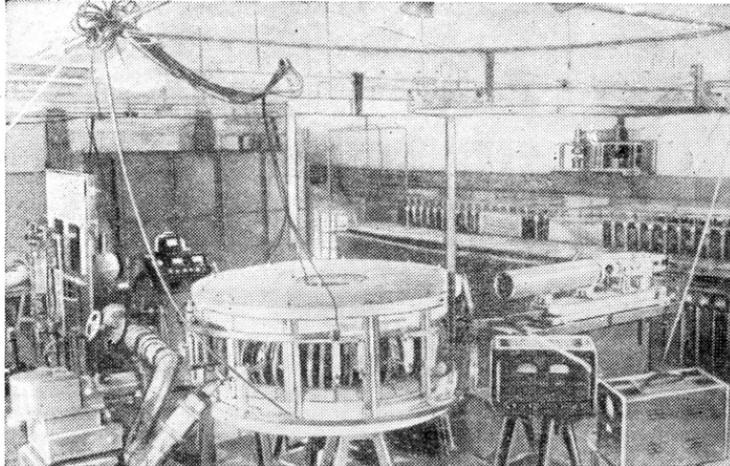


Есть предложения формировать группы водородных ядер не в газе, а в высоком вакууме: выпускать с большой поверхности поток водородных ядер, а затем методами электронной оптики сконцентрировать этот поток в общий центр, сгруппировать в плотный сгусток, где быстро движущиеся ядра будут сталкиваться и реагировать.

Ведутся опыты над получением термоядерных реакций в так называемых безэлектродных кольцевых электрических разрядах. В этих разрядах заряженные частицы движутся по замкнутому пути, как пылинки в вихре. Заряженные частицы образуют в разрядной камере нечто подобное кольцу дыма, какие умеют пускать опытные курильщики.

Безэлектродные разряды известны уже давно. Еще перед Отечественной войной автором этих строк строились установки для исследования безэлектродных разрядов при мощностях в несколько сотен киловатт (см. «ЮТ» № 7 за 1957 год). Теперь безэлектрод-





Одна из первых торондальных камер Института атомной энергии Академии наук СССР.

ные разряды усиленно изучаются в связи с термоядерными реакциями.

Недавно опубликованы данные об английской установке «Зета». Она имеет разрядную камеру в виде бублика диаметром в 3 м и толщиной в 1 м. Камеру пронизывает электромагнитный поток, создаваемый обмоткой, через которую разряжается конденсаторная батарея с запасом энергии до 500 квт. сек. Плазменный шнур образует огненное кольцо в разрядной камере. Оно является вторичной короткозамкнутой обмоткой. Сила тока в витке ионизованного газа достигает 200 тыс. ампер и температура 4 млн. градусов (см. рис. на стр. 10).

В США разработан проект установки «Шервуд». Схема ее дана на цветной вкладке. В этой установке также применена разрядная камера в виде бублика — тора.

Во всех случаях вокруг плазменного шнура образуется сильное магнитное поле, которое сжимает плазму. При больших токах электромагнитное давление может достигать тысяч атмосфер.

Нельзя ожидать, что уже в ближайшие годы будут построены промышленные термоядерные реакторы. Но, несомненно, в конечном счете задача эта будет решена. Термоядерные реакции можно будет использовать лишь в больших масштабах, в крупных энергетических установках. Мечты о ядерных автомобилях, мотоциклах, видимо, так и останутся мечтами. Ядерная энергия будет передаваться и распределяться посредством электроэнергии. Развитие термоядерной энергетики вызовет еще больший расцвет электроэнергетики, расширение электрификации.

❖ Океанографическое судно АН СССР «Витязь» измерило впервые в истории глубину в 10 960 м. Такую глубину имеет Марианская впадина юго-западнее острова Гуам. До этого самой глубокой считалась Филиппинская впадина.

❖ В Атлантическом океане под течением Гольфстрим на глубине более 1300 м обнаружено новое течение. Оно более медленно и движется в противоположном направлении.

ФИЗИКА И БИОЛОГИЯ

А. РУСЕЦКИЙ

НЕДАВНО на кафедре одного из старейших научных обществ—Московского общества испытателей природы—появился не совсем обычный здесь лектор. Собравшиеся в Большой Коммунистической аудитории университета научные работники, студенты и натуралисты-любители встретились с известным физиком-теоретиком Игорем Евгеньевичем Таммом. Напомним читателю, что это один из авторов важного открытия—способа конденсации вещества, разогреваемого до температуры в миллион градусов. Для того чтобы «накаляемая» до таких чудовищных температур смесь «голых» атомных ядер и электронов, так называемая «плазма», не разлетелась во все стороны взрывной вспышкой, а заземилась в послушном воле экспериментатора шнуре искусственно полученного «звездного вещества», советские ученые академики А. Д. Сахаров и И. Е. Тамм, предложили остроумную идею: использовать сдерживающую силу магнитного поля. Воспользовавшись этой плодотворной мыслью, группа исследователей во главе с академиком Л. А. Арцимовичем смогла осуществить свои, ныне широко прославившиеся, исследования мощного разряда в газе для получения высокотемпературной плазмы. Под этим названием работа коллектива исследователей представлена на соискание Ленинской премии. Эта же идея легла в основу опытов английских физиков, создавших установку «Зета» для изучения возможности управления термоядерными реакциями.

Что же привело нашего замечательного физика на трибуну Общества испытателей природы, главным содержанием интересов которого являются вопросы биологии? Как ни странно, но Игорь Евгеньевич Тамм говорил в этот вечер не о своей прямой специальности, не о физике, а о биологии. Точнее—о физике применительно к биологии...

Впрочем, что же здесь удивительного? Физические и химические методы исследования непрерывно вооружают биологов. А сейчас эти методы позволили приблизиться к разгадке одной из самых волнующих тайн природы—тайны наследственности.

Все присутствующие в зале хорошо знали то, о чем все же еще раз напомнил докладчик: явления жизни нельзя свести к химии и физике, ибо жизнь представляет собою высший синтез всех более низких, «простых» форм движения материи. Однако высший синтез не может быть понят без знания сущности этих простых форм.

— Роль физических методов эксперимента и наблюдения в биологии непрерывно возрастает, — отметил академик И. Е. Тамм. — Даже такие старые методы наблюдения, как рентгеноскопия, дали за последнее время совсем новые результаты. С ними соседствуют важные сведения, впервые полученные с помощью электронного микроскопа и меченых атомов. А сейчас к ним подключается совсем новая методика исследования, основанная на использовании явления парамагнитного резонанса, открытого советским физиком — академиком Завойским.

В биологию проникает не только физический эксперимент.

СЕГОДНЯ ЧАС, А ЗАВТРА...



СОВЕТСКАЯ НАУКА одержала новую победу в борьбе со смертью.

Раньше оживление удавалось, если состояние клинической смерти продолжалось не выше пяти-шести минут. Чтобы перешагнуть эти пять-шесть минут и оживить организм спустя более продолжительное время, нужно остановить или хотя бы затормозить распад клеток. Но как этого добиться? Коллектив лаборатории под руководством профессора В. А. Неговского применил для этой цели искусственное охлаждение организма (гипотермию).

Первые опыты, произведенные на собаках, подтвердили правильность избранного ре-

шения. Удалось добиться оживления собак спустя целый час после наступления клинической смерти.

В настоящее время опыты перенесены на обезьян.

Уже оживлены три обезьяны. Две из них перенесли десятиминутную клиническую смерть, а третья обезьяна — Кефа — двадцатиминутную клиническую смерть.

— Мы твердо убеждены, — сказал профессор, — что и человек в условиях искусственного охлаждения также может быть оживлен не через пять-шесть минут, а спустя более продолжительное время после смерти. Опыты с обезьянами помогут нам решить этот вопрос.

Академик И. Е. Тамм подчеркнул, что большую помощь науке о жизни могут оказать выработанные современной теоретической физикой способы постановки некоторых новых задач и их математического решения.

Одна из таких задач — далеко еще не решенных, а только поставленных — связана с изучением механизма передачи наследственных свойств. Наукой установлено, что наследственность в первую очередь связана с ядром клетки, точнее с хромосомами.

Само это название «хромосомы» (от слова «хрома», что значит «цвет») происходит от их способности избирательно окрашиваться многими основными красками. Впервые именно способом окрашивания было установлено, что главной составной частью хромосом являются особые вещества, так называемые нуклеопротеиды, то есть образования из белков (протеидов) и нуклеиновых кислот (от слова «нуклео» — «ядро»). Главной среди этих кислот является дезоксирибонуклеиновая кислота (сокращенно ДНК). Ее выдающаяся роль в наследственности доказана. Отсюда особый интерес к познанию состава и строения молекул этого характерного органического соединения.

В достижении этой цели многое уже достигнуто. Выяснено, что молекула ДНК представляет собой сложный полимер, то есть особо крупные составные молекулы, состоящие из громадного числа более мелких молекул. Основу молекулы ДНК составляет длинная цепь из чередующихся между собой сахара и фосфора. Азотистые основания присоединяются сбоку молекулы к сахарам. Ширина молекулы 20 ангстрем, а длина равна тысячам и десяткам тысяч ангстрем (ангстрем — это 10^{-8} см).

Рентгеноструктурный анализ позволил установить пространственное строение молекулы. Ее образуют две извитые цепи из сахара и фосфатов. Азотистые основания расположены внутри в виде перекладин, причем каждая перекладина состоит из парно соединенных оснований (аденина с тимином и гуанина с цитозином). Различные взаимные расположения этих четырех оснований определяют различия молекул.

По аналогии с программой или «памятью» кибернетических машин академик И. Е. Тамм очень условно, конечно, называет этот своеобразный «код» из чередующихся парно соединенных оснований «наследственной информацией». Эта информация «записывается» в структуре молекулы именно различием во взаимном расположении оснований.

Естественно, возникает вопрос: а могут ли всего лишь четыре разновидности оснований обусловить бесчисленное многообразие наследственных свойств организмов? Математический расчет показывает, что возможное число своеобразных положений этих четырех оснований исключительно велико. В отрезке цепи ДНК, содержащем 100 нуклеотидов, теоретически мыслимо

Молекула ДНК состоит из спирально закрученных фосфатно-сахарных «цепей», расположенных с наружной стороны молекулы.

Перекладины-ступеньки состоят из четырех видов более мелких молекул, соединенных в строгом порядке.

Число своеобразных сочетаний этих четырех типов молекул очень велико: если в молекуле всего лишь сто таких ступенек, то число возможных вариантов их взаимного расположения превысит количество атомов в солнечной системе.

Исследователи сравнивают

эту конструкцию с записью посредством своеобразной азбуки, сходной с азбукой Морзе (но в отличие от последней она имеет не три символа — точка, тире, интервал, — а четыре символа).

Некоторые исследователи полагают, что различные сочетания четырех оснований могут создать любую наследственную характеристику, то есть, образно говоря, могут создать «программу передачи» наследственных свойств.



количество разных их положений составляет гигантское число — 4^{100} , превышающее количество атомов в солнечной системе.

Все эти положения прочно вошли в науку. Но с них-то и начинается самое интересное. Ученые еще не могут с полной определенностью ответить на вопрос: каким же образом столь простые (сравнительно!) молекулы могут обеспечить организацию сложнейших внутренних процессов развития организма, как они практически выполняют свою роль материальных носителей наследственных свойств? Академик И. Е. Тамм упомянул в своем сообщении об одной гипотезе, выдвинутой в этой области. Предполагают, что определенная последовательность оснований приводит к организации определенной последовательности аминокислот, из которых складывается сложнейшая молекула белка. Некоторые расчеты, подкрепляющие эту гипотезу, были выполнены с помощью быстродействующих счетно-электронных машин. Насколько оправданы эти предположения, покажет будущее.

Академик И. Е. Тамм яркими, зримыми штрихами нарисовал картину вероятного течения процесса дублирования молекулы ДНК путем «раскручивания» и дополнения ее двойной цепи. Это был интересный пример применения законов физики и химии к возможному истолкованию биологического явления.

Беседа с академиком И. Е. Таммом обогатила слушателей многими новыми мыслями. Перед ними с новой стороны открылась заманчивая область творческих исканий.

*«СИНТЕЗИРОВАВ БЕЛОК, УЧЕНЫЕ ОВЛАДЕЮТ
ПЛАЦДАРМОМ ДЛЯ РЕШИТЕЛЬНОГО ШТУРМА
«БЕЛЫХ ПЯТЕН» БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ», —
говорит доктор химических наук Е. Д. Каверзнева.*

1. Наследственность зависит от строения нуклеиновой кислоты — белкового вещества. Что такое наследственность? Мы поймем это яснее, синтезировав белок.

2. Организм, вырабатывая вещества, защищающие его, приобретает иммунитет. Как это происходит, выяснится после синтеза белка.

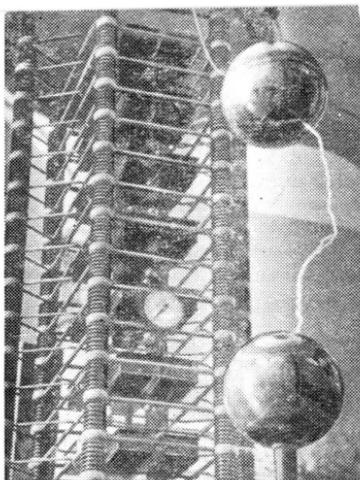
3. Рак — это рост клеток, неуправляемый организмом. Синтез белка поможет нам понять природу страшной болезни.

4. Вирус — это белок. Но вирус — это возбудитель многих тяжелых заболеваний. Синтезировав белок, мы поймем многое из природы вируса, научимся побеждать его.

5. Вы говорите — старость, а мы называем это обезживанием белка. Именно этим вызвано старение организма. Раскрытие тайны белков — это начало победы над старостью.

6. Ферменты, которые, словно катализаторы, ускоряют и вызывают все процессы в организме, — это также белки. Поняв их природу, мы научимся управлять деятельностью всего организма.

Нам уже удалось выяснить молекулярное строение белков с молекулярным весом до 15 тыс., таких, как кортикотропин, инсулин, лизоцим. Например, лизоцим мы обнаруживаем в яичном белке. Его назначение — разрушать оболочки различных бактерий, вызывающих гниение. Именно поэтому яйцо может храниться известный период, прежде чем испортится. Этот же лизоцим мы обнаруживаем в слезах, слюне и считаем, что он вырабатывается многими частями человеческого организма. Химикам уже удалось синтезировать аминокислоты — составную часть белков. Более того, в лабораториях составлен «кусочек» цепи кортикотропина из 21 аминокислот, а всего в кортикотропине содержится цепь из 39 аминокислот. Следовательно, дополнив цепь 18-ю аминокислотами, мы получим искусственный белок.



«ГИН - 5000», сконструированный в Харьковском политехническом институте имени В. И. Ленина.

Это сложная установка. Она имеет 40 конденсаторов с рабочим напряжением в 125 кв. Вес каждого конденсатора 470 кг.

В центре установки на стержне сверху и снизу расположены два стальных шара. Это положительный и отрицательный полюсы установки. Между ними и образуется искусственная молния.

Электрическая искра достигает 7—8 м длины. Продолжительность ее жизни — миллионные доли секунды. В момент разряда развивается огромная мгновенная мощность — до 20 млн. квт — в десять раз больше установленной мощности Куйбышевской ГЭС. Такой мощности вполне достаточно, чтобы произвести проверку любой высоковольтной аппаратуры, ибо при поражениях молнией обычно возникает мгновенное напряжение в 1—2 млн. в и в редких случаях оно достигает 3—4 млн.

Генератор может также применяться в радиолокационной технике, в ускорителях частиц и для электрического дробления различных твердых материалов.

Размеры генератора довольно значительны: вес его 37 т, а высота — 17 м. Он установлен на Запорожском трансформаторном заводе на Украине. В настоящее время ученые и инженеры СССР работают над созданием генератора напряжением в 7,5 млн. в.

ГЕНЕРАТОР МОЛНИЙ

Удар молнии может натворить беды, если не принять специальных мер. Промышленные предприятия, высоковольтные линии электропередачи, электроподстанции, здания, где хранятся огнеопасные вещества, жилые постройки нуждаются в защите, в громоотводах. Но как проверить, какой силы заряд выдержит громоотвод, какова защищаемая им зона?

Для разработки и проверки громоотводов инженеры применяют генератор импульсов высокого напряжения в 5 млн. в —

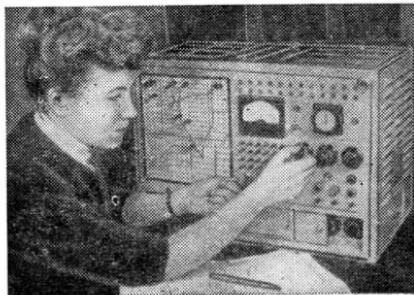
СЧЕТНАЯ МАШИНА НА ПОЛУПРОВОДНИКАХ

В Научно-исследовательском институте счетного машиностроения недавно создана первая в мире математическая моделирующая машина на полупроводниках — «МН-10». Она не имеет ни одной радиолампы.

Благодаря применению полупроводников машина весит всего 45 кг и умещается на половине письменного стола. С ее помощью можно решать уравнения высшей математики. Для решения очень сложных задач можно параллельно включать несколько таких машин.

Скорость работы «МН-10» ог-

ромна. Например, расчет одного варианта траектории движения самолета за 100 сек., который отнимает у вычислителя около месяца работы, машина производит за несколько часов.



вести

с переднего края

СОВСЕМ НЕДАВНО

Темпы развития советской науки непрерывно нарастают. На 4-й стр. обложки написано, что кпд фотоэлемента равен $6-8\%$, но это уже стало прошлым. Уже после того, как номер был сдан в производство, появилось сообщение, что в Ленинградском физико-техническом институте группой научных сотрудников под руководством профессора В. М. Тучкевича создана кремниевая солнечная батарея с кпд, равным 10% .

ПРЕСС,
СДЕЛАННЫЙ
РУКАМИ
ЮНЫХ
УМЕЛЬЦЕВ,



ПОЛУЧИЛ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ПРИЗНАНИЕ

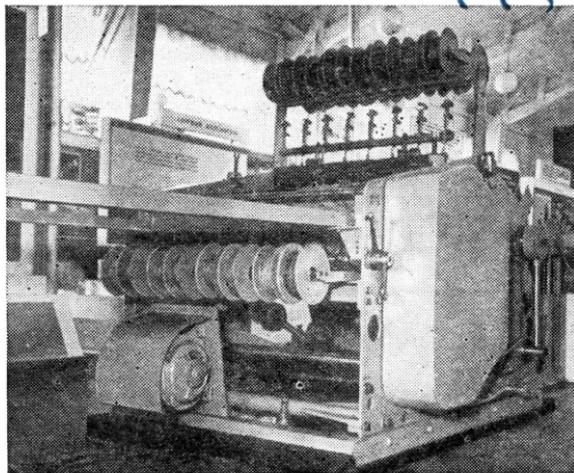
В безлесных районах жилые и полсобные помещения часто строятся из камышитовых плит. Это прочный, легкий материал, хорошо удерживающий тепло в зимнюю стужу.

Чтобы получить камышитовую плиту, камыш надо спрессовать и определенным образом прошить. Делают это обычно на специальных камышитовых прессах. Прессы, на которых делали плиты до недавнего времени, сегодня оказались недостаточно производительными. Над созданием нового пресса начали работать многие проектные строительные организации и в том числе коллективы работников и учащихся двух ремесленных училищ — Московского № 1 и Чимкентского № 4.

Лучшим прессом был признан пресс, сконструированный группой работников Чимкентского училища, которой руководит тов. Алшеров, и построенный учащимися.

Пресс «ПКТР-3» — автоматический. Его производительность — $60-70$ кв. м плиты в час. Толщина выходящей из него плиты до 10 см.

В этом году целинные районы получают первые 100 таких прессов, которые в настоящее время делают учащиеся 12 ремесленных училищ.





Лабиринты

КОРДОВЫ



В ОБШИРНОЙ ПАТАГОНИИ, простирающейся на юге Аргентины, издавна обнаруживали наскальные рисунки, изображающие сцены охоты и танцы.

В самое последнее время в окрестностях города Кордовы и в районах Неукен и Санта-Круц исследователи встретили совершенно неизвестный тип наскальных рисунков. Они напоминают планы лабиринтов самой разнообразной и странной формы: в виде креста, квадрата, прямоугольника, составленных из прямых и ломаных линий.

Полагают, что «лабиринты» — следы довольно высокой культуры и большого интереса к геометрическим формам у барреалейцев — племени, населявшего эти районы в начале нашей эры.

Существует спорное и недоказанное мнение, что «лабиринты» являются зарисовкой внутренностей животных. Однако истинного значения «лабиринтов» пока не разгадал никто.

СЕКРЕТ ВАН ЭЙКА

ИЗОБРЕТЕНИЕ живописи на масле долгое время приписывали нидерландским живописцам братьям Губерту и Яну Ван Эйкам, жившим в XV столетии. Одна из картин Яна Ван Эйка, «Три мудреца», была приобретена неаполитанским королем Альфонсом I.

Итальянский художник того времени Антонелло да Мессина был так восхищен яркостью красок, красотой и гармонией живописи картины, что отправился во Фландрию, чтобы ознакомиться с методом этой работы. К этому его побудило и еще одно обстоятельство: картину, написанную способом Ван Эйка, можно было мыть: она не осыпалась и не трескалась.

Да Мессина привез секрет живописи на масле из Фландрии.

Однако в последнее столетие было установлено, что живопись на масле применялась еще в раннем средневековье.

Но чем тогда объяснить изумляющую нас сохранность картин XV века? Эти картины живут свыше 500 лет, а необыкновенная чистота и прозрачность их красок не померкли и до наших дней.

Со времени Ван Эйка техника масляной живописи все время меняется. Но до настоящего времени не раскрыт секрет живописи этих художников.

Значит, братья Ван Эйки действительно были изобретателями, но не живописи на масле, а особого метода работы. Применяя добавочные материалы — смолы или эмульсии, — они добились такой яркости и стойкости красок, что художникам последующих поколений это казалось великим изобретением, переворотом в технике живописи.

Но в чем же секрет их метода работы?

Удивительное содружество



САМЫМ удивительным образом маскируется не тигр, не бабочка и даже не хамелеон. Удивительно прячется от врагов небольшое животное тропических южноамериканских лесов — ленивец.

Когда ленивец висит на дереве, его почти невозможно отличить от окружающей листвы. Однако его шерсть вовсе не окрашена в зеленый цвет, она имеет коричнево-сероватый оттенок. Почему же так сливается ленивец с яркостью красок тропического леса?

Дело в том, что каждый волосок шерсти ленивца как бы заключен в зеленый футляр, образованный мельчайшими... водорослями! Они буквально «растут» на ленивце, впитывая испарения его тела, используя выдыхаемый им углекислый газ и маскируя свою живую «плантацию» от врагов. Водоросли попадают на шкурку новорожденного ленивца в первые дни его жизни, и затем этот удивительный союз остается неразрывным до конца жизни животного.

ПОИСКИ, ПРОДОЛЖАВШИЕСЯ 125 ЛЕТ

Эта история началась еще в конце XVIII века. Люди шли по следам предания. Оно гласило: в горах, недалеко от современного города Каира, было некогда кладбище фараонов XVIII династии Тутмасов. 30 могил, и среди них могила одного из последних фараонов этой династии — Тутанхамона.

Прошло несколько тысячелетий, время сделало свое дело и только в памяти народа сохранилось воспоминание о «Долине царей», как называли потом это место. И вот в 1798 году приступили к поискам. Начало оказалось неудачным: французы, а затем англичане безуспешно рылись в Фивских горах. Только в 1820 году обнаружили территорию кладбища. Целый век продолжались раскопки. Уже были найдены могилы всех фараонов, похороненных там, извлечено множество вещей. Древний Египет открывал перед учеными свои тайны. Ненайденной оставалась только одна, самая интересная для археологов гробница — гробница Тутанхамона. Восемь долгих лет — с 1914 по 1922 год — английская экспедиция метр за метром переворачивала песок и камни в «Долине царей». И только в ноябре 1922 года упорство и настойчивость археологов принесли долгожданный успех. Была откопана ступенька, за ней другая — целая лестница, которая привела людей к замурованному входу с печатью Тутанхамона на дверях. Открылись двери, и в конце длинного прохода — снова замурованный вход, а за ним — целый склад разнообразнейших вещей. Как ни хотелось археологам скорее проникнуть в гробницу, им пришлось потратить около года, чтобы разобрать 7 тысяч найденных предметов — от козлепелюхи и мебели до продуктов и украшений. За этой комнатой оказалась еще одна, тоже наполненная вещами. И только в третьей, наконец, стоял саркофаг фараона.

Друг за другом были открыты четыре деревянных погребальных футляра, два каменных и один золотой весом в полтонны. И только в нем археологи нашли то, что искали, — мумию Тутанхамона.



Ориентация и курс в природе

Много разных историй написано о заблудившихся детях, о потерявших ориентацию путешественниках, о сбившихся с курса кораблях и самолетах. Авторы этих историй, веселых и грустных, правдивых и вымышленных, заставляли своих героев претерпевать всевозможные приключения, и все из-за того, что они не могли найти правильную дорогу.

Любое живое существо, которое может двигаться, нуждается в правильной ориентировке, в способности прокладывать верный курс к намеченной цели.

Эта способность необходима и муравью, ползущему к муравейнику, и кораблю, совершающему дальнее плавание, и даже лисе, которая отыскивает курс для своих лап, вырывающих мышь из норы в земле. Она нужна как червяку, старающемуся выползти на поверхность земли, так и космической ракете, бороздящей небесные просторы.

Человек, не вооруженный специальными приборами, может легко заблудиться в незнакомой местности. Попробуйте уйти далеко от дома, километров за двести — и все: пока не спросите, где вы находитесь да как пройти в знакомый город — дороги назад, пожалуй, и не найдете. А вот голубь находит и собака находит. Собака чутьем, а голубь... голубь не известно, чем пользуется. Не определили. Далеко не во всех случаях ученые могут объяснить способность животных ориентироваться.

Известно, что птицы для дальних перелетов пользуются вполне определенными маршрутами, проложенными вдоль рек и морских побережий, то есть пользуются земными ориентирами. Но в то же время известны факты, когда морских птиц вывозили в открытое море за несколько сот километров, и они возвращались к своим гнездовьям. Их перевозили и под наркозом, и в магнитном поле, и во вращающихся клетках, а они все-таки прилетали домой. Впрочем, многие специалисты считают, что магнитное поле Земли и силы Кориолиса, возникающие вследствие вращения Земли, силы, действующие на движущийся предмет, играют не последнюю роль в птичьих перелетах. Однако наверняка утверждать это нельзя: нет веских доказательств.

Наука еще не дала окончательного ответа и на вопрос, как насекомые ориентируются по свету.

Сложный глаз насекомого, например, великолепно приспособлен для ориентации по солнцу. Вы знаете, что он состоит из множества секторов. И вот каждый сектор воспринимает лучи, идущие только параллельно его оси. Лучи же, падающие под углом, поглощаются светоизоляцией. Поэтому для передвижения по прямой насекомому достаточно сохранять изображение солнца в одном из секторов.

Проделали такой опыт. Муравей полз по освещенной солнцем дорожке в определенном направлении. Его накрыли темной коробкой и через некоторое время выпустили. Он пополз дальше, но уже под некоторым углом к прежнему курсу. Угол измерили, и он оказался равен тому углу, который прошло солнце, пока муравей сидел под коробкой.

Когда насекомое возвращается обратно, оно сохраняет изображение солнца уже в другом секторе, противоположном первому на 180° . Почему так происходит? Ученые еще не установили. Но предполагают, что между такими секторами есть нервная связь. А если свет исходит не от солнца, а, например, от лампы? Лучи от нее расходятся радиально. Насекомое увидело свет и направилось, ориентируясь по нему. Оно движется теперь, принимая все время такое положение, чтобы лучи падали на один и тот же сектор. Для этого оно вынуждено поворачиваться к свету и вместо прямой описывать логарифмическую спираль, которая приводит его к лампе. Однако, как показали опыты, подобное явление наблюдается очень редко. Почему это так — решить еще не удалось.

В тропических реках живет небольшая рыба мормирис. Она все время в поисках корма роется в иле. Вся голова в него уходит, а рыба великолепно чувствует приближение врага. Чем?

Недавно ученые выяснили это. Оказывается, у мормириса есть не что иное, как радиолонатор. У хвоста — генератор электри-



ческих колебаний, дающий до 100 импульсов в минуту, а у спинного плавника — приемник отраженных радиоволн.

Ученые предполагают, что радиолокаторы имеют и некоторые другие рыбы. Принципом локации — посылкой коротких импульсов и затем приемной сигналов, отраженных от препятствий, — пользуется и летучая мышь. Только сигналами служат здесь не электрические колебания, а ультразвуковые.

Летучая мышь, даже слепая, никогда не наткнется на препятствие, она свободно ориентируется и в комнате с протянутыми во всех направлениях веревками. Летает и не задевает ни одну из них. Но стоит ей залепить уши или лишить ее возможности пищать в полете, как она становится совершенно беспомощной.

Многие животные (собака, лиса и другие) обладают необыкновенно чувствительным обонянием. Недаром собаку используют для отыскания преступников по неуловимым для человека запахам. Хорошо чувствуют запахи и некоторые насекомые. Желто-черные жуки-могильщики, например, издавна слетаются на падаль, а муравьи в своей очень сложной жизни ориентируются в основном по запаху. Интересно, что для них запах обладает малопонятной для нас полярностью, имеет направление.

По следу человека сразу можно определить, в каком направлении он шел, а муравей узнает, куда ползли его товарищи, по запаху. Предположим, что муравьи проложили свою дорогу через дощечку. Если теперь эту дощечку заменить другой, то муравьи сначала останавливаются, потом находят «конец» запаха с другой стороны и идут дальше. Но если же дощечку повернуть так, чтобы ее концы поменялись местами, муравьи совершенно сбиваются с толку.

А вот уже совсем загадочное явление. Как показали опыты, бабочки некоторых видов находят друг друга на расстоянии в 8—9 и даже 11 км! Почему? Доказывали, что они ориентируются по запаху. Но это кажется невероятным. Представьте, что вы находитесь на севере Каспийского моря, а на юге его пустили в воду каплю анилина. Если вы сумеете обнаружить следы анилина в воде и по ним найти место, где была пущена капля, то можно с уверенностью сказать, что чувствительность ваша не ниже, чем у бабочки.

Пробовали искать и таинственные лучи, испускаемые бабочками, но безуспешно, и загадка эта остается до сих пор нерешенной.

Природа бесконечно разнообразна, и все «механизмы» ориентации у животных — это приспособления к тем условиям, в которых они живут. Некоторые сложные приборы, используемые человеком, может быть, просто не нужны животным. Но те приспособления, которые им необходимы в данных условиях, сохраняются и оттачиваются до совершенства естественным отбором.

Человек создал приборы, превосходящие существующие у животных средства ориентироваться и прокладывать путь.

Радиолокаторы и радиопеленгаторы, созданные человеческими руками, бросают свои радиоволны на расстояния, недостижимые для рыбки-мормируса. Ультразвук летучей мыши распространяется на считанные метры, эхолоты же могут ощупывать своим лучом дно океанов.

У человека есть приборы, использующие явления, не применяемые животными, — магнитный компас, жирскопический компас. Есть только смутное предположение, что животные могут ориентироваться по магнитному полю Земли и выдерживать курс, используя жирскопический эффект.

«Вторая природа», созданная человеком, выигрывает состязание с просто природой, и все же еще не на всех участках этого состязания мы одержали победу.

У нас есть приборы, обнаруживающие запахи, которые не учует ни одно живое существо. Но у нас еще нет прибора — запаха-локаторов, которые могли бы заменить собаку, могли бы вести по следу; еще нет приборов, которые дали бы нам способность муравья определять направление по запаху. Мы еще до сих пор не знаем, чем пользуются бабочки, находя друг друга, — раскрыть эту тайну и воплотить ее в прибор — пока что заманчивая мечта.

СЕГОДНЯ

Приходилось ли тебе, читатель, подолгу не засыпать из-за нерешенной задачи?

Ворочаясь с боку на бок, ты мысленно повторял ее условия, отыскивая верное решение.

Но есть, оказывается, задачи, которые не решит сегодня даже твой школьный учитель. Возможно, президенты крупнейших академий наук мира из-за них беспокойно ворочаются перед сном.

Такие задачи существуют в самых различных науках: в физике и археологии, истории и географии. О многих из них ты сам, вероятно, того не подразумевая, не раз слышал.

Ну, скажем, бабушка рассказывала тебе, что прошлым летом в избу соседа влетела шаровая молния. Многие наблюдали эти ослепительные страшные шары. Однако отчего молния становится шаром — ученые еще не знают. Есть только предположения. Например, гипотеза академика П. Капицы, о которой сообщалось в № 10 «ЮТа» за 1957 год.

А вот 12 ноября 1887 года в открытом море, недалеко от мыса Рес, произошел действительно редчайший случай. Команда английского парохода «Сибирien» поражена была необычайным зрелищем. Огромный огненный шар поднялся прямо из моря. Паря в воздухе, он двигался против ветра и направлялся к пароходу. Столкновение, к ужасу команды, казалось неизбежным. Но в последний момент шар свернул в сторону и через пять минут исчез из виду. (Сообщение об этом явлении дали многие серьезные научные журналы.)

Что это было? Как мог огненный шар подняться из воды? Каким образом пламя двигалось против ветра? Или, может быть, это вовсе не пламя, а какой-нибудь радиоактивный материал? На все эти вопросы наука пока не ответила.

Достань твой географический атлас. Казалось бы, какие здесь возможны загадки? Специалисты-географы улыбнутся, если любопытный человек поинтересуется, существуют ли на земном шаре неоткрытые земли. Ими наука занималась вчера. Зато на открытых уже землях «белых пятен» осталось видимо-невидимо.

Эта уникальная фотография публикуется впервые. Сделал ее в полярную летнюю ночь исследователь Леонид Дмитриевич Долгушин, побывавший в Антарктиде вместе с первой советской экспедицией.

Белая туша тюленя лежит почти у самой кромки берега.

Только то берег не моря, а озера. Море находится отсюда километрах в двенадцати. Здесь же найдены останки новорожденного тюленя, по размеру своему чуть больше обыкновенного геологического молотка. Просоленные насквозь туши ле-

ЭТО



жат здесь долгие сотни лет, может быть тысячелетие. Каким образом оказались тюлени вдали от побережья? Приползти сюда им не под силу — особенно новорожденному. Значит, это озеро было когда-то частью моря. Значит, произошло поднятие суши? А каков точный возраст находок? Пока остается лишь строить предположения.

Или Атлантида, некогда поглощенная морем страна, населенная могучим племенем атлантов. О ней поведал миру греческий философ Платон.

Была ли вообще Атлантида? Где она находилась? Эти вопросы издавна не дают покоя географам и поэтам, историкам и лингвистам. «Соображение Платона взято им из воздуха», — так говорит Рихард Генниг. «В действительности никакой Атлантиды не существовало», — соглашается с ним известный советский историк-лингвист Ю. В. Кнорозов. «Я поместил бы Атлантиду... в Эгейском море на юг до Крита», — предполагал академик Л. С. Берг. «Быть может, изучение дна северной части Атлантического океана позволит обнаружить под водой развалины зданий и другие остатки древней культуры», — замечал академик В. А. Обручев.

Две тысячи лет люди отыскивают Атлантиду. Тысячи литературных и научных работ написано о ней за эти годы.

Некоторые ученые придумали способ разгадать тайну. Они обратились за справкой... к древним народам, которые могли сохранить воспоминание о геологической катастрофе.

В старинной рукописи народа майя есть любопытный и многозначительный рисунок. Знаки солнечного и лунного затмения, от которых прямо на землю льется вода, а внизу злобный старик с когтеобразным пальцем, символизирующий смерть.

Что, если этот рисунок навеян мыслями о гигантском наводнении? Остается лишь прочесть надпись под ним...

Но тут одна загадка наталкивается на другую. Письменность древних майя никто не может прочесть. Германский исследователь П. Шелльхас, посвятивший письменам майя полвека кропотливой работы, заявил даже, что иероглифы прочесть невозможно.

Однако настоящая большая наука, немислимая без мужества, воли и подвигов, в конце концов опровергает такие поспешные заявления. В 1948 году американская специалистка А. Кобер по поводу крито-микенской письменности, полная разгадка которой позволила бы заглянуть в самую зарю истории древней Греции, авторитетно сказала: «Расшифровать нельзя». А ровно через пять лет молодые англичане Вентрис и Чадвик развеяли тайну одной из двух имеющихся систем этого письма.

Оказалось, что значки первой из систем соответствуют буквам греческого алфавита. Вторая же система до сих пор не разгадана.

Дощечки, привезенные с острова Пасхи, называются «кохау-ронго-ронго». В переводе: «говорящее дерево». Правильнее было бы, однако, называть дары острова «молчащим деревом».

ЗАГАДКИ

Надписи пока безмолвствуют. Ленинградский юноша Борис Кудрявцев, еще в школьные годы активный член кружка этнографов, значительно приблизил нас к их разгадке.

Советский ученый Ю. В. Кнорозов установил, что письменность майя сходна по своим принципам с иероглифическими системами письма китайцев, египтян и др. Но полной разгадки письмен майя еще не найдено.

А вот древнеиталийская народность этрусков, о чьей судьбе и по сей день жарко спорят историки, оставила письмена, читать которые одно удовольствие: знакомый греческий алфавит. Зато понять ничего нельзя: язык этрусков пока не известен.

Кто чем занимается! Кто разыскивает забытый ключ к изображениям на рукописи, а кто охотится всю жизнь за самими рукописями, затерявшимися в пыли веков.

В 1812 году во время московского пожара сгорел единственный дошедший до нас подлинный список гениальной поэмы «Слово о полку Игореве». К счастью, за двенадцать лет до этого поэма была напечатана и тем спасена для потомков. Но как интересно было бы отыскать и другие списки! Где они могут быть?

А следы некоторой рукописи, могущей быть одним из списков «Слова», затерялись совсем уже в недавние времена. Произошло это так.

Профессор Троицкий, умерший в 1901 году, в детстве учился в Петрозаводской Олонецкой семинарии. На уроках словесности учитель показывал ребятам какую-то рукопись.

— Это другой список «Слова о полку Игореве», — говорил он, — гораздо полнее напечатанного.

Когда Троицкий стал взрослым он, вспомнив однажды о семинарских занятиях, поспешил в Петрозаводск, но учитель уже умер, а драгоценная рукопись исчезла.

Наконец уже после революции известный исследователь Олонецкого края Д. Островский обнаружил в столе семинарской библиотеки страницы древнего списка.

В тот же день Д. Островский заболел сыпным тифом и спустя недолгое время умер. Судьба найденной рукописи осталась неизвестной.

И вдруг академик В. Н. Перетц получает письмо от своего ученика из Астрахани: иду, мол, по базару, вижу, продается телега с домашним скарбом. Среди прочего рукописные листы с текстом «Слова». Хотел купить, но торговец согласен отдать только весь товар скопом. Но на все денег не хватило. А тут подошел человек, по виду казах или киргиз. Не торгуясь, заплатил и увез. Хозяин имущества сказал, что рукописи вывезены им из Петрозаводска...

Было ли то вторым подлинным экземпляром «Слова»? Пощадило ли его время и по сей день? Юные историки и краеведы могут вместе с учеными испробовать здесь и свои силы.

Ученые спорят не только об отдельных списках и книгах. Както разгорелась дискуссия по поводу пропажи целой библиотеки.

СЕГОДНЯ

Профессор И. Я. Стеллецкий утверждает, что у Ивана Грозного была в Кремле богатейшая коллекция редчайших древнегреческих рукописей, европейских книжных уникамов и первопечатной продукции Ивана Федорова.

Летописные книги Троице-Сергиева монастыря упоминают греческого монаха Максима Грека, приглашенного в Россию отцом Грозного Василием.

Был Грек весьма хитер «еллинскому, римскому и словенскому писанию». Увидев княжеское книгохранилище, он очень удивился и сказал, что такого множества книг он ни на греческой земле, ни в других краях «не сподобился видеть».

«Есть основания полагать, что библиотека не сгорела. Ее надо отыскать. Я лично видел опись этих книг», — писал И. Я. Стеллецкий.

А совсем недавно в разговоре со мной профессор Л. В. Черепнин усмехнулся:

— Библиотека Ивана Грозного? Утверждение о ней не серьезно.

Кто из них прав? Рассудить ученых должно время.

Наука заглядывает во времена тысячелетней давности и задумывается над тем, что происходит сегодня.

Керченский пролив раньше назывался Боспором Киммерийским. Дошли до нас названия Киммерийской переправы, Киммерийского вала. Киммерийцы — первые известные нам жители Причерноморья. Но где они расселялись? Куда затем ушли — пока не известно.

Арабский географ X века Джейхани упоминает три славянских центра — Куявию, Славию и Артанию. Куявия — Киев, Славия — Новгород, а вот что такое Артания, где она находилась — историки и археологи не знают.

Заместитель директора института материальной культуры Академии наук СССР Д. Б. Шелов показал мне фотографию огромной каменной рыбы, зарытой хвостом в землю.

— Это фигура первого-второго тысячелетия до нашей эры. Находили их в горах Армении, в Малой Азии, в Монголии. Ну скажите, пожалуйста, отчего у народов, отдаленных от моря, появились такие символические фигуры рыб?

«Отчего?», «зачем?» — сколько мучительных вопросов волнует археологов!

Все ли рассказали памятники древнеегипетской культуры? Ведь гробница Тутанхамона была найдена только в 1922 году. А совсем недавно археологи нашли полностью сохранившийся корабль фараона.

В Средней Азии, в Поволжье, на Северном Кавказе, на Балканах встречаются небольшие, как их называли, сфероконические сосуды, относящиеся к X веку.

Чем они служили? Отчего в некоторых из них обнаруживаются капельки ртути?

А сегодня, загадывая нам загадку, переделяют из страны в страну, из края в край птицы. Далекое не всегда можем мы объяснить цель крылатых путешественниц.

БАРЬЕРЫ, КОТОРЫЕ НАДО ПРЕОДОЛЕТЬ

ОЧЕНЬ быстро считает электронная машина — в сотни тысяч раз быстрее, чем самый способный специалист с арифмометром, но даже эта фантастическая скорость сегодня уже не удовлетворяет ученых.

Опыт показал: количество задач, требующих машинного решения, непрерывно растет и опережает возможности машин.

Современная наука выдвигает такие задачи, особенно в ядерной физике и технике, что даже подумать приступить к их решению страшно. Иногда возникает необходимость проделать десятки триллионов арифметических операций!

Если вычислять со скоростью 10 тыс. операций в секунду, то и тогда потребуется свыше четырех лет непрерывной работы бытродействующей машины.

Пример ясно показывает: скорости вычислительных машин должны расти, и, вероятно, миллион не будет им пределом.

Можно ли достичь такой скорости счета? Ученые говорят: можно.

У современных вычислительных машин есть несколько видов «памяти»: оперативная, промежуточная, внешняя. В оперативной «памяти» — на электронно-лучевых трубках — может храниться одна-две тысячи чисел. В промежуточной, на магнитных барабанах, больше — до пяти тысяч. Во внешней — свыше ста



НЕ ТОРОПИТЕСЬ с ответом, какой уверенно давали в течение многих десятилетий не только школьники, но и географы. Первенство Эвереста с его 8882 м над уровнем моря взято под сомнение.

Как сообщают индийские газеты, есть сведения о том, что пик Машин-Помра в горном массиве Северного Тибета якобы «значительно превышает» Эверест. Высота этой вершины, по предварительным данным, превосходит 9 тыс. м.

Пик Машин-Помра гораздо неприступнее Эвереста. Только для того, чтобы добраться до его подножия, альпинистам требуется несколько лет.

Другими соперниками Эвереста являются обнаруженные вершины Антарктиды. Как полагают исследователи, высота некоторых из антарктических гор может оказаться более значительной, чем высота Эвереста.

Где же высочайшая вершина Земли?

Вопросы. без ответа

тысяч чисел. Это память на магнитных лентах (как запись в магнитофоне). Имеются машины с «памятью» в сто магнитных лент, хранящих до полумиллиарда знаков.

Но все эти виды «памяти» обладают серьезными недостатками: механические подвижные элементы, недолговечные электронные устройства. Скорость считывания чисел в такой «памяти» и ее емкость явно недостаточны.

Для сверхбыстродействующих электронных машин, которые за короткое время будут обрабатывать гигантское количество чисел, нужна очень большая и тоже быстродействующая память. Особенно важна долговременная память в специализированных машинах: информационных, машинах-библиотеках, машинах-переводчиках и других. Здесь нужно запоминать миллиарды знаков.

Если создать такую долговременную память на электронно-лучевых трубках, то понадобилась бы площадь размерами с большой столичный город, а для питания — мощность нескольких крупнейших гидроэлектростанций.

И здесь нужны новые, принципиальные решения.

Чтобы добиться максимального быстродействия машин, неограниченной долговременной памяти и уменьшения размеров машин, потребуются не только новые элементы в новых устройствах, но и новые принципы в их работе.

Много преимуществ дает применение полупроводниковых устройств и ферритов вместо электронных ламп.

Из кристаллических «ламп» можно построить вычислительную

МОСТ ПЕРЕБРОШЕН!

НА ТВОЕМ столе эти книги сменяют друг друга — «Неорганическая химия», «Органическая химия». И еще со школьной скамьи ты твердо усваиваешь: углерод — основа органической жизни. Мир живой природы, окружающей тебя, — это соединения углерода — непрочные, разлагающиеся, например, от высоких температур. Ты узнаешь и о другом, почти вечном мире — мире, где царит кремний. Его соединения не боятся ни кислот, ни колоссального жара, ни огромных давлений.

Не только ты, школьник, но и ученые совсем недавно проводили четкую границу между органическим и неорганическим мирами.

И вот эта граница оказалась стертой. Была доказана возможность наделить непрочные

соединения углерода богатырской крепостью. Для этого надо было только углерод заменить в молекулах кремнием.

Это привело к созданию поразительных соединений, которые все больше проникают во все области науки и техники. Кремнеорганические пленки, словно броня, защищают камень и железо, делают водонепроницаемыми ткань, кожу и дерево, наделяют невиданной крепостью бетон. Кремневодороды, как полагают ученые, могут стать великолепным горючим, а кремнеорганические смазки — лучшим в мире смазочным материалом!

Стирая грань между органическим и неорганическим миром, наука приближается к разрешению великой загадки возникновения жизни.

машину, для которой не нужно будет стометрового зала, а достаточно письменного стола.

В одной экспериментальной вычислительной машине заменили 1250 электронных ламп полупроводниками, и потребление энергии снизилось... на 95%! Кроме того, отказались от больших вентиляторов, применявшихся для охлаждения. Надобность в них отпала. Машина перестала сильно нагреваться.

Велика и надежность новых приборов. Ни вибрации, ни тряски, ни удары им не страшны. Не нужны им и специальные панели. Простая пайка — вот и весь монтаж.

В настоящее время разрабатывается полупроводниковая память. Основной элемент ее — прибор, получивший название «оптотрон». Он состоит из двух последовательно соединенных элементов электрической схемы: электролюминесцентного конденсатора и фотосопротивления. Получив импульс тока, оптотрон начинает светиться — запоминать импульс.

Оптотроны можно делать миниатюрными и даже создавать в виде сложного плоского конденсатора из пленок большой площади. Тогда не нужен монтаж в схемах машин этих устройств.

Все шире в электронных машинах применяются ферриты, обладающие простотой и высокой надежностью в работе. Память на ферритах при малых габаритах очень емка, дает возможность вести с большой скоростью запись и считывание чисел и долго хранить их без затраты энергии.

Сделана попытка применить в счетных устройствах явление сверхпроводимости некоторых металлов, когда они перестают оказывать какое-либо сопротивление электрическому току, если их поместить в жидкий гелий и охладить его до -270°C .

Такое счетное устройство назвали криотроном (от греческого слова «криос» — холод). Оно реагирует на изменения тока мгновенно. Возможно, криотроны и есть один из путей к достижению миллионных скоростей счета и малогабаритных машин.

Не прошли ученые и мимо разработки электрохимического устройства, могущего заменить электронную лампу. Принцип его работы основан на движении ионов между электродами в йодном растворе, а не в газе или вакууме, как в лампах. Считают, что такой прибор «солион» позволит упростить электронные устройства и уменьшить их габариты.

Все ли пути улучшения вычислительных машин определены перечисленными новшествами, все ли способы испробованы, все ли перспективы начертаны? Конечно, нет. Если смелее заглянуть вперед, то можно увидеть, как инженеры вырачивают прямо из растворов системы кристаллов, образующих готовые электронные схемы вычислительных машин. Тогда небольшая электронная машина предстает перед нами в виде красивого устройства не больше наручных часов, а мощная универсальная установка для научных исследований сможет содержать миллиарды элементов для неограниченной «памяти» машины и гигантского быстрого действия.



Начало этой загадочной истории относится к 1879 году, когда один американский рыбак принес единственный экземпляр никогда не виданной прежде рыбы в научное общество.

Ихтиологи нарекли новую рыбу длинным латинским именем и кинулись на поиски второго экземпляра. Но все было напрасно. Рыба-черепаха (так называли ее для краткости) исчезла.

Через некоторое время она появилась в громадном количестве. Ее ловили сетями и заполнили ею рынок. Так продолжалось до марта 1882 года, когда рыбаки, вышедшие на лов рыбы-черепахи, обнаружили, что колоссальный участок океана длиной в 500 и шириной в 100 км покрыт миллионами штук погибшей неизвестно отчего рыбы-черепахи. По подсчетам экспертов, в тот день погибло не менее полутора миллиардов штук рыбы.

Тридцать три года затем не было выловлено ни одного экземпляра рыбы-черепахи. О ее существовании успели забыть. И вдруг в 1915 году она вновь появилась в таких громадных количествах, что стала видной промысловой рыбой.

Откуда она пришла? Почему произошел громадный мор рыбы? Почему в период ее исчезновения в сети не попадалось ни единого экземпляра за много лет? Ни один специалист еще не дал ответа на эти вопросы.



ТЕХНИКА

вести

с переднего края

ВЧ-ЭЛЕКТРОВАЗ

НЕСКОЛЬКО ЛЕТ назад возникла идея высокочастотного транспорта, пионером которого в нашей стране стал профессор, доктор технических наук Г. И. Бабат. Он предложил использовать для питания электроэнергией экипажей способность высокочастотных колебаний наводить электрический ток в катушке, помещенной поблизости, — передавать энергию по воздуху.

Высокочастотный транспорт — замечательное средство передвижения, которое, несомненно, очень распространится в будущем.

А пока он делает первые шаги. Вот что пишет в своем письме к Г. И. Бабату от 29 января этого года научный сотрудник Донецкого угольного института кандидат технических наук Николай Александрович Староскальский:

«...С 6 января наш электровоз с высокочастотным бесконтактным энергопитанием начал работу в шахте. Все наши нововведения полностью себя оправдали.

Шахте мы оказываем очень большую помощь».

НАЧАЛ РАБОТАТЬ

КОСМОС

Эра межпланетных перелетов наступила. Человек сделал первые шаги в космос. Со временем он посетит ближайшие миры — Луну, Марс, Венеру. И всюду, даже на пороге собственного космического дома, его встретят ныне еще не раскрытые загадки мироздания.

...На черном фоне ночного неба, в области, прямо противоположной Солнцу, иногда удается заметить слабо светящееся овальное пятно с еле уловимым зеленоватым оттенком. Оно было впервые замечено еще в 1803 году знаменитым естествоиспытателем Александром Гумбольдтом и с тех пор получило название «противосияния».

Было замечено, что противосияние почти всегда противоположно Солнцу. Лишь слегка отстает это овальное светящееся пятно от точки, строго противоположной Солнцу.

В годы Великой Отечественной войны в Ашхабаде группа советских ученых во главе с профессором И. С. Астаповичем занялась тщательным изучением противосияния. Оно оказалось газовым хвостом Земли, видимым в проекции на небосвод.

Газовый придаток нашей планеты еще во многом остается непонятным. Почему, например, светится хвост даже в той его части, которая скрыта от солнечных лучей тенью Земли? Какие силы заставляют молекулы земной атмосферы устремляться прочь от Земли, образуя своими потоками газовый хвост? Есть ли, наконец, газовые хвосты у других планет, например у Венеры, или Земля в этом отношении является исключением?

Вот те вопросы, которые еще ждут своего разрешения.

...Луна кажется такой же обычной и знакомой, как и Солнце. Но взгляните на нее хотя бы в бинокль — вы увидите тогда многие из ее тайн.

Поверхность нашего спутника испещрена огромным количеством кольцеобразных гор — лунных кратеров. Не подумайте, что это вулканы, — их отли-

чает от земных «огнедышащих гор» плоское ровное дно и колоссальные поперечники. Те из лунных кратеров, которые доступны при наблюдениях в бинокль, имеют поперечники в десятки километров!

Как возник этот странный рельеф? Одно время думали, что когда-то на Луну выпал огромный рой колоссальных метеоритов, который при ударе о лунную поверхность оставил на лице Луны неизгладимые шрамы в виде кратеров. Но такое объяснение несостоятельно. Откуда взялся этот удивительный рой, который, «искалечив» Луну, вовсе не задел близкую к ней Землю? К тому же воронки, возникающие при падении метеоритов, имеют иные формы и размеры, чем кратеры Луны.

Тайна лунного «лика» остается неразгаданной. Скорее всего ее кратеры появились в результате каких-то бурных вулканических процессов, совершавшихся в прошлом на Луне.

Вы замечали на Луне белые светлые полосы, расходящиеся радиально от некоторых лунных кратеров. Они особенно хорошо видны в полнолуние.

Светлые лучи не отбрасывают тени — значит это не возвышение типа, например, насыпей из вулканического пепла. Да и какой же силы должны быть вулканические взрывы, если от некоторых лунных кратеров светлые лучи тянутся на расстоянии в несколько тысяч километров? Что же они такое на самом деле — пока неизвестно.

Луна обращена к Земле всегда одной и той же стороной.

Как интересно заглянуть на другое ее полушарие — что же там есть?

Потерпите, в будущем космические ракеты, облетев вокруг Луны, сумеют сфотографировать или передать по радио на Землю изображение невидимого полушария Луны.

Луну напрасно называют иногда мертвым миром. Нет, Луна не мертва. На ней совершаются пока еще не вполне понятные перемены. Время от времени наблюдатели Луны сообщают о внезапном исчезновении некоторых лунных кратеров и появ-

Вопросы без ответа

ЗАГАДКИ АНТАРКТИДЫ

ПОСМОТРИТЕ на карту Антарктиды. Ее берега глубоко изрезаны морями Уэдделла и Росса. Материк как бы разделен на две части — восточную и западную. А что между этими частями? Полоса суши? Морской пролив? Мощные льды, покрывающие материк, не позволяют пока ответить определенно на этот вопрос.

Мы привыкли называть Антарктиду страной бескрайних, вечных льдов, грандиозных ледников, которые «стекают» в море. Но действительно ли бескрайних и вечных? Ведь в Антарктиде есть участки, свободные от ледяного панциря, — это антарктические оазисы. У них своя температура, свой климат, своя растительность. **Как, когда и почему возникли эти оазисы? Почему здесь одни озера синие, а другие розовые!**

Мнения ученых расходятся. Одни считают, что оазисы возникли в результате тысячелетнего горения подземных пластов угля. Более вероятно, говорят другие, что их создали



таинственные радиоактивные процессы. А почему не в результате буйной вулканической деятельности? — спрашивают третьи. Совсем недавно советские ученые высказали еще одно предположение: общее потепление Антарктиды и своеобразный рельеф местности — вот причины рождения оазисов. Ледники обошли сопки, солнце прогрело камни, началось бурное таяние льдов. Прошли тысячелетия, и часть земли Антарктиды освободилась от ледяного плена.

И еще одна загадка: **какие причины вызвали такое мощное оледенение материка и почему толщина ледяного покрова Антарктиды все время колеблется!**

лении в других местах лунного диска новых кольцеобразных кратеров. Может быть, мы наблюдаем проявление остатков лунного вулканизма?

На дне лунного кратера Платон давно уже замечены удивительные темные пятна, некоторые из которых имеют зеленоватый оттенок. В течение лунного дня пятна меняют свой вид и даже расположение. Здесь тоже кроется какая-то еще не разгаданная тайна.

...Великое противостояние Марса, наступившее в 1956 году, ожидалось с нетерпением. Многие были уверены, что тесное сближение двух планет поможет раскрыть марсианские тайны.

К сожалению, положение только еще более усложнилось.

Наблюдения Марса, произведенные в 1956 году, только увеличили количество его тайн, не раскрыв ни одну из них. По крайней мере такой вывод можно сделать из предварительных сообщений о проведенных исследованиях.

Все наблюдатели единодушно отмечали исключительно бурное состояние марсианской атмосферы. Такого количества разнообразных облаков, как в 1956 году, раньше на Марсе никогда не наблюдалось. Видели желтые облака, по-видимому представляющие собою тучи песка и пыли, поднятые ветром с марсианских пустынь. Видели огромные белые полосы и пятна, внешне напоминающие земные облака. Но почему одновременно с этим никаких следов водяных паров

в атмосфере Марса снова не обнаружено? Как совместить обилие облаков с исключительной сухостью марсианской атмосферы, которая, кстати, называется недавними теоретическими исследованиями профессора А. И. Лебединского?

Атмосфера Марса хранит пока свои тайны. Но не менее загадочно и его поверхность.

Все больше и больше приводится доводов в пользу того, что зеленоватый цвет марсианских «морей» есть в значительной степени обман зрения. По сравнению с белым экраном марсианские «морья» кажутся красноватыми. Но ведь их сезонные изменения — это доказанный факт. Как все это сочетать с гипотезой о растительности на Марсе, успешно развиваемой членом-корреспондентом АН СССР Г. А. Тиховым и его учениками?

Вас, конечно, интересуют последние новости о таинственных марсианских каналах. Увы, их загадки еще не разрешены. Как и в прежние годы, некоторые наблюдатели видели каналы в небольшом количестве. Другие, как, например, американский астроном Ричардсон, были поражены необычайным обилием каналов, наблюдававшихся в июне 1956 года. Пожалуй, единственное, что не вызывает споров, — это сложность структуры каналов, которые совсем не являются такими ровными и прямолинейными, как их изображали Скиапарелли и Ловелл.

...На обложках многих книг и журналов часто можно встретить удивительную планету с кольцом — своеобразный символ астрономической науки.

Кольцо Сатурна состоит из огромного роя мелких твердых тел поперечником порядка одного метра, обращающихся вокруг планеты. Толщина кольца незначительна — порядка 10 км, тогда как ширина его во много раз превышает поперечник Земли.

Откуда взялось Сатурново кольцо? Почему у других планет нет таких своеобразных украшений?

Ответы на эти вопросы еще не дано. Одни полагают, что кольцо Сатурна — это остаток той «протопланетной» материи, из которой когда-то возникла вся планетная система. В этом случае, однако, неясно, почему другие планеты лишены колец.

Другие считают кольцо Сатурна результатом катастрофы. Когда-то, по их мнению, один из спутников Сатурна близко подошел к нему и был разорван на куски приливными силами со стороны гигантской планеты.

Есть, однако, основания сомневаться в том, возможна ли в природе подобная катастрофа. Теория разрыва была разработана для жидких тел, а спутник был твердым. К тому же приливным силам противодействуют силы сцепления молекул твердых тел, которые, как правило, намного превышают разрушительные приливные силы.

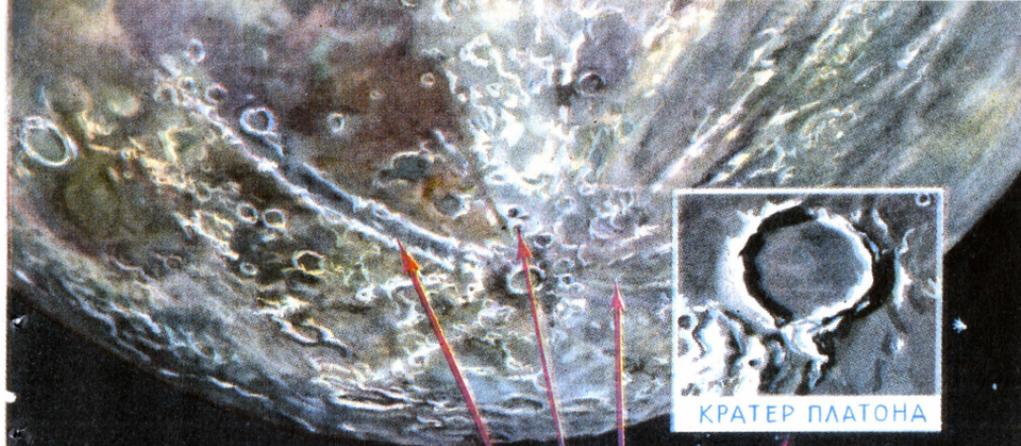
Кольцо Сатурна — одна из загадок космоса. Именно поэтому изображение странной планеты, пожалуй, лучше всего символизирует астрономии — науку, полную еще пока не разрешенных тайн.

Даже простое перечисление всех главнейших загадок космоса заняло бы слишком много в этой небольшой статье. Ведь уже вблизи Земли мы встречаем много неизученного и потому непонятого. Что же удивительного в том, что с погружением в глубины космоса количество неразгаданных тайн только возрастает?

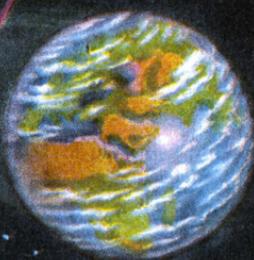
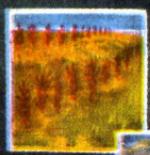
Мы дети Солнца. Мы живем за счет той энергии, которую переносят от Солнца на Землю животворные солнечные лучи. **НО ПОЧЕМУ СВЕТИТ СОЛНЦЕ? КАКОВЫ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ДРУГИХ ЗВЕЗД? КАК ВОЗНИКАЮТ, РАЗВИВАЮТСЯ И ПОГИБАЮТ ЗВЕЗДЫ?** Ни на один из этих вопросов еще не найдено окончательного, исчерпывающего ответа.

Сейчас открыты сотни тысяч галактик — исполкиных звездных систем, каждая из которых включает в себя миллиарды солнц. Как удивительны формы и расположение галактик! По новейшим исследованиям профессора Б. А. Воронцова-Вельяминова, в мире галактик наблюдаются проявления каких-то новых, еще неизвестных человеку сил.

Вселенная полна загадок. Велики познания современного человечества, но еще более обильны те тайны природы, которые пока еще остаются нераскрытыми. И это вполне понятно — ведь окружающий нас мир в своем многообразии неисчерпаем.



КРАТЕР ПЛАТОНА



ПЫЛЕВАЯ БУРЯ НА МАРСЕ





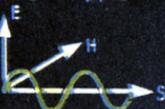
В ПРИРОДЕ



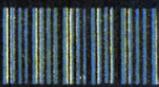
ПО СВЕТУ



ПО РАДИО-



ВОЛНАМ



ПО ЗВУКУ



ПО ГИРОКОМПАСУ



ЛОКАЦИЯ ПО ЗАПАХУ



ПО ЗАПАХУ

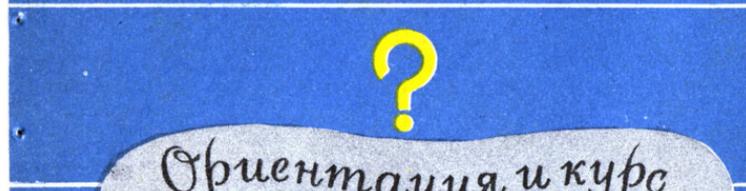


ПО МАГНИТНЫМ

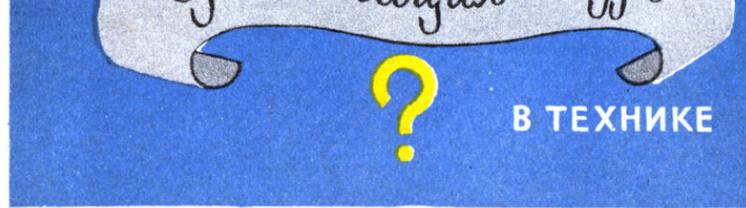


ЛИНИЯМ

ПО СИЛЕ



КОРИОЛИСА



В ТЕХНИКЕ



ЯДЕРНАЯ

УДЕЛЬНЫЕ
ЗАПАСЫ
ЭНЕРГИИ

КВТ-СЕК
КГ

10^{15}

ПОЛНЫЙ ПЕРЕХОД ВЕЩЕСТВА В
ЭНЕРГИЮ
 $3 \cdot 10^6$ КВТ-ЛЕТ
КГ

РЕАКЦИЯ СИНТЕЗА
ГЕЛИЯ ИЗ ВОДОРОДА
 100000 КВТ-ЛЕТ
КГ

НЕУПР.



10^4
КВТ-ЛЕТ
КГ

100
КВТ-ЛЕТ
КГ

10^9

РЕАКЦИЯ РАСЩЕПЛЕНИЯ УРАНА
2500 КВТ-ЛЕТ
КГ



1
КВТ-ГОД
КГ

10^6

1
КВТ-ЧАС
КГ

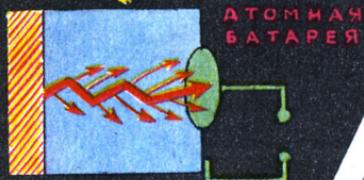
10^3

РЕАКЦИЯ СОЕДИНЕНИЯ УГЛЕРОДА С КИСЛОРОДОМ



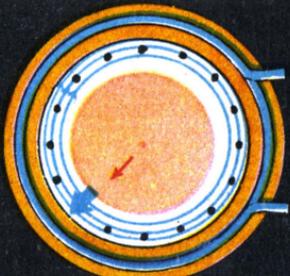
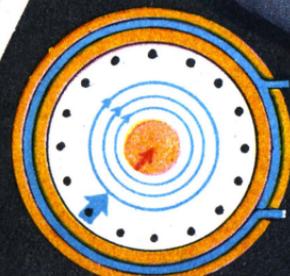
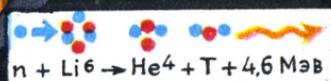
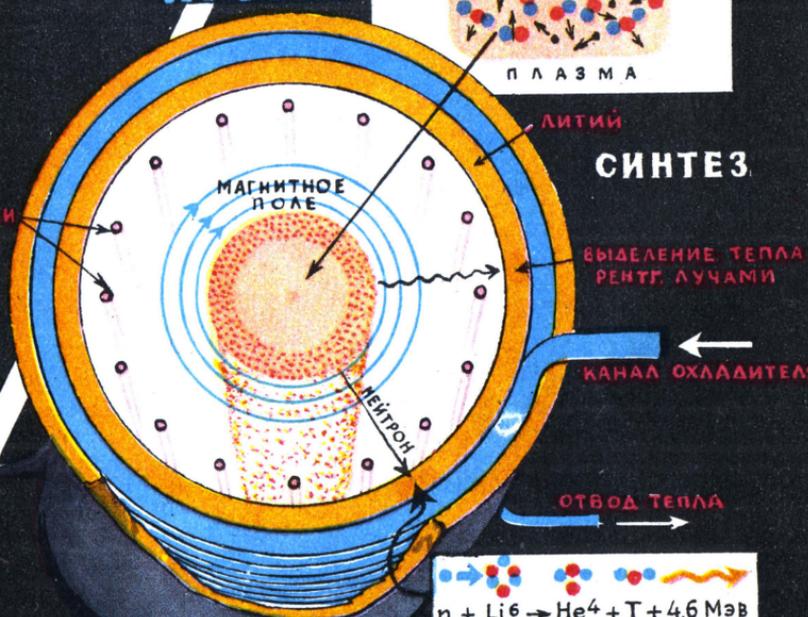
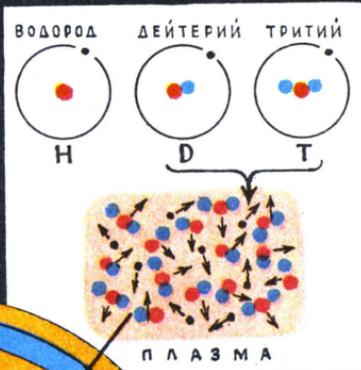
ЭНЕРГЕТИКА

ПРЯМОЙ ПЕРЕХОД В ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ



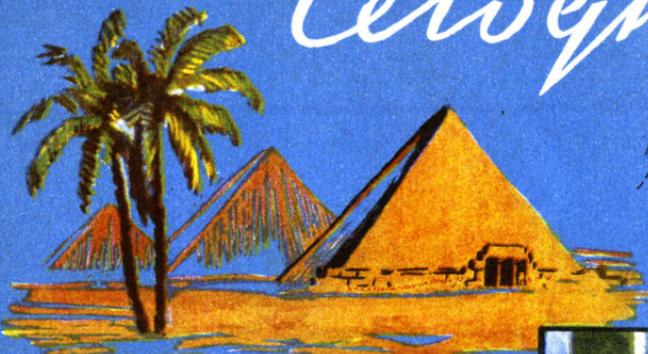
РАСЩЕПЛЕНИЕ

ПРОЕКТ



МАГНИТНОЕ ПОЛЕ, ИЗМЕНЯЯСЬ, ВОЗБУЖДАЕТ В ПРОВОДНИКАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Сегодня



Перелеты птиц.



Атлантида.

Что еще
расскажут
пирамиды!



Шаровая молния.

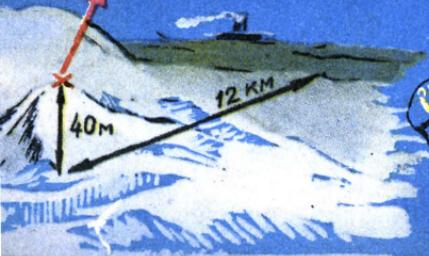


Загадочные
сосуды.



Каким образом!

Еще не прочтено.



Это загадки...



Где второй список!

Куда ушли
киммерийцы!



Огненный шар.

12/XI 1887г



Каменные рыбы.



Где была Артания!



Библиотека

Ивана Грозного.



Гибель динозавров.

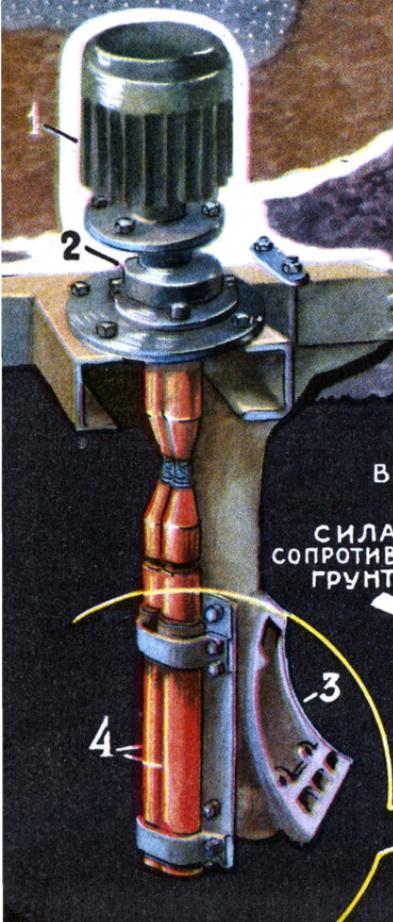
ВИБРОПЛУГ



ПРИ СУЩЕСТВУЮЩЕМ СПОСОБЕ ВСПАШКИ

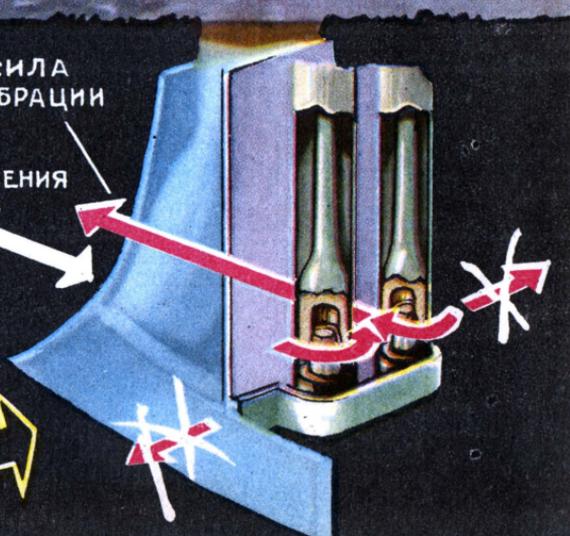


ПРИ ВИБРОВСПАШКЕ



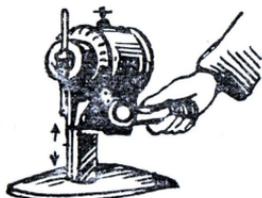
СИЛА
ВИБРАЦИИ

СИЛА
СОПРОТИВЛЕНИЯ
ГРУНТА





Виброзабивка свай



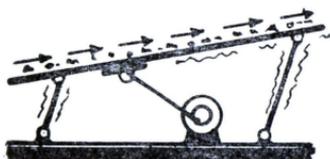
Вибронож для раскроя тканей



Виброшлямбур



Вибробетонуплотнитель



Вибротранспортер

РАЗДВИГАЯ снежные сугробы, по полю движется трактор, оставляя позади себя черную полосу вспаханной земли. «Пахать зимой? — спросите вы. — Что за нелепость! Резве сможет плуг взрезать твердую, словно камень, почву?»

Невероятно? Сегодня да, но в недалеком будущем это будет обычным явлением. Вибрационные устройства уже широко применяются в технике.

И вот в последнее время силы вибрации нашли новое неожиданное применение — их заставили пахать землю.

Что произойдет с плугом, если его корпус, то есть та часть, которая пашет землю, будет вибрировать? Подобно тому, как свая, вибрируя, легче входит в грунт, так и вибрирующий корпус плуга гораздо легче преодолевает сопротивление почвы. А это значит, что к трактору можно будет прицепить не один плуг, а два-три и вспахать сразу полосу в два-три раза шире обычной или использовать для пахоты менее мощные тракторы. Не забудьте, ведь пахота — самая трудоемкая полевая работа, на нее затрачивается более 40% мощности всех тракторов, работающих в сельском хозяйстве страны. Если поднимать землю виброплугами, освободятся сотни тысяч лошадиных сил. А это равносильно постройке крупной гидроэлектростанции или дополнительному выпуску огромного количества тракторов. Вот какие выгоды дает вибровспашка!

Создавая виброплуг, инженеры А. М. Шельдяев и А. С. Шмелькин решили не проектировать специальный вибратор, а взяли уже существующий, применяемый в строительстве. Здесь изобретателей постигла первая неудача — вибраторы такой системы для виброплуга не годились. Дело в том, что они распространяют колебания во все стороны. Для пахоты же



КТО СМОДЕЛИРУЕТ?

ТУРБОЛЕТ! Новая замечательная советская машина! У нее нет ни крыльев, ни воздушного винта. Ее поднимают вырывающиеся из сопел бешеные струи раскаленных газов.

Вертолет «МИ-6». Машина-гигант! Новое достижение советской техники! Его винты вращает турбореактивный двигатель. Два новых мировых рекорда уже установлены этим первым в мире турбовинтовым вертолетом. Вертолет «МИ-6» поднялся на высоту в 2 432 м с грузом в 12 004 кг!

Обе новые машины уже летают. А есть ли маленькие копии этих машин? Их модели? Может быть, кто-то уже разрабатывает конструкции этих моделей?

сила вибрации должна быть направлена лишь в одну сторону, противоположную силам сопротивления грунта. А что, если приспособить к корпусу плуга не один, а два вибратора, вращающихся в противоположные стороны? — задумались изобретатели. Тогда боковые усилия вибраторов, направленные в противоположные стороны, взаимно погасятся; направленные же вперед и назад сложатся и создадут двойную силу вибрации.

Какой же величины должна быть эта сила? Конечно, больше силы сопротивления грунта при пахоте. Только при этом условии виброплуг будет экономичен: пахать землю будут уже не силы трактора, а силы вибрации! Трактору же останется лишь преодолевать силу трения колес о землю.

Из теории плуга давно известно, какая часть его испытывает при пахоте наибольшее

сопротивление грунта. Об этом говорит и сам плуг: где больше истираются плужные лемехи, там и сосредоточены усилия грунта. В этом месте и следует прикладывать силу вибрации.

А не будут ли вибрирующие корпуса расшатывать всю систему плуга? Нет. Изобретатели позаботились и об этом. Они изолировали корпуса от рамы плуга специальными прокладками и амортизаторами, которые гасят колебания.

Конструкция виброплуга была разработана. Оставалось разрешить самый важный вопрос: как вибрация влияет на плодородие почвы.

Наилучшей структурой почвы считается мелкокомковатая. А вибропахота как раз и создает такую почву. Ведь виброплуг вспахивает землю по-особому: он, прежде чем поднять пласты земли, вначале растрясет ее. При этом почва рассыпается на комки.

Построенная в Венгрии машина — «передвижной кирпичный завод» — производит штампованием до 10 тыс. кирпича в день. Изготовленный кирпич можно сразу же использовать. Машина перевозится и приводится в действие трактором.

Канадские ученые сообщили об открытии в мозгу человека участка, ведающего вызыванием воспоминаний о прошлом и снабжающего мозг информацией, сравнивающей прошлое с настоящим.

Венгерский инженер доктор Пал Гренуш и врач Йозеф Айгнер построили ультразвуковой аппарат для лечения больных, страдающих сильными болями и воспалительными заболеваниями. Аппарат представляет собой ванну, заполненную водой, в которой распространяется ультразвук.

Правда, на поверхности окажутся не мелкие, а крупные комочки. Но отвал перевернет слой земли, и крупные комья упадут на дно борозды, а на поверхности окажется слой из мелких комочков.

Растрясаю землю, виброплуг ломает сеть узких канальцев — капилляров, пронизывающих почву. Это тоже способствует ее плодородию, так как теперь земля будет хорошо удерживать влагу.

Вибровспашка поможет бороться и с сорняками. Вибрируя, плуг разрывает густую сеть волосяных корешков, а крупные корни сорняков и стерню заваливает на самое дно пашни, где они быстро превращаются в перегной. Погибают при вибровспашке и вредители растений. Всевозможные жучки будут контужены высокочастотными колебаниями. Но возникает опасность — не погибнут ли от вибрации и населяющие почву полезные микроорганизмы? Нет, этого не случится. Размер жучков и микроорганизмов настолько различен, что те вибрации, которые убивают крупных насекомых, окажутся безвредными для микроорганизмов.

В августе 1957 года состоялось испытание опытного об-

разца виброплуга на полях. Теперь позади плуга не тянулись вывороченные пласты земли, а шла ровная пашня, покрытая мелкими рыхлыми комочками. Плуг словно плыл по пашне. Лемехи его входили в землю намного глубже обычного. Значит, вибровспашка создаст более толстый слой культурной почвы. И бороновать поле не надо! Оказывается, можно к тому же трактору следом за плугом прицепить сеялку и сразу и пахать и сеять!

Виброплугом можно пахать и зимой.

Пахать мерзлую землю обычным плугом, конечно, немислимо. Совсем другое дело, когда плуг стал вибрировать. Частые вибрации разобьют льдинки вдребезги, и земля легко вспашется. После вибровспашки почва окажется пористой, и она жадно впитает влагу. Вешние воды пройдут даже в подпахотный слой.

Чтобы расчистить снег, достаточно впереди трактора укрепить бульдозер. После вспашки землю необходимо закрыть снежным покровом. Это делает тот же бульдозер при втором заходе.

Вибровспашка даст возможность собирать большие урожаи.



„ЛУЧИ СМЕРТИ“

В 1924 году весь мир был потрясен необычным известием. Газеты и журналы сообщали о том, что изобретен прибор, излучающий «лучи смерти». Портрет Гринделла Мэтьюза — автора этого таинственного изобретения — был помещен на страницах десятков газет и журналов. Сообщалось, что в присутствии военного командования Мэтьюз продемонстрировал действие своих лучей. Он годорвал плавучую подводную мину, направив на нее луч. На глазах удивленных корреспондентов Мэтьюз убил своими лучами крысу, привязанную к ножке табуретки, взорвал порох, заставил замолчать мотор. Лучи действовали мгновенно и безотказно.

Но в чем секрет изобретения, никто ничего определенного сказать не мог. Прошло время, и неожиданно выяснилось, что никаких «лучей смерти» и не было. Гринделл Мэтьюз оказался самым настоящим мошенником.

Перед тем как взорвать подводную мину, Мэтьюз пристроил к ней фотоэлемент и направил на него луч света. Фотоэлемент включил взрывающийся механизм. Фотоэлемент включил и смертельный ток в проволочку, которой была привязана крыса, и запал, взорвавший порох, и устройство, остановившее мотор.

МОТОР ПОД ПОДОШВАМИ

Какая судьба ожидала бы пешехода, если бы было принято изобретение немецкого изобретателя, который предложил превратить человека в ходячий мотор! На каждой ступне по мысли изобретателя должен быть укреплен газовый цилиндр, концы поршней которого опираются на землю. На спине несчастного моторизованного пешехода — бак с запасом горючего, трубки от которого идут к цилиндрам. В руках — палки, вроде лыжных.

Как только конец поршня под тяжестью тела «мотопешехода» начнет сжимать в цилиндре воздух, в цилиндр впрыскивается горючее, которое вспыхивает и движет поршень в обратную сторону. Несчастного подкидывает вверх, а после падения его вновь швыряет в воздух, и так без конца... Изобретение запатентовано в 1922 году.

ПОБЕДА НАД ВОЗДУХОМ



Американец Джон Холлэнд, конструктор одного из распространенных в начале XX века типов подводной лодки, сообщил, что ему удалось разрешить задачу летания по воздуху с помощью крыльев. Однако «подробности устройства машины, — писали в газетах, — держатся в строжайшей тайне впрямь до обеспечения Холлэнду права собственности на его изобретение».

Сам Холлэнд говорил, что управление крыльями исключительно просто, и после небольшой практики «каждый крылатый джентльмен будет влетать прямехонько в окно своей конторы, а вылетев оттуда, спускаться на улице как раз у дверей своего дома».

ОЧКИ ДЛЯ ТЕМНОТЫ

В 1900 году одно французское общество купило у итальянского доктора Теиро его изобретение — очки для видения в полной темноте. Перед этой коммерческой сделкой журналы того времени сообщали об устройстве очков: «Между вогнуто-выпуклыми стеклами находится коница, состав и приготовление которой составляют пока секрет изобретателя».

Секрета не было — был обман, а в результате сделки капитал доверчивого общества уменьшился на миллион франков.



Par quoi sont-ils liés?

Quelle est la liaison entre tout ce qui est dessiné ici? Personne ne vous répondra suffisamment à cette question.

Il est clair que le mois de mars a été nommé en l'honneur du dieu Mars. De son nom sont issus les noms des tribus - marsis, de la planète - Mars et, apparemment, le nom Martin.

Pourtant, on ne dira pas, par quelle raison ce nom s'est transformé en un nom de l'oiseau - martin - et, ce qui est plus étrange, en un nom du singe - un marmot.

La linguistique a des milliers d'énigmes de cette manière.

In what way are they connected?

In what way are connected all those objects?

Nobody can give an exhaustive explanation of it. However it is clear that the month of March was called so after the name of the god Mars. The planet Mars and the tribe Marsi were called so after the god Mars too. The same is true of the name Martin. But how is happened that the proper name Martin has become the name of a bird martin and of a monkey, one would hardly answer.

There are thousands of puzzles like that in linguistics.

Wie hängt es zusammen?

Wie hängen alle diese Dinge zusammen, die hier gezeichnet sind? Eine umfassende Antwort könnte hier kaum jemand geben.

Fest steht nur, daß der März nach dem Gott benannt worden ist. Daher stammen die Benennungen der Stämme "Marsen", der Name des Planeten Mars, der Menschenname Martin.

Auf welche Weise aber sich dieser Eigenname in den Vogelnamen Martin verwandelt hat, sowie auch in den Affennamen - "Meerkatze" - könnte kaum jemand sagen. In der Etymologie gibt es tausende solche Rätsel



ПОЧЕМУ ИСЧЕЗЛИ ДИНОЗАВРЫ?

Было это примерно 70 млн. лет тому назад, в самом конце мелового периода, накануне третичного. Людей тогда и в помине не было. Не было львов, слонов, лошадей и других млекопитающих. А владычествовали на планете страшные чудища: морские драконы — мозазавры, змеевидные ящеры метров 15 длиной; плезиозавры с туловищем черепахи, плавниками рыбы, змеиной шеей и пастью крокодила; трицератопсы, похожие на быка и на носорога, а ростом побольше слона, и другие.

Но что-то произошло, и ящеры освободили Землю. Исчезли летающие, плавающие, прыгающие и бегущие драконы. Как это произошло? Почему? Сколько времени заняло — три тысячи или три миллиона лет? В книге Л. Савельева «Следы на камне» написано так:

«Промежуток времени между меловым периодом и началом палеогена покрыт мраком; получается впечатление, как будто бы в театре внезапно выключили свет и через некоторое время снова включили: обнаружилась сцена, наполненная действующими лицами. Но «артисты» были уже другие, и они разыгрывали другую пьесу». «Расцвет млекопитающих» — называлась эта новая пьеса. А предыдущая — «Торжество динозавров».

Почему же ящеры ушли со сцены? Почему сметена была эта «древняя знать»? Разные есть предположения.

Может быть, в те времена был свой ледниковый период, и ящеры, будучи холоднокровными животными, не перенесли морозов? Однако никаких следов оледенения в эпоху великого вымирания нет, хотя более древние ледниковые периоды нам известны. И в конце мелового периода и в начале третичного на Земле был теплый климат.

Может быть, ящеров погубило изменение пищи — появление новых листовых растений с цветами и плодами? Но смена растительности произошла в середине мела, а не в конце его. Примерно 20 млн. лет ящеры отлично уживались с дубами и виноградом.

Может быть, ящеров уничтожили мощные вулканические извержения? Но и вулканиче-



Здесь когда-то прошел динозавр.

ские извержения были страшнее всего не в конце мелового периода, а в середине его.

Может быть, поднятие материков ускорило гибель ящеров? Ведь они были грузными, неподвижными и едва ли могли приспособиться к обрывистым плоскогорьям, расщепленным ущельями. Действительно, в самом конце мела северное полушарие поднялось. Но почему же исчезли ящеры в южном полушарии, где все оставалось прежним? И почему погибли за компанию морские и летающие ящеры?

Еще одно предположение. Может быть, ящеры просто были вытеснены, их соперники завоевали Землю в открытой борьбе? Да, действительно, млекопитающие организмы лучше. У них теплая шуба, горячая кровь и более совершенное сердце. А самое главное — у млекопитающих совершеннее мозг: они лучше разбираются в окружающей обстановке, лучше приспосабливаются к ней. Нет сомнения, если бы кашалоты жили бок о бок с мозазаврами, а тигры возле цератозавров, уродливые драконы были бы вытеснены. Но в том-то и дело, что они не жили бок о бок. Тигры и кашалоты появились много позже.

Различные ученые придерживаются различных точек зрения о эпохе «великого вымирания». Есть и такие, которые пожимают плечами: «Темно на сцене. Занавес закрыт, свет потушен». А другие полагают, что и вопроса здесь нет. Все идет своим путем.

Мы, со своей стороны...

Впрочем, не будем высказывать догадки. Мы хотели только сообщить, что существует такой вопрос в науке: почему исчезли динозавры?

НАУКА РАСКРЫВАЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СЕКРЕТЫ ЗЕЛЕННЫХ ФАБРИК

БЕСЕДА С РУКОВОДИТЕЛЕМ ЛАБОРАТОРИИ ФОТОСИНТЕЗА ИНСТИТУТА ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ АКАДЕМИИ НАУК СССР ПРОФЕССОРОМ А. А. НИЧИПОРОВИЧЕМ

Широкие работы по изучению фотосинтеза ведутся в ряде институтов и лабораторий СССР.

Часть результатов этих работ демонстрируется в павильоне «Наука» Брюссельской выставки на специальном стенде «Фотосинтез».

На этом стенде показаны результаты работ, руководимых академиком А. Н. Терениным и профессором А. А. Красновским. Они изучают природу фотохимической стадии фотосинтеза, то есть той стадии, где хлорофилл поглощает порции энергии света — фотоны

РАСКАЗЫВАЕТ ПРОФЕССОР СОРБОННСКОГО УНИВЕРСИТЕТА,
ДИРЕКТОР ЛАБОРАТОРИИ ФОТОСИНТЕЗА И ФИЗИОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ А. МУАЗ

— Не расскажете ли вы, профессор, когда началось и как шло изучение фотосинтеза?

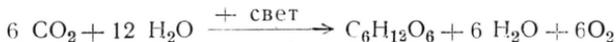
— С незапамятных времен человечество использует поглощенную растениями солнечную энергию. Однако оно не понимало механики этого процесса. Последующие работы в области фотосинтеза объяснили это явление. В конце XVIII века английский физик Пристли и позднее французский химик Лавуазье заметили, что растения усваивают углекислый газ из атмосферы. Затем под воздействием света растения вырабатывают органические вещества: крахмал, клетчатку, растительный белок — вещества, богатые энергией.

Однако в то время механизм фотосинтеза был загадкой. Было непонятно, каким образом накапливается энергия в веществах, производимых растениями? Откуда, например, сахар, который мы извлекаем из свеклы и употребляем в пищу, получил энергию, двигающую наши мускулы?

Должно было пройти еще полстолетия, прежде чем поняли, что эту энергию, используемую растением для производства различных веществ, оно получает от солнца.

— Не могли бы вы описать этот процесс в самых общих чертах?

— Долгое время этот процесс называли «хлорофилловой ассимиляцией». «Ассимиляцией», ибо это процесс включения в органические молекулы исходных материалов: углекислого газа и воды. «Хлорофилловой» потому, что этот процесс идет при посредстве хлорофилла, улавливающего солнечную энергию, необходимую для ассимиляции. Только хлорофилл зеленого листа позволяет растениям поглощать световую энергию. То, что происходит в зеленом листе, можно выразить посредством такой формулы:



В результате реакции углерод оказывается включенным в молекулы сахара, а из воды высвобождается кислород.

— Однако в настоящее время «хлорофилловую ассимиляцию» называют фотосинтезом. Почему это произошло?

— Когда переосмысливается понятие, возникает нужда в новом термине. Процессы, происходящие в растении, получили название фотосинтеза не случайно. Приставка «фото» подчеркивает особую роль, которую играет свет в этом процессе. Слово же «синтез» выражает суть и сложность происходящего: выработку сложных веществ из более простых.

и превращает их в химическую энергию вновь создаваемых органических веществ. В этих работах показано, что, поглощая фотоны, хлорофилл приобретает высокую способность принимать на себя водород и затем передавать его через ряд переносчиков на восстановление углекислоты.

В лаборатории, руководимой профессором А. А. Ничипоровичем, проведены широкие работы с использованием радиоактивных изотопов и, в частности, радиоактивного углерода. Цель работ заключалась в том, чтобы, наблюдая за радиоактивным углеродом, усваиваемым в процессе фотосинтеза, и обнаруживая его в разных органических веществах, выяснить, какие продукты и в какой последовательности образуются в процессе фотосинтеза. Эти работы привели к заключению о том, что в процессе фотосинтеза образуются не одни только углеводы, как считалось ранее, но и другие соединения, как органические кислоты, аминокислоты, белки.

В разных условиях фотосинтеза у растений разных типов и в разном их физиологическом состоянии состав продуктов фотосинтеза оказывается разным.

Световая энергия, поглощаемая листом, — это фотоны света. Грубо процесс можно сравнить с фотографией. В фотографии фотоны вызывают химическую реакцию, разлагают бромистое серебро. При фотосинтезе поглощенные хлорофиллом фотоны приводят к превращениям углекислоты. Хлорофилл выступает, следовательно, в роли светочувствительного соли. Ведь химическая реакция превращения углекислого газа не произойдет даже при обилии света, если не будет посредника, улавливающего фотоны света и превращающего их энергию в пригодную для работы листа форму. Таким посредником и является хлорофилл.

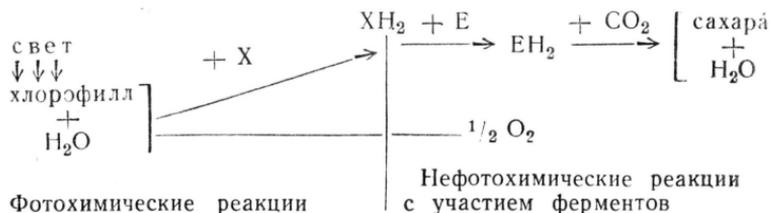
— Однако хлорофилл улавливает не всю падающую на него световую энергию?

— Верно. Но мы не знаем ни одной реакции, кпд которой был бы равен 100%. Все же кпд листа достаточно высок. Это и позволяет ему накапливать значительные количества энергии, особенно в сахарах. А мы затем используем ее, сжигая сахар в своем теле.

— Каково значение фотосинтеза для жизни на земле?

— Реакция фотосинтеза — самая важная в мире химическая реакция. Она связывает колоссальные количества энергии, и в ней участвуют огромные массы веществ. Достаточно сказать, что растения земли усваивают ежегодно около 35 миллиардов тонн углерода. Почти половина этого количества приходится на микроскопические водоросли — планктон.

Если учесть, что используемые человечеством уголь, нефть, природные газы и торф — это погибшие растения, накопившие энергию; если учесть и то, что живые растения приносят нам пищу, топливо, сырье для промышленности и кислород для дыхания, то станет ясно, что фотосинтез — величайший акт природы, без которого была бы невозможна жизнь на земле.



Вст как идут реакции фотосинтеза. Световая энергия, уловленная хлорофиллом, вызывает разложение воды (фотохимическая реакция). Кислород высвобождается. Водород, связанный ферментами, обозначаемыми буквами X и E, обеспечивает превращение углекислого газа в сахара и воду в ходе нефотохимических реакций.

Эта особенность работы фотосинтетического аппарата растений имеет большое физиологическое значение: образуя в процессе фотосинтеза разнообразные продукты и чутко меняя их состав, растения обладают очень чутким и тонким аппаратом, позволяющим им осуществлять разнообразные физиологически целесообразные реакции на условия среды и на их изменения: меняя состав продуктов фотосинтеза, которые представляют собой физиологически активные вещества, растения в соответствии с этим меняют темпы и направление процессов роста, развития, свой биохимический состав и состав ценных веществ в продуктах урожая.

Так в деле изыскания способов повышения продуктивности растений открывается необходимость разрабатывать способы наилучшего управления не только общей интенсивностью фотосинтеза, но и качественной его направленностью.

На стенде «Фотосинтез» на Брюссельской выставке будут продемонстрированы также приборы для изучения фотосинтеза с помощью радиоактивных изотопов, разработанные в лаборатории, руководимой профессором О. В. Зеленским.

— Не рассказали бы вы, профессор, о последних взглядах на механизм фотосинтеза и о том, как познание его может помочь увеличить урожайность?

— Последние работы ученых позволяют с большой точностью вскрыть механизм фотосинтеза.

Этот процесс отражает предыдущая схема. Она показывает путь превращения исходных веществ — углекислого газа и воды — в молекулы органических веществ под действием света. При этом вода разлагается, ее кислород уходит в атмосферу, а водород улавливается ферментами и затем превращает углекислый газ в органические вещества.

Для вскрытия механизма превращения веществ биологи применили радиоактивный углерод. Это позволило точно установить пути его движения и места накопления в зеленом листе.

Знание процессов, происходящих в растении, позволяет нам увеличить урожайность. Так, например, в атмосфере всего около 0,034% углекислого газа. Этого мало для растений. В атмосфере с повышенным содержанием углекислоты растения развиваются быстрее и лучше.

С другой стороны, создав наилучшие условия для растения, мы можем поднять кпд фотосинтеза. Установлено лабораторным путем, что этот кпд может достигать 25%, то есть 25% от всего потока падающей на лист энергии будет связываться растением.

— А что происходит в природных условиях? Так ли велик кпд?

— В природных условиях кпд растений невысок, потому что температурные условия и условия питания растений не всегда благоприятны, а общая зеленая поверхность некоторых растений иногда мала. Противоположным примером является широко известное ныне водяное растение — хлорелла. Она целиком состоит из хлорофилловых зерен, и поэтому ее кпд очень высок.

Именно это заставило ученых тех стран, где ограничены возможности получения больших количеств растительных белков, искать их в хлорелле. Такая работа ведется в Японии.

Работа японских ученых с хлореллой показала, что энергетический кпд растения можно удвоить и даже учетверить. Но хлорелла не исключение. Из 20 тысяч видов водорослей, которые известны науке, громадное большинство не изучено должным образом. Может статься, что среди них имеются гораздо более эффективные. Здесь грандиозное поле труда для будущих исследователей.

Но задачи будущих биологов гораздо шире. Им предстоит еще глубже познать происходящие в зеленом листе процессы, с тем чтобы ускорить их, повысить энергетический кпд растений, максимально использовать поток солнечной энергии, льющийся на Землю, и создать на Земле изобилие продуктов.

Сокращенный перевод из французского журнала «Атомы»

ВОПРОКН КЮВЬЕ — ПЕРЕПИСЬ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

В 1819 году знаменитый ученый Жорж Кювье объявил:

«Надежда обнаружить новые виды больших четвероногих весьма невелика». Так ли это? Прав ли был Кювье?

Вот что, например, читаем мы в книге бельгийского зоолога Б. Эйвельманса «По следам неизвестных животных»:

«Загадки нашей планеты еще далеко не разгаданы. Небо и земля таят значительно больше чудес, чем это представляется поверхностному взгляду».

Всей своей книгой Б. Эйвельманс опровергает Кювье. Взгляните на цветную вкладку. Животные, которых вы здесь видите, обнаружены после высказывания Кювье.

ЛЕОПАРД-ГИЕНА (1) — новый представитель хищников из породы кошачьих. Крупнее льва, страшнее тигра, стремительней леопарда и хитрее рыси, это животное стало известно науке только в 1926 году.

ПОДНОВОБРАЗНЫЙ КРАБ (2) — одно из «животных ископаемых», имеет двухсотмиллионную историю.

ВОРОМПАТРА (3) — птица чудовищного размера. Водилась на Мадагаскаре. Ее яйца в восемь раз больше яиц страуса и в сто сорок раз больше куриных яиц. Исчезла эта птица сейчас или нет, сказать трудно. Но до 1867 года туземцы утверждали, что она была.

ГИГАНТСКАЯ ЧЕРЕПАХА (4) — с Галапагосских островов.

ДРАКОН С ОСТРОВА КОМОДО (5) — самая большая ящерица, выходящая из совершенно других эпох. Науке стало известно о ней совсем недавно в 1912 году.

ДОЛГОПАТ-ПУГАЛО (7) — тоже представитель древнего мира. Он один пережил свою группу, которая процветала в начале третичного периода.

ГИГАНТСКАЯ ЛЕСНАЯ СВИНЬЯ (8) — достигает высоты 1 м 20 см и в длину 2 м 50 см. Была обнаружена в 1904 году в горах Кении.

КАРЛИКОВЫЙ БЕГЕМОТ (9) — не больше телки, обнаружен в 1840 году в реках Либерии.

ЧАПРАЧНЫЙ ТАПИР (10) — специфически американское животное, неожиданно встретилось в Индии в начале прошлого века.

Автор сообщает о недавно обнаруженной гигантской горилле и высказывает предположение о существовании неизвестных видов обезьян (6).

Помимо этих животных, из книги Эйвельманса узнаем и о многих других. Вот некоторые из них:

БУРАЯ ГЕЛАДА — самая большая из обезьян с собачьей мордой, была обнаружена в 1835 году в скалистых горах южной Абиссинии.

АФРИКАНСКИЙ ОЛЕНЕНОК — не очень крупное копытное животное, найденное в девственных лесах Африки, единственный сохранившийся до нашей поры представитель значительной группы, вошедшей в Европе во второй половине третичной эры.

ПАКАРАНА — самый большой грызун. Стал известен науке в 1873 году. Его длина 60 см, а ростом он с фокстерьера. Водится в лесных малодоступных горных районах.

ПРЕСНОВОДНЫЙ ДЕЛЬФИН — впервые был обнаружен в 1918 году в Центральном Китае, в озере Тунг-Тинг. Это белое китообразное животное длиной 2 м 50 см, с вытянутой мордой, напоминающей клюв аиста.

НЕВЕРОЯТНЫЙ ОКАПИ — выходец из давно прошедших времен. Удивительное животное. Ростом с лошадь, оно отдаленно напоминает гигантскую антилопу.

МИ-ЛУ — странная порода оленей. С хвостом, как у коровы, но пышным на конце, как у лошади, с широкими копытами, как у козы.

Этим небольшим списком перечень вновь обнаруженных животных, конечно, не кончается. Каждое десятилетие приносит новые открытия. Перепись продолжается!

ФАНТАЗИЯ? РЕАЛЬНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ?

НАВЕРНОЕ, не раз приходилось вам испытывать во сне неповторимое, чудесное ощущение: раскинув руки, вы парите высоко над землей, с замирающим сердцем поднимаетесь все выше и выше. Необыкновенное чувство легкости и радости наполняет вас...

Но вы просыпаетесь — и кончается чудесный сон. Вы пленник земли. Слово цепями, приковывает она к себе все, что на ней находится, с непонятной силой притягивает все тела.

Тяжесть! Человек сформировался под влиянием этой могучей силы, научился использовать ее, но познать ее природу и управлять гравитацией пока не смог.

Что же такое тяготение?

На заре познания природы люди считали, что в пространстве есть верх и низ. Вниз — это туда, куда падает все. Из этого делали вывод, что Земля плоская и не может быть шарообразной: ведь тогда вся вода сольется и все упадет вниз.

Но мысль о том, что Земля — шар, возрождалась снова и снова, и ко времени Аристотеля уже считали, что тела стремятся к центру мира — центру Земли.

Крупнейшие мыслители полагали, что более тяжелые тела падают быстрее, чем легкие. Это опроверг своими опытами Галилей. В этом вопросе очень просто разобраться. Возьмем, например, пару кирпичей. Уроним их порознь, а потом два таких же кирпича свяжем какой-нибудь легкой нитью и уроним снова. Ясно, что они будут падать так же, хотя вес двух кирпичей вдвое больше веса одного кирпича.

Когда Коперник нарисовал свою картину мира, еще никто не знал, что заставляет планеты двигаться по своим орбитам. Законы их движения очень точно изучил Кеплер. Он первый определил, что орбиты планет — эллипсы, а не окружности.

Сила, движущая планеты вокруг Солнца, казалась особенной. Никому не приходило в голову, что эта сила и тяжесть — одно и то же. Это предубеждение опроверг великий Ньютон. Он первый получил количественный закон гравитации: сила взаимного тяготения двух тел прямо пропорциональна их массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Эта простая формула смогла объяснить сотни закономерностей — от падения кирпича до движения планет! Вот какой концентрированной становится мысль, когда она выражает закон природы!

Возник вопрос: как же передается сила тяготения и что она собой представляет?

Ньютон относительно природы тяготения говорил, что «не хочет измышлять гипотез».

Сторонники антинаучной теории дальнего действия считали, что тяготеющие тела действуют друг на друга без какого-либо посредника, через абсолютную пустоту. Отмахиваясь от необходимости искать объяснение природы тяготения, эти ученые

объявили тяготение неким «врожденным свойством». Теория дальнего действия полагала, что гравитация распространяется мгновенно. Это тоже было ошибкой. Как мы знаем сейчас, скорость света является пределом доступной материи скорости. Теория дальнего действия была мистикой, шагом назад в науке.

Другая теория утверждала, что тяготение осуществляется через какую-то всепроникающую среду, некий мировой эфир, а поэтому приходит с определенной скоростью, с опозданием. Это была так называемая теория близкого действия.

Во всяком научном объяснении непонятные явления сводятся к законам, в основе которых также фигурируют не объясненные еще понятия. Только этих непонятных вещей становится тогда меньше. Если немного подумать, станет ясно, что без необъясненных понятий (аксиом) точному знанию никогда не обойтись. Например, кажется очень таинственным, что от тяготения нельзя заслониться, как заслоняются от яркого света или экранируются от электрического и магнитного поля. Но уже теория Ньютона «объяснила» этот факт — свела его к новому непонятному обстоятельству: гравитация означает лишь притяжение, без отталкивания, то есть массы тел могут быть только положительными.

Новый материал для разгадки природы тяготения дали опыты по сравнению двух масс тел — гравитационной и инертной. Гравитационная масса — это масса, вызывающая притяжение тел. Инертная же масса препятствует ускорению тел. Например, гравитационная масса автомашины обуславливает ее вес, а инертная является мерой ее способности сопротивляться ускорению, которое дает ей двигатель.

Казалось бы, гравитационная и инертная массы никак не связаны друг с другом. Но точные опыты показали, что нельзя обнаружить разницу в величине этих масс. Они даже измеряются в одних и тех же единицах, например граммах. Притом это справедливо для всех тел независимо от их химического состава или физического состояния (температуры, давления и прочего)! Этот загадочный факт был особенно точно проверен замечательным венгерским физиком Этвешем.

С такими достижениями и такими серьезными проблемами пришла теория гравитации к началу XX века. В XX веке началось новое бурное развитие физики, захватившее все ее уголки. К этому времени в науке утвердилось новое понятие — понятие поля. Оно пришло из теории электромагнетизма Максвелла. Когда мы говорим, что одно тело, например, притягивается к другому, это значит, что если его поместить на каком-то расстоянии от первого тела, то между телами возникнет сила, зависящая от той точки пространства, в которую помещено второе тело. Раз действует сила, значит в этой точке уже что-то было, и это «что-то» есть поле. Так как сила притяжения исчезнет, если убрать одно из тел, значит поле создается этим телом. Но так как притяжение взаимно, значит оба тела создают поле. Электромагнитное поле создают заряженные тела и электрические токи, гравитационное же поле создают все тела и все другие поля, поскольку все они обладают массами. Свойства электромагнитного поля Максвелла описываются с помощью математических дифференциальных уравнений, решая которые мы мо-

жем точно предвычислить самые различные процессы, происходящие с токами и с заряженными телами.

Найти уравнение гравитационного поля было намного сложнее. Но смелый гений великого физика, создавшего целую эпоху, Альберта Эйнштейна смог преодолеть все трудности на этом пути. В 1916 году им была построена общая теория относительности — гениальная теория природы тяготения.

В основе общей теории относительности лежит факт равенства гравитационной и инертной масс. Действие ускорения и силы тяжести абсолютно одинаково. Это и изображено на вкладке. Шар, находящийся в вагоне, покатится независимо от того, поднесем ли мы к вагону огромную массу, или толкнем вагон.

Представьте себе, что вы сели в лифт и начали опускаться вниз; пусть первое время лифт падает свободно. Тогда все это время вы будете чувствовать себя совершенно невесомыми, и все физические опыты, которые вы в это время могли бы проделать в лифте, покажут вам отсутствие тяжести. Ускорение свободного падения уничтожит гравитационное поле земли в лифте. Наоборот, пусть лифт набирает скорость вверх — тогда любой прибор покажет увеличение силы тяжести.

В теории Эйнштейна гравитационное поле является «*близкодействующим*», то есть взаимодействие распространяется с определенной скоростью. Эта скорость равна скорости света в пустоте.

Сложные математические исследования показывают, что гравитационное поле обладает еще многими замечательными особенностями. Может быть, вы уже слышали: гравитация искривляет пространство. Значит, кратчайший путь вблизи тяжелого тела (например, звезды) перестает быть прямой, а искривляется. Так искривляется путь света от звезд вблизи Солнца. На Земле это явление наблюдают во время солнечных затмений, а в межпланетном пространстве мы можем быть его очевидцами в любой момент. Может показаться, что Солнце просто притягивает световые лучи, которые, как вы знаете, материальны, состоят из мельчайших частиц — фотонов и, значит, обладают массой. Но из вычисления следует, что притяжение дает отклонение в два раза меньшее, чем обнаруженное на опыте. Значит, вторая половина искривления пути луча происходит из-за искрив-

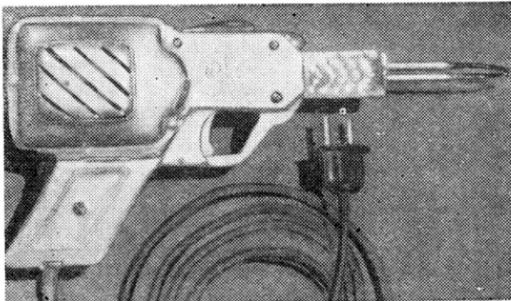
ПИСТОЛЕТ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

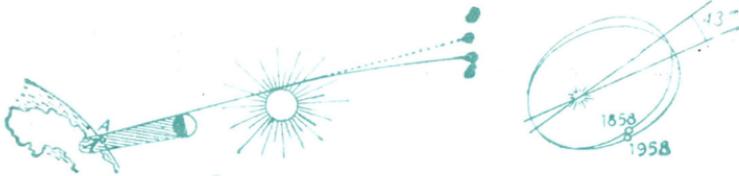
Этот снимок редакция получила из Одессы от читателей журнала Г. Кучерова и В. Литвинчука. Пистолет, что здесь изображен, не стреляет. Его назначение совсем иное. Это электропаяльник, очень простой, экономичный и удобный для радиомонтажа. В паяльнике есть

лампочка, освещающая место спайки, индикатор-пробник высокого напряжения, в ручке паяльника — багажник для хранения олова, канифоли и дужек.

Пистолет-паяльник включается нажатием на «спусковой крючок». Стоит только отпустить палец, и паяльник перестает потреблять электроэнергию. После нажатия на крючок паяльник почти тотчас же готов к работе. Жало его очень быстро нагреется.

В одном из следующих номеров мы дадим описание и чертежи этого самодельного электропаяльника, а пока что предлагаем вам самим догадаться, как он устроен.





ления пространства вблизи Солнца. А в некоторых местах вселенной это искривление, вероятно, еще гораздо более значительно!

Что же тогда представляет собой гравитационное поле? Сводится ли оно просто к геометрии, означая искривление пространства, или оно обладает всеми свойствами материи — массой, импульсом и прочим? Электромагнитное поле, например, обладает этими свойствами, его можно рассматривать как множество элементарных частиц — фотонов, которыми обмениваются заряженные тела при взаимодействии. Можно ли сопоставить гравитационному полю аналогичные частицы — гравитоны? Пока гравитоны «обнаруживают» только теоретики на бумаге, но никто и никогда гравитонов не видел. Возможно, что дальнейшие опыты со все более мощными ускорителями частиц приведут к открытию этих загадочных частиц тяжести. Советский ученый Д. Д. Иваненко создал гипотезу, из которой следует, что фотоны и электроны в определенных условиях могут превратиться в гравитоны и наоборот.

Тогда откроются необыкновенные возможности: человек научится «делать» притяжение! Для этого не потребуются гигантских масс, как наша Земля или другие планеты.

А это значит, что гравитационный двигатель станет реальностью, что мы сможем построить величественные звездные корабли, способные развивать любые ускорения. Почему? Обычные моторы действуют так: где-то есть место приложения силы, это обычно сравнительно небольшая поверхность. При ускорении эта поверхность давит или тянет за собой все остальные части вашей машины, и при слишком большом ускорении прочность самых лучших сплавов не выдерживает, машина распадается на части. Пусть она даже выдержит все ускорения — человек не сможет улететь на этом двигателе: его организм не перенесет такого ускорения. Мы уже знаем, что ускорение соответствует гравитации. Значит, при большом ускорении человек станет настолько тяжелым, что просто раздавит себя. Вот если бы ускорение действовало на всю машину и на все, что в ней находится, то никакого ускорения вы не почувствовали бы — ни одна частица не переместилась бы по отношению к другим, никаких изменений не произошло бы. Каждый атом как бы имел свой двигатель, и тело ускорялось бы сразу все. Гравитационное поле ускоряет все тело сразу так, как это выше описано.

Если наука откроет «носителей тяжести» — гравитоны, то, очевидно, станет возможно управлять этими частицами по своей воле...

Здесь нет предела фантазиям. Можно будет, например, создать экран, загородившись которым от тяготения, человек сможет свободно переносить любую тяжесть. Помните кэворит Г. Уэллса? Правда, энергетически никакого выигрыша мы не получим: ведь для того, чтобы загордиться от поля тяготения, нужно затратить такую же работу, как и для того, чтобы уйти за пределы его действия. Но удобств это создаст много.

Возникнут новые источники энергии, новые методы строительства, производства, откроются новые возможности науки...

Все, о чем мы сейчас мечтаем, только начало того огромного пути к познанию природы тяготения. Предстоят еще многие исследования и изыскания. Предстоит еще многое узнать.

Не все будет так, как нам кажется сейчас. Однако успехи науки позволяют нам твердо верить в осуществление самых дерзких наших планов.

Остальное — вопрос времени, и, быть может, немало.

Н. МИЦЕНВИЧ, аспирант МГУ

История познания сил всемирного тяготения началась давно, но разгадка природы сил тяготения все еще продолжается. Опыты Галилея показали, что все тела падают с одинаковым ускорением.

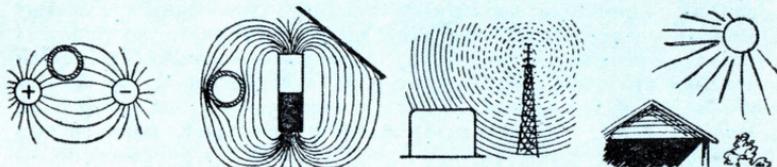
Ньютон вывел закон всемирного тяготения. Относительно природы тяготения он сказал: «Мне еще не удалось вывести основу свойств тяжести, а гипотез я не придумываю и придумывать не хочу».

Ломоносов создал прибор, который реагировал на изменения силы тяжести. Кэвендиш, Этвеш и Рихарц непосредственно измерили силу, с которой массы тяготеют друг к другу. Результаты опытов показали — инертная масса равна гравитационной.

Идеалистическая теория дальнего действия «объясняла» причины тяготения тем, что оно «врожденное свойство материи».

Теория эфира считала, что силы тяготения возникают и передаются вследствие движений и натяжений особой, всепроникающей упругой среды — мирового эфира.

Теория относительности установила общность между силами тяготения и силами инерции. Предмет может стремиться к дну ра-



кеты вследствие притяжения к земле. Однако предмет может падать и тогда, когда сил тяготения нет, но ракета движется с ускорением.

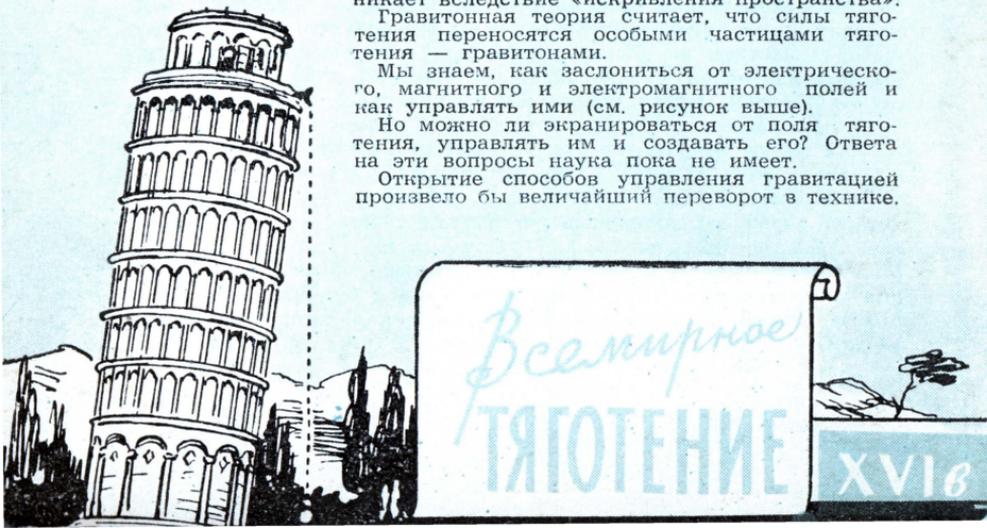
Теория относительности утверждает, что поле тяготения возникает вследствие «искривления пространства».

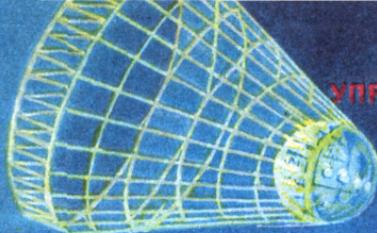
Гравитонная теория считает, что силы тяготения переносятся особыми частицами тяготения — гравитонами.

Мы знаем, как заслониться от электрического, магнитного и электромагнитного полей и как управлять ими (см. рисунок выше).

Но можно ли экранироваться от поля тяготения, управлять им и создавать его? Ответа на эти вопросы наука пока не имеет.

Открытие способов управления гравитацией произвело бы величайший переворот в технике.





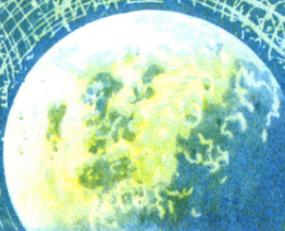
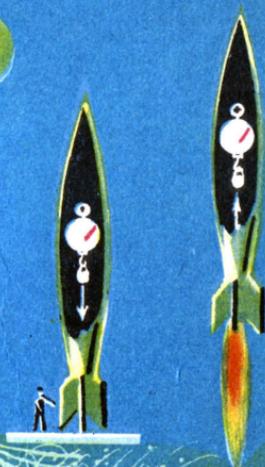
УПРАВЛЕНИЕ



ГРАВИТАЦИЕЙ



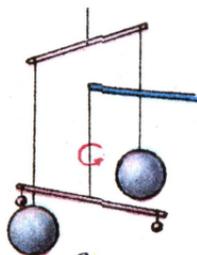
XX в



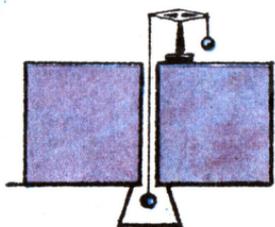
XVIII XIX в



Вариометр Этвеша



Опыт Кавендиша

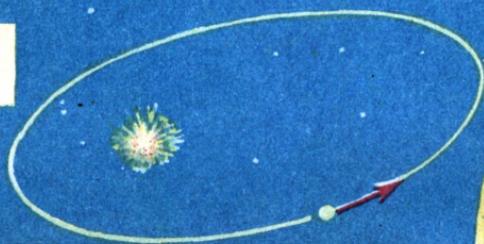


Весы Рихарца

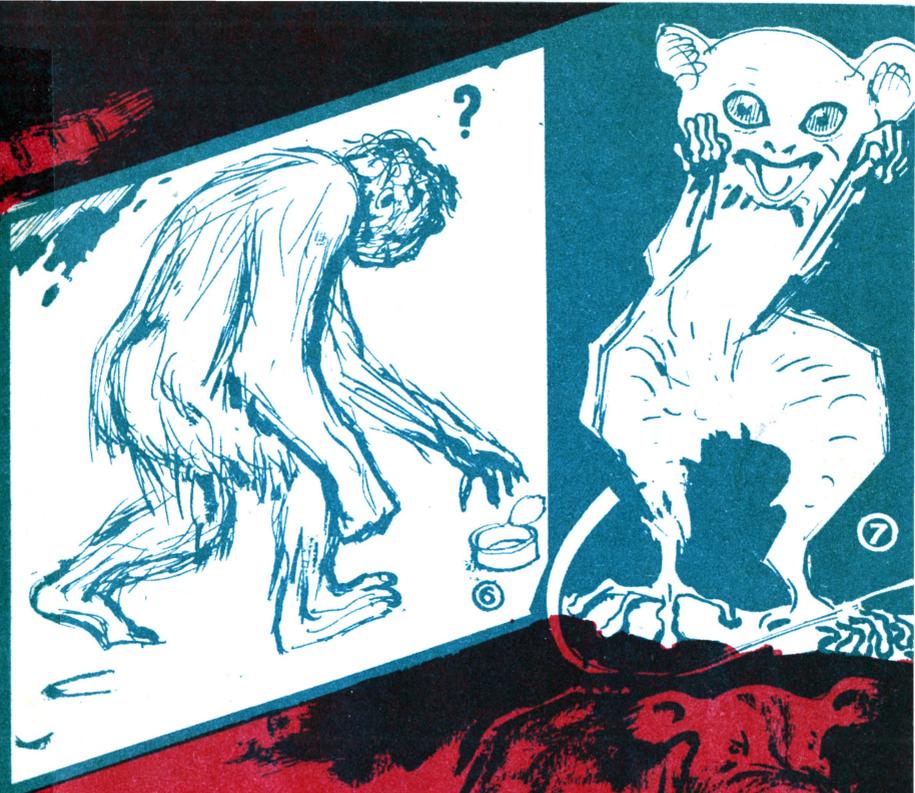
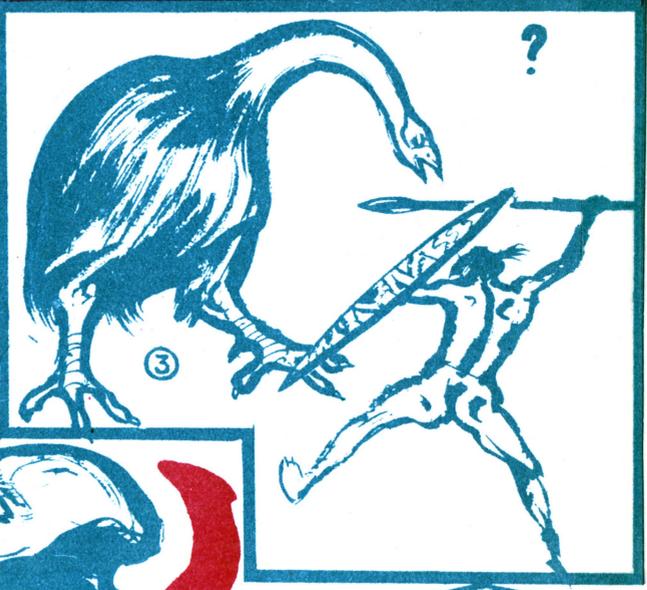


Универсальный барометр Ломоносова

XVIII в



$$F = K \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$$



Загадки



ГИДРОФОН
ЗВУКОВОЙ
КАНАЛ



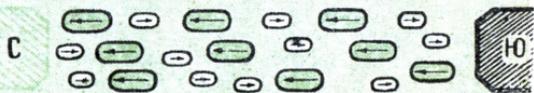
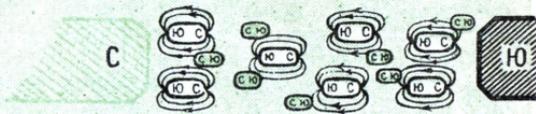
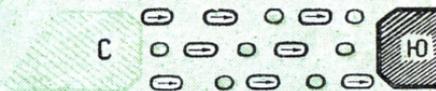
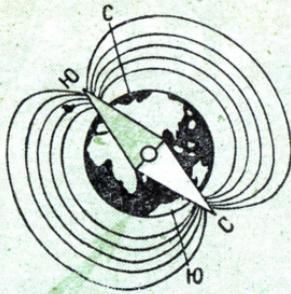
ГИДРО
ФОН

СЕЙСМОГРАФ

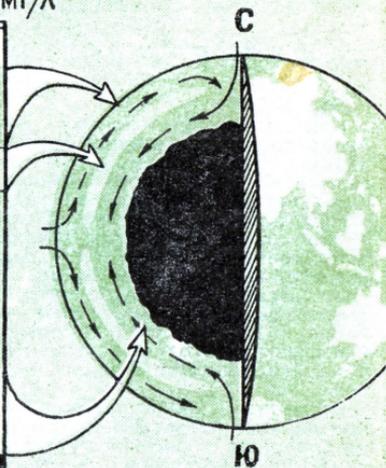
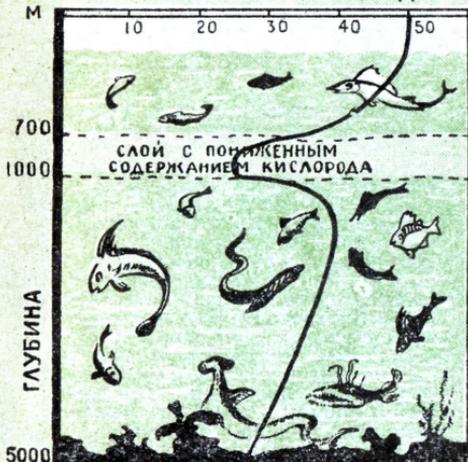
МИКРОСЕЙСМЫ

60м

Земли



КОЛИЧЕСТВО КИСЛОРОДА МГ/Л





КИРИЛЛ НИКОЛАЕВИЧ вел себя очень странно. Подойдя к столу, за которым сидели «трое неразлучных», он с явным интересом стал рассматривать рисунки, которые друзья показывали друг другу. На одном был изображен корабль, видимо налетевший на мину: нос его поднялся на воздух; матросы на корме торопливо спускали спасательные шлюпки. На другом рисунке самолет летел во мраке полярной ночи, и только бледные всполохи северного сияния да звезды сопровождали его в трудном пути. На третьем был изображен домик, занесенный снегом, рядом — мачта-антенна, а в окне — радист, держащий палец на ключе.

Не требовалось особой сообразительности, чтобы сразу узнать, кто был автором какого рисунка. Отнюдь не потому, что художники отличались ясно выраженной индивидуальной творческой манерой, а потому, что всем было известно, что Саша Кравцов, сын капитана второго ранга, героя Великой Отечественной войны, любил рассказывать о сражениях, в которых участвовал его отец; Сережа Хвостиков мечтал быть летчиком, а тихий Леша Горошкин увлекался радио.

— Так вот вы что нарисовали? — сказал Кирилл Николаевич. — Любопытно!

СЕКРЕТ ГИГАНТСКОГО МАГНИТА

Как изменялся климат на Земле за долгую жизнь нашей планеты? Перемещались ли материки по поверхности земного шара или всегда были на знакомых нам местах? Всегда ли земная ось пересекала Землю в тех точках, которые мы называем сейчас полюсами Земли?

На десятки подобных вопросов отвечает палеомагнетизм — наука об исторических изменениях магнитного поля Земли и о намагниченности горных пород.

Взгляните на вкладку. Не правда ли, интересная картина: на Северном полюсе растут тропические растения, а близ Австралии плавают льды. Это не причуда художника. По данным палеомагнетизма была восста-

новлена картина далекого прошлого Земли. Тогда Северный полюс находился вблизи от нынешнего экватора. На карте изображено, как представляют себе ученые перемещение Северного полюса с того времени.

Рассказ В. Сапарина «По следам невидимки» поможет вам понять, как смогли ученые определить путь движения земной оси. Интересно, что этот путь был определен по данным, полученным при изучении образцов магнитных пород из Англии, Франции, Исландии, Средней Азии, Сибири. Результаты исследования хорошо совпали.

Но на пути исследования палеомагнитологов ожидала неожиданность. Некоторые слои пород оказались почему-то намаг-



«Неразлучные» смущенно переглянулись. Любители героических приключений только сейчас вспомнили, что в прошлый раз Кирилл Николаевич предложил всем подумать над темой «Земной магнетизм». Ведь это был все-таки не рисовальный кружок, а кружок юных физиков.

Но... Кирилл Николаевич, полюбовавшись на картинку, с удовлетворенным видом объявил:

— А вы знаете, подойдет!

И забрал все три рисунка.

Дальше пошло еще чуднее. Кирилл Николаевич заметил Петю Рыжикова, который сегодня первый раз присутствовал на занятиях. Петя вертел в руках кирпич, который лежал на столе, обыкновенный кирпич — его использовали как подставку.

— Кирпич? — приятно удивился Кирилл Николаевич. — Давай, давай! Как раз то, что надо.

Затем настала очередь удивляться Мише Кочергину. Лучший чертежник класса, Миша не без гордости вынул из портфеля лист бумаги, на котором весьма старательно изобразил земной шар и магнитные полюса. И... обнаружил, что перепутал их названия: вместо «северного» написал «южный» и наоборот.

Но Кириллу Николаевичу сегодня нравилось решительно все.

— Ну что ж, — сказал он, — будет вполне приличная иллюстрация к докладу о земном магнетизме.



ничены в направлении, противоположном магнитному полю Земли. Это могло случиться в двух случаях.

Во-первых, если бы магнитные полюса Земли поменялись местами. Это не абсурдное предположение. Ведь нам известны звезды, у которых магнитные полюса все время меняются местами. Очевидно, такое же явление имеет место и на Земле, только здесь изменение магнитного поля происходит редко — раз в 250—500 тысяч лет.

Во-вторых, обратная намагниченность может происходить и без перемен мест полюсов. Группа японских ученых во главе с профессором Тахези Нагата провела интересную работу.

Была взята порода, у которой имелись две группы различных ферромагнитных частиц. Порода поместили в магнитное поле, и выяснилось следующее.

При остывании этой породы первой намагнитилась одна группа частиц. Намагнитившись, они создали вокруг себя собственное магнитное поле (см. вкладку справа). Оно больше, чем первоначальное, и направлено в другую сторону. Когда пришла очередь намагничиваться второй группе частиц, на них действовало уже вторичное поле, и потому эти частицы намагнитились в обратном направлении. Если при обычной температуре вторая группа частиц более магнитна, чем первая, то вся порода окажется намагниченной в «обратном направлении».

Вот какие интересные тайны Земли открывает перед нами палеомагнетизм.

Г. КРАТОВА, кандидат физико-математических наук

— Сейчас все поймете, — объявил он. — В том-то и дело, что земной магнетизм проявляет себя в очень многом. Вот случайные, казалось бы, все вещи, а все без исключения имеют отношение к земному магнетизму.

— И кирпич? — недоверчиво спросил Петя Рыжиков.

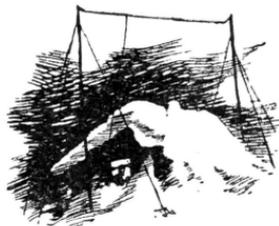
— Кирпич, так тот в особенности. Он обладает «магнитной памятью».

— Расскажите, Кирилл Николаевич!

— Да уж придется. Только не посетуйте, если будет немного напоминать урок. Видите ли, глина, из которой делают кирпич, содержит окислы железа. И когда ее обжигают, эти окислы намагничиваются.

— От огня?

— Не от огня, а от магнитного поля Земли. Но огонь играет свою роль. Если какое-нибудь вещество при остывании проходит точку Кюри... Надеюсь, вы помните, что это такое? Температура, выше которой ферромагнитные материалы превращаются в парамагнитные. Ну так вот, когда вещества проходят эту точку, так сказать, сверху вниз, они приобретают особые свойства. Во-первых, они намагничиваются гораздо сильнее, чем при обычной температуре. А во-вторых, их намагничение — по крайней мере у некоторых пород — сохраняется страшно долго.



Белые пятна на синих просторах

ВОДА — плотная среда, звук в ней распространяется дальше и быстрее, чем в воздухе. Только все равно через несколько километров он угасает, теряется. Тишина.

А опустишься глубже — и вдруг услышишь глухие удары, шорох. Где родился этот звук? Ничего рядом не видно. Не пытайтесь найти источник шума — он, быть может, за тысячи километров от вас. Как же случилось, что звук не угас в пути, как он добрался до вас через тысячеверстные просторы океана?

Он шел по подводному «звуковому каналу». Не думайте, что в воде проложен какой-нибудь кабель. Просто в глубине воды встречается слой с удивительной способностью: звук идет в нем, отражаясь от верхней и нижней границ слоя. Идет почти без потерь на тысячи километров.

Почему, при каких условиях, где возникает звуковой канал?

Точных ответов на эти вопросы пока получить нельзя, но гидроакустики уже поставили «звуковой канал» на службу людям. Экипаж судна, потер-

— А как долго?

— Миллионы лет. А так как они намагничивались-то под влиянием магнитного поля Земли, то, значит, они зафиксировали навечно направление поля в то время. Один ученый — французский физик Э. Телье — занялся тем, что стал исследовать кирпичи, заложенные в печи исторических зданий, время постройки которых известно. По характеру их намагниченности он выяснил, как изменялось магнитное поле Земли на протяжении последних двух тысяч лет. Кроме кирпичей, он изучал... старинные вазы. Секрет тут в том, что вазы обжигаются всегда в вертикальном положении. Значит, по отношению к вертикальной линии можно определить прежнее направление магнитного поля. Но в природе, как вы знаете, существуют такие горные породы, которые тоже были нагретыми и затем остывали, например лавы, изверженные вулканами. Ученые обратились к таким горным породам и собрали нужные им сведения уже за двадцать миллионов лет. Видите, ученые иногда работают как заправские детективы.

— И что же выяснилось?

— Выяснилось, что магнитные полюса Земли не остаются на одном месте, путешествуют по поверхности земного шара вместе с географическими, находясь всегда поблизости от последних.

— Значит, я нарисовал магнитные полюса все-таки неправильно? — воскликнул Миша Кочергин. — Вот видите!

— А может быть, и правильно, — возразил Кирилл Николаевич. — Исследуя лавы, изверженные в прежние геологические эпохи, ученые неожиданно обнаружили, что некоторые слои намагничены «наоборот». Это вызвало большие споры. Одни считают, что магнитные полюса в прошлом иногда менялись ме-

певшего бедствие, даже без радиосвязи может дать о себе знать. Для этого достаточно сбросить глубинные бомбочки, которые взорвутся в звуковом канале.

Гидрофоны береговых станций поймают звук взрыва, а затем определяют местонахождение терпящих бедствие.

Прослушиванием звукового канала можно одновременно обнаружить возникновение страшных морских волн — цунами и спасти многие жизни и ценности.

Где-то вдали от берегов бушует океан.

В глубине, глубже 60 м, — тишина и покой. Здесь уже нет ни малейшего волнения, ленива и неподвижна вода.

За сотни же километров от шторма, на берегу служба оповещения шлет: «Всем! Всем! По широте около сорока одного градуса проходит циклон, держитесь северней...» и снова: «Всем! Всем!...»

Как удалось с берега определить путь движения циклона? Его определили не синоптики, а сейсмологи. В дне моря под многометровой толщей спокойной воды возникают под центром циклона микросейсмические волны и быстро достигают береговых сейсмостанций. Засекая центр возникновения этих микросейсмиков, можно следить за движением центра циклона. Все просто и ясно... за исключением одного: как передается бушующая на поверхности океа-

стами. А другие думают, что обратная намагниченность возникла из-за каких-то особых физико-химических условий. Так что, может быть, твой рисунок и правильный для какой-нибудь прежней эпохи.

— Вообще, — продолжал Кирилл Николаевич, — если бы я был писателем и мне потребовалось привести ярчайший образ непостоянства, я назвал бы магнитное поле Земли. Из-за такого характера земного поля магнитные карты стареют через несколько лет, и их приходится все время пересоставлять заново. А если этого не делать, можно попасть в неприятное положение. Например...

— Приплыть совсем не туда, куда ведешь корабль по компасу, — подхватил Саша Кравцов.

— И даже еще хуже. В минувшую войну применялись мины с магнитными стрелками, которые взрываются при прохождении над ними судна. Ведь стальной корпус корабля под влиянием земного поля намагничивается. Чтобы обезопаситься от таких мин, стали размагничивать суда — прокладывая вокруг их корпуса электрический кабель и пропуская по нему ток. Однако, не зная с нужной точностью напряжения земного поля в данном месте, можно судно недоразмагнитить или, наоборот, перемагнитить в обратную сторону и в результате... взлететь на воздух. Вот так, как нарисовано у тебя, Саша!

— Серьезное дело — магнетизм, — покачал головой будущий пилот Сережа Хвостиков.

— Невидимая эта сила требует, чтобы мы ее хорошо знали, — продолжал руководитель кружка. — Это нужно и на суше — для геодезистов и разведчиков недр, и на море — не только на войне, но и в мирное время, и в воздухе — для вождения самолетов. Вот один пример. Если на корабль просто поставить компас, он будет безбожно врать. Его стрелку будут притягивать к себе и металлический корпус, и части механизма, и даже грузы, если они содержат железо. Влияние это все время изменяется, так как оно зависит от магнитного поля Земли — от его напряжения в данном месте и в данное время — и даже от того, каким курсом идет судно: пересекает ли оно

на буря ко дну? Ведь между ними огромный слой абсолютно спокойной воды!

Ответа на этот вопрос наука пока не дает.

Если спросить любого: где, по его мнению, должно быть меньше всего кислорода в океане, наверняка услышишь: там, где глубже, у дна.

Казалось бы, ответ обоснован: ведь воздух поступает в океан с поверхности, значит чем ближе к поверхности, тем больше его в воде.

Однако это неверно.

На глубине 800 — 1200 м в океане лежит мощный слой воды, очень бедный кислородом. Выше и ниже этого слоя в океане кипит жизнь, а в нем почти ничего нет.

Почему?

Наука имеет на этот счет две гипотезы.

Первая. Воды северных морей зимой значительно охлаждаются, опускаются вниз (холодная вода тяжелее теплой) и текут к экватору. Они несут значительное количество кислорода, обогащающего глубин-

магнитные меридианы или следует вдоль них, даже от крена корабля. И только тот компас покажет правильный курс, у которого устранена девиация, — так называют эти мешающие влияния. Для устранения девиации поблизости от компаса располагают целую систему магнитов, нейтрализующую посторонние воздействия. Для точных же магнитных измерений все судно целиком строят из немагнитных материалов и вообще не держат на нем намагничивающихся вещей. Таким немагнитным судном — единственным в мире, специально предназначенным для научных работ, — является советская шхуна «Заря».

— Она плавает в трех океанах, — сказал Саша Кравцов. — Я читал. Это парусник. Он с алыми парусами. Как в романе Грина.

— В течение Международного геофизического года, — подтвердил Кирилл Николаевич, — «Заря» много раз избороздит просторы Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Советская экспедиция как раз и ответит на вопрос, каким образом распределяется здесь магнитное поле Земли. Это существенно не только для будущих мореплавателей, но и для уточнения общей картины земного поля. Ведь Мировой океан покрывает три четверти поверхности нашей планеты, а магнитных станций, ведущих наблюдения постоянно, изо дня в день, какие работают в разных странах на суше, здесь нет. Без сомнения, советские магнитологи откроют много нового. Шхуна побывает в местах, где тридцать-сорок лет назад плавала предшественница «Зари», погибшая впоследствии американская немагнитная яхта «Карнеги». Можно будет узнать, какие изменения произошли в земном поле с тех пор.

— Я хотел бы плавать на «Заре», — сказал Саша Кравцов. — Это настоящее героическое дело.

— В Антарктиде магнитологи ведут не менее героическую работу.

— А я хотел бы быть полярным летчиком, — сказал Сережа Хвостиков.

— А я радистом, — поспешил добавить Леша Горошкин, — где-нибудь на зимовке.

ные слои воды. А поверхностные слои воды от экватора текут к полярным районам, обогащаясь кислородом с поверхности. Между этими двумя противоположными течениями — слой бедной кислородом воды.

Вторая гипотеза заключается в следующем. Более 90% обитателей океана, активно поглощающих кислород, живут у поверхности, до глубины тысячи метров.

На больших глубинах обитателей меньше, а потому по-

глощение кислорода из воды меньше. Но на поверхности недостаток кислорода непрерывно пополняется из атмосферы, а в глубину этот кислород не попадает. Поэтому здесь образуется слой воды с пониженным содержанием кислорода.

Однако это только гипотезы, и точного их подтверждения наука еще не имеет.

*Н. БОГДАНОВ, научный
сотрудник института океанологии АН СССР*

— И здесь вы никуда не скроетесь от земного магнетизма, — засмеялся Кирилл Николаевич. — Придется вам познакомиться не только со снежной пургой, но и с невидимыми магнитными бурями, во время которых стрелка компаса мечется, словно обдуваемая ветром, а радиосвязь прекращается. Словом, все как на ваших картинках, — улыбнулся он. — Магнитные бури ведь обычно сопровождаются полярным сиянием. Не зря вы его тут нарисовали.

— Отчего же он происходит, земной магнетизм? — спросил Петя Рыжиков.

— Вот это самый трудный вопрос. Ученые подсчитали, что ни земная кора, ни вся оболочка Земли не могут обладать достаточными источниками магнетизма, чтобы создать ту напряженность поля, которая наблюдается на поверхности планеты. Значит, источник ее главного магнитного поля находится где-то еще. Где же? Несколько лет назад магнитологи попробовали спускаться в глубокие шахты; они увидели, что наклонение магнитной стрелки усиливается по мере опускания вглубь. По некоторым вычислениям получается, что источник главного магнитного поля находится на глубине трех-четырёх тысяч километров, то есть на границе между ядром Земли и ее оболочкой. Очевидно, на такой глубине из-за огромного давления вещество становится текучим. Если при этом радиоактивных элементов в ядре больше, чем в оболочке, то такое текучее «жидкое» вещество окажется разогретым снизу сильнее, чем сверху. А затем, как и во всякой неравномерно нагретой жидкости, в нем возникнет движение холодных частей вниз и нагретых — вверх. Из-за вращения Земли эти перемещения — вихри, как их называют, — расположатся друг относительно друга так, что холодная сторона одного вихря соприкоснется с горячей стороной соседнего. В местах соприкосновения возникнет термоток. Множество таких природных «термопар» дадут общий ток, который нами воспринимается как магнитное поле Земли. Ось его поэтому близка к оси вращения нашей планеты.

Так ли на самом деле образуется главное магнитное поле Земли, наука с уверенностью ответить не может. Идя по невидимым его следам, отыскивая их на разных широтах и долготах, глубоко под землей и высоко в небе, запуская туда ракеты и искусственные спутники Земли, ученые, без сомнения, раскроют этот интереснейший секрет природы.

Советы на всякий случай

Если прохудился бензиновый бак или керосиновый бидон, его временно можно «залатать» мылом. Разомни кусочек мыла пальцами и промажь им щель или трещину.

Если не хотите заблудиться в чужом, незнакомом лесу, попросите в селении, где вы остановились, дворовую собаку. Возьмите ее на поводок. И иди-

те куда вздумается. Собака приведет вас обратно.

Всякая речка выводит к жилю.

Если огурцы посадить в глубокие лунки, а лунки на ночь в заморозки прикрывать плотно стеклом, огурцы не замерзнут. Они будут себя чувствовать как в «персональном» парнике.

Рассказы о смекалке

НА РЕКЕ УСОЛКЕ мы втроем за одно утро еле-еле два десятка плотвы наловили. А паренек лет двенадцати, сидевший поодаль, то и дело таскал рыбку за рыбкой и за утро поймал никак не менее пяти-шести десятков плотвиц.

Я поинтересовался. Спросил у него:

— Почему у тебя такая удача, а у нас нет? Может быть, это место рыбное?

— Да нет, — ответил паренек, — у меня всякое место рыбное.

Сказал он так и потянул за шнур. Потянул за шнур и вытянул пузатую бутылку из прозрачного стекла на манер колбы. Бутылка была наполнена водой, а в воде кишмя кишел отборный красный мотыль.

— Рыба видит его, а съесть не может. Вот и держится возле бутылки целой стаей, а я свой крючок возле бутылки закидываю. Р-раз — и готово! — смеется паренек.

ЗАДУМАЛИ два брата Логиновы, Степа и Миша, собаку приучить грузди вынюхивать. Хитрую штуку придумали...

Стали они собаке в корм сырые грузди подмешивать.

А то бывало и так — нарубят груздей, а в них мясо положат.

Привыкла собака, что ее собачий корм груздями пахнет.

И стал этот запах для нее привадой. Если пахнет груздями, обязательно косточка найдется или на худой конец корочка.

Стали Степа и Миша собаку в лес выводить. Найдет Миша гнездо груздей и косточку туда положит. Подведет Степа к грибному гнезду собаку и:

— Шарь, Шарик, шарь...

Шарик давай рыть гнездо. Косточку искать.

А потом, когда понатаסקали собаку на запах груздей, заставили ее грибкином быть. С вечера не покормят, утром не покормят — и в лес. А собаке есть хочется. Ищет, где груздями пахнет. Найдет гнездо груздей — ей косточку, а то и кусочек сахару бросят. Соберут ребята грузди и дальше. И опять то же самое...

Хорошо человеку, когда у него смекалка есть.

СТАРИК литейщик Иван Петрович Ходырев показал мне бронзовую фигурку балерины изумительного литья.

Выяснилась занятная история.

Внучка Ходырева, Линочка, не искала профессии. Профессия ее нашла. Чудесные фигурки она из кусочков каменной соли вырезывала. Вырежет из куска каменной соли, скажем, ящерицу, поставит ее в ящичек и залет чистым цементным раствором или гипсовым. Схватится цемент или гипс. Высохнет.

А потом Линочка «вымывает» свою соляную скульптуру из формы. Растворит каменную соль, а форма останется. И заливай ее чем хочешь. Хочешь бронзой. Хочешь сталью. А потом разбей форму, и соляная фигура станет вечной. Металлической.

Разные на свете бывают девочки...

Е. НОМИ



Длинен список того, что должен развивать в себе тот, кто хочет стать открывателем нового: разгадывать тайны природы, изобретать, конструировать, вносить что-то свое, новое во все, с чем он сталкивается, чем занимается. Искать новое помогают глубокие, широкие знания, хорошая память, сообразительность, настойчивость, аккуратность, наблюдательность, острый глазомер, фантазия, пространственное воображение, внимательность, умение логически мыслить, анализировать, сопоставлять и обобщать факты, терпение и многие другие качества.

Давайте же поставим эти качества на проверку. Проверим себя! В ответы можете не заглядывать: они будут даны в следующем номере.



СКОЛЬКО ПРЕДМЕТОВ?

ПАМЯТЬ на проверку

Смотрите на этот рисунок полминуты. Затем закройте его или отвернитесь в сторону. Перечислите, какие предметы изображены на рисунке. Если вам удастся вспомнить не менее шести предметов, это означает, что у вас хорошая зрительная память.

СООБРАЗИТЕЛЬНОСТЬ на проверку

РАСШИФРУЙТЕ ЗАПИСЬ

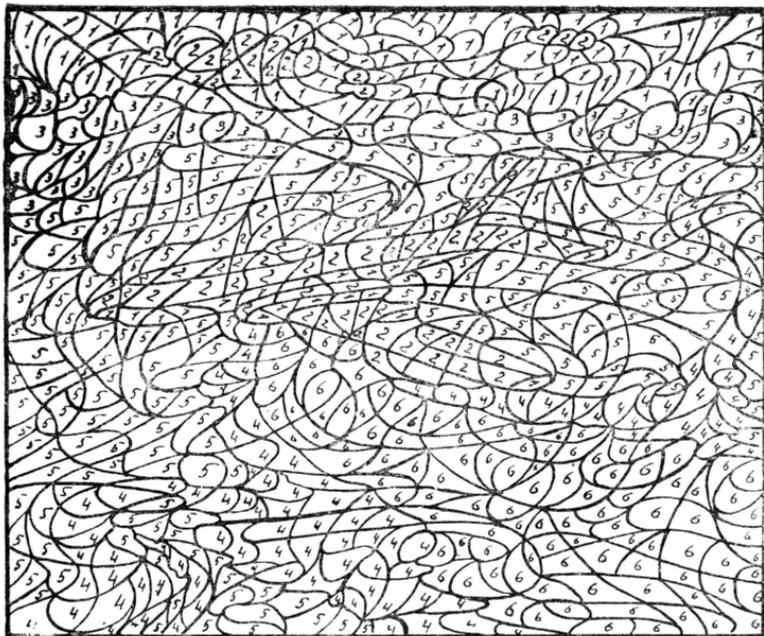
Вот запись, имеющая отношение к материалу шахматного отдела: Зксс|С ПКП2ПЛ ЗпкрЗ ЛК5П 2пП1п2 ЗлППФкр 8 |С6 2х.
Что означает эта запись?

НАБЛЮДАТЕЛЬНОСТЬ на проверку

ЕСТЬ ЛИ СРЕДИ ЭТИХ МАШИН ОДИНАКОВЫЕ?

На решение задачи дается не более минуты.





1-голубой 3-темно-зеленый 5-светло-зеленый
2-белый 4-желтый 6-синий

ВООБРАЖЕНИЕ на проверку

ЧТО ЗДЕСЬ ИЗОБРАЖЕНО?

Догадайтесь, что здесь изображено, а потом отдайте рисунок младшему, пусть он его раскрасит и проверит вас.

ОТВЕЧАЙТЕ БЫСТРО **СОБРАЗИТЕЛЬНОСТЬ** на проверку

Сколькими нулями оканчивается произведение всех целых чисел от единицы до ста включительно?

НА ГЛАЗОК

ГЛАЗОМЕР на проверку



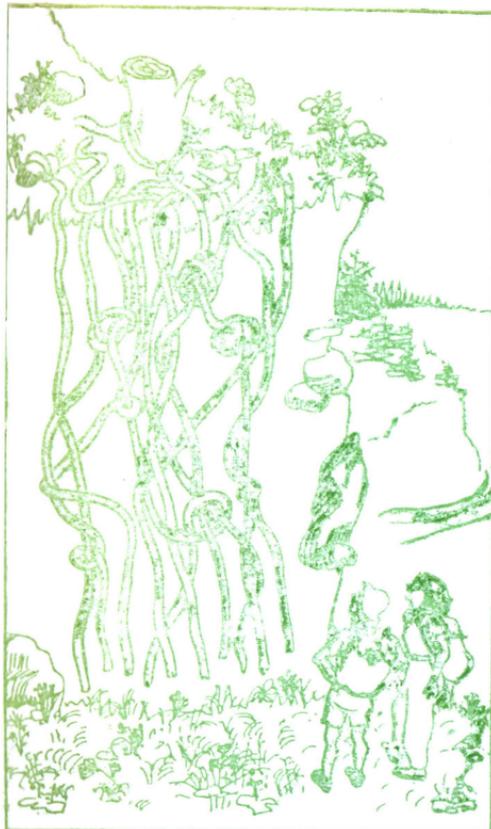
Проедет ли грузовая машина под этим тоннелем?

ВООБРАЖЕНИЕ на проверку

**СЛОЖИТЕ
РАЗОРВАННОЕ**



Перед вами разорванная карта острова. Какого!



НАБЛЮДАТЕЛЬНОСТЬ
на проверку

ПО ОДНОЙ ИЗ СЕМИ
По какой из веревок можно забраться на обрыв?

СОБРАЗИТЕЛЬНОСТЬ на проверку

ПРОНИКНИТЕ ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

Рисунки показывают начало и конец фокуса. А что делает фокусник в промежутке между этими положениями?



УСТНЫЙ СЧЕТ на проверку
СКОЛЬКО ЯБЛОК?

На лотке у продавца было несколько яблок. Первый покупатель купил $\frac{1}{2}$ всех яблок и еще $\frac{1}{2}$ яблока; второй — $\frac{1}{2}$ оставшихся яблок и еще $\frac{1}{2}$ яблока; третий — $\frac{1}{2}$ нового остатка яблок и еще $\frac{1}{2}$ яблока, после чего на лотке осталось 1 яблоко. Сколько же яблок было на лотке вначале? Задачу решите в уме.

ЗНАНИЕ МАТЕМАТИКИ
на проверку

НАЙДИТЕ ЧИСЛО

Найдите число, которое при делении на 3, 7 и 13 дает соответственно остатки 2, 4 и 6 и при этом сумма частных равна половине искомого числа.

СКОЛЬКО ЧИСЕЛ?

Сколько есть натуральных чисел, не превосходящих 500 и не делящихся на 2 и на 3?

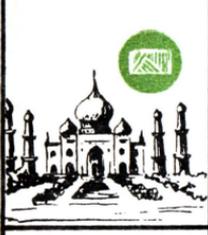
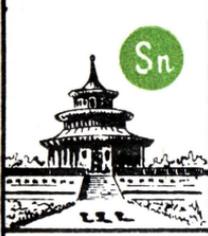
ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ
ВООБРАЖЕНИЕ на проверку

КВАДРАТ
ИЗ ПРЯМОУГОЛЬНИКА

Попробуйте разрезать прямоугольник со сторонами в 1 см и 5 см на пять частей так, чтобы из них можно было составить квадрат.



Соружения +
Гордерия +
Зидки





ПЕТЯ ШТУРМУЕТ „БЕЛОЕ ПЯТНО“

В. НИКОЛАЕВ

Рис. Ю. ЧЕРЕПАНОВА

Обнаружив, что и вечеру рост уменьшается, Петя Верхоглядкин ощутил привычное творческое волнение. «Кто



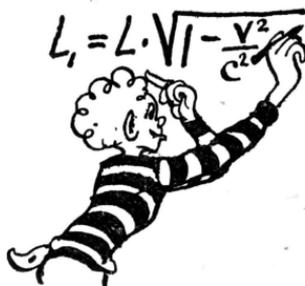
знает, может быть, я открыл новое «белое пятно» в науке», — подумал он.

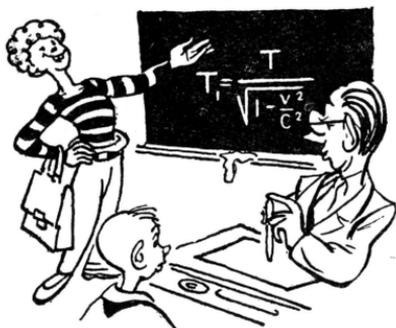
Надо было разузнать, известен ли науке факт сокращения длины. Стоически подавляя в себе желание поведать об удивительном откры-



тии, Петя осторожно расспросил Васю Дотешкина. Вася сказал, что, как он слышал, о сокращении что-то говорится в теории относительности.

Затуманенным от горького отчаяния взором Петя глядел на найденную в книге формулу. Она гласила, что длина предмета сокращается по мере роста его скорости. Но, мужественно собравшись с мыслями, Петя снова воспрянул духом. «Пусть Фитцджеральд, Лоренц и Эйнштейн опередили меня, но и они не знали того сокращения, которое обнаружил я. А что оно означает? То, что Земля и вечеру убыстряет свой бег!» Подставив в формулу данные измерений своего роста, Петя вычислил, что скорость Земли к вечеру возрастает на 55 263 км/сек! «Это же полный переворот в астрономии!» — думал Петя, ложась в постель в три часа ночи.





В ответ на замечание учителя по поводу опоздания Петя сказал:

— Это произошло потому, что я точно поставил часы вчера вечером.

— Ну и что? — спросил учитель.

Тогда Петя с чувством нескрываемого превосходства написал на доске формулу преобразования времени.

— Часы идут медленнее по мере роста скорости, — пояснил он. В подробности он входить не стал, чтобы не открыть своей тайны.

«Только не торопиться, — говорил себе Петя. — Настоящий исследователь дол-

жен все как следует проверить». С трудом уговорив бабушку подвергнуться испытаниям, Петя получил еще одно подтверждение своему открытию.

Результаты экспериментов над Бобиком несколько разочаровали Петю. Длина Бобика как будто бы не изменилась. Но поскольку эти эксперименты проходили в очень трудных условиях, Петя резонно отнес неудачу за счет погрешности измерений.



Времени на научную работу определенно не хватало. Петя перестал ходить в школу. «Все равно с ней скоро придется распрощаться, — размышлял он. — Ведь если



мое открытие подтвердится, меня, конечно, изберут в академики».



Чтобы избежать докучных расспросов домашних, Петя утром уходил из дому на соседний сквер заниматься обработкой опытных данных. «Ради науки можно и пострадать», — говорил он себе, поживаясь на скамейке.

Заболев ангиной, Петя даже обрадовался. Теперь можно было без помех отдаться экспериментам и разработке теории. Но — о ужас! — Земля прекратила убыстрять свое движение. Рост страстотерпца науки оставался одним и тем же.



Сраженный катастрофической неудачей, Петя поведал всю историю своих исследований Васе.

— Ты прочитал бы хоть «Факты на всякий случай» в этом номере, — ответил безжалостный Вася, выслушав исповедь приятеля.

Отчаявшись найти в теории относительности объяснение пропуску занятий без уважительных причин, Петя, от-



правляясь к директору, вынужден был захватить с собой бабушку. Пытливый исследователь сообразил: «Директор смягчится, услышав старого человека».

НА ОЧЕРЕДИ:

1. ЛУНА

2. ...

3. ...

СЕЙЧАС, когда благодаря выдающемуся достижению советской науки — созданию искусственных спутников Земли — проблема полета в безвоздушном космическом пространстве из области фантастики и теоретических предположений перешла в стадию технической разработки и практического осуществления, полет к Луне и на Луну становится реальностью.

Пассажирский полет на Луну и обратно — это дело будущего. Ближайшая задача — направить к Луне искусственное космическое тело, которое, подобно двум первым искусственным спутникам Земли, обратно не вернется. Например, это может быть искусственный спутник, который, покинув Землю, полетит вокруг Луны.

Может показаться, что и такая задача очень далека от тех реальных возможностей, которыми мы располагаем сегодня. Ведь второй спутник удался от Земли не более чем на 1700 км. в то время как расстояние до Луны равно 384 тыс. км.

Разница в дальности как будто огромная, но дело в том, что основную роль тут играет не расстояние, а та скорость, какую сможет развить космическая ракета.

Как известно, искусственный спутник, движущийся вокруг Земли по окружности, имеет скорость 8 км/сек. Для того чтобы такой же спутник достиг Луны, требуется скорость примерно 10 км/сек, так что разница не так уж велика. Конечно, увеличение скорости на 2 км/сек — задача тоже далеко не простая.

При скорости 10 км/сек спутник будет двигаться по вытянутой кривой — эллипсу. Он будет постепенно удаляться от земного шара и, пройдя наиболее далекую точку своей орбиты, снова возвратится к Земле, делая таким образом один оборот за другим. При надлежащем расположении орбиты в пространстве искусственный спутник в некоторых случаях будет встречаться с естественным спутником Земли — Луной — и огигать ее вокруг, как это предложил осуществить еще основатель теоретической космонавтики К. Э. Циолковский.

Что же это даст? Если представить себе, что на спутнике будет расположена телевизионная аппаратура, которая способна передавать на Землю картины окружающего пространства, то это позволит разрешить одну из труднейших проблем науки, а именно — изучить обратную сторону лунного шара.

Сейчас, конечно, трудно с уверенностью сказать, по какому пути будет развиваться на протяжении ближайших 5—10 лет практическое исследование Луны. Бесспорно одно: вслед за периодом исследований настанет время освоения Луны. Человек создаст управляемые корабли-звездолеты такого типа, на которых сам сможет достигнуть Луны и высадиться на поверхность этого ближайшего к нам небесного тела. А достигнув Луны, он сумеет создать там сначала временные научные станции, снабжаемые воздухом и пищей с Земли, потом постоянно действующие обсерватории и институты, а в дальнейшем и промышленные предприятия, добывающие и перерабатывающие природные богатства лунного мира.

В. ШАРОНОВ, профессор

Вы уже сообщали о находке рацанца, наполненного загадочными бумагами, относящимися... к XXI веку. В этом номере публикуются еще некоторые из этих материалов. Их подготовил и печатает и прокомментировал Вадим Дотошкин. Он высказал предположение, что это заготовки для научно-фантастической повести какого-то таинственного автора.



13.10—14.00
Телецентры Москвы и Московской области

№ 235. 17-е занятие заочных курсов водителей фотонных ракет.

№ 236. Для школьников 8-го класса. «Урок по изучению атомного реактора».

№ 237. Для школьников 9-го класса. «Семинар по гравитонике».

№ 238. Для школьников 10-го класса. «Экскурсия на завод фотонных ракет».

№ 239. Для школьников 9-го класса. «Подготовка к экзаменам на звание машиниста-программиста кибернетической машины «ЭК-235».

№ 240. Для школьников. Занятия по домоводству. «Ремонт кухонных автоматов».

Телецентр Пекина

№ 1. Урок китайского языка.

№ 2. Осмотр Храма неба.

№ 3. Для школьников. «Экскурсия на фотосинтетический завод».

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Закон Архимеда.
2. Расчет баллистической волны в условиях Марса.
3. Устройство запахлока-тора.
4. Задача. Гравитоплан с

массой 867 т стартует с Юпитера. Через 10 сек. он поднимается на высоту 1 000 км, набрав скорость 298 км/сек. Определить, какова напряженность антигравитационного поля, созданного двигателем аппарата.

В расчетах принять, что гравитоплан взлетает строго по вертикали.



В залах «История Атлантиды» демонстрируются новые, недавно найденные книги и статуи атлантов.



ОТДЕЛ ЗВУКОМИКРОФИЛЬМОВ

1. Новые переводы книг народа майя.
2. Легенды и сказания острова Пасхи.
3. Профессор А. Карпов — «Введение в геологию Сагуарна».
4. А. Варзин — «Археологические раскопки на Марсе».
5. К. Карцев — «Животный мир Венеры».
6. А. Чистяков — «Как пользоваться набором стандартных деталей для постройки ракетоплана». Серия «Для умелых рук».
7. «Краткий этрусско-русский словарь» (издание переработанное и дополненное).
8. Доктор педагогических наук И. Измайлов — «Телевидение — могучий помощник школы».

ИЗ
АРХИВА

XXI века



1. Атлантида была открыта в 1980, 2010, 2035 годах.

2. Искусственный фотосинтез создан: А. М. Ивановым, П. К. Теклером, Н. И. Петковым.

3. Первый полет на Венеру осуществлен: в 1975, 1981, 1992, 2014 годах.

4. В марсианском руднике «Сириус» добывают руды железа, урана, молибдена, кобальта.

5. Первый полет на Сатурн

осуществлен на аппарате с двигателем: урановым, термоядерным, фотонным, гравитационным.



В аптеки города поступили новые препараты:

АЛЬФА - 36, препарат вырабатывает стойкий иммунитет к 36 разновидностям вирусного гриппа.

Таблетки ОКУЛИН — средство, снимающее утомление глаз.

Драже МНЕМОНИН — для укрепления памяти.

От редакции



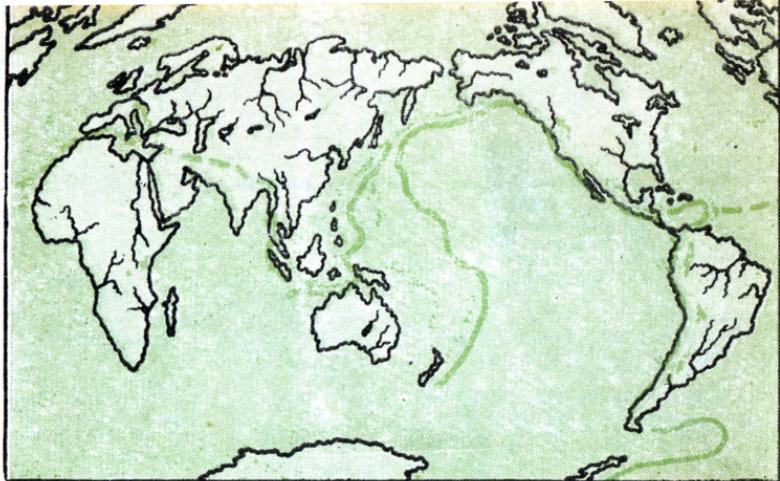
Дорогие читатели!

Велики и многообразны победы современной науки. Человек научился посылать силами тяготения. К дальним мирам взмывают наши фотонные ракеты и гравитопланы. На фотосинтетических заводах лучи солнца работают в удивительных аппаратах, производя продукты питания и другие органические вещества. Огромны достижения нашей медицины — современные люди позабыли о многих болезнях, мучивших наших предков.

Каждый из вас видит ежедневно достижения науки и техники, пользуется их благами. Но в этом номере мы будем говорить не только о том, что сделано недавно, но и о том, что предстоит сделать — о «белых пятнах» науки. То, что открыто, не идет ни в какое сравнение с тем, что еще предстоит открыть. Мы, как и наши предки, можем повторить слова великого ученого Исаака Ньютона, говорившего, что он представляется себе ребенком, играющим на берегу океана и радующимся при находке интересного камешка, в то время как безбрежный океан истины расстилается перед ним.

Из сегодняшнего номера вы узнаете о гипотезе профессора А. Першина о внутреннем строении Посейдона — планеты, находящейся за планетой Плутон, о дискуссии по поводу происхождения языка атлантов, о проекте применения холодного ядерного синтеза в авиации, о гипотезах по поводу гибели динозавров, об опытах академика А. С. Федотова по анабиозу теплокровных животных и многих других гипотезах, теориях и недавних открытиях.

Вы прочтете также очерк Г. Дудина «В мире мечты», где он рассказывает о научно-фантастических произведениях писателей XX века — И. Ефремова, В. Немцова, А. Казанцева, Г. Гуревича и других — и сравнивает их мечты с современной наукой и техникой.



ВДОЛЬ ГИГАНТСКОГО РАЗЛОМА

ЦВЕТНЫМИ пятнышками и точками на географической карте мы изобразили области, где встречаются вулканы. Геологи насчитывают на нашей планете 522 вулкана — 522 беспокойные горы, из которых вылетают тучи горячего пепла и газа, выливается расплавленный камень.

А почему это все происходит?

Древние римляне создали легенду, в которой рассказывалось, будто под огнедышащей горой устроил свою мастерскую бог огня и кузнечного дела Вулкан. Когда он работает в кузнице, летят искры и шипит пламя. А жители Камчатки долгое время утверждали, что в вулканах обитают страшные великаны. По ночам они ходят в море ловить китов, а потом жарят добычу на костре.

Но оставим сказки. Перейдем к научным объяснениям.

Вулканы, как видно на карте, расположены на берегах морей. В XIX веке ученые считали, что причина извержений — морская вода. Она просачивается вниз, закипает от подземного жара, затем вырывается на поверхность... получается извержение.

«Но как тогда быть с вулканами, которые находятся в 200—300 км от берегов?» — спрашиваем мы сегодня. Да и пары вулканов по химическому составу не похожи на морскую воду. И температура у лавы велика — около 1000° . Вода должна бы закипеть раньше.

Кстати, второй вопрос: почему под землей так жарко, что там плавятся горные породы?

Прежде ученые думали, что вся наша планета некогда была огненно-жидкой, потом остыла снаружи, и сейчас на жидком

расплаве плавает твердая корочка. В XX веке наука отказалась от этой гипотезы. По мнению академика О. Шмидта, наша планета образовалась из холодных частиц. Позже она разогрелась благодаря наличию радиоактивных веществ.

Вернее предположить, что только под вулканами находятся очаги расплавленной магмы. Но откуда они взялись? Может быть, в этом «виновны» радиоактивные вещества?

Нет, ничего такого не найдено.

Почему же все-таки происходит извержение?

Может быть, высокое подземное давление выдавливает магму из очага, она устремляется вверх, переплавляет или проламывает вышележащие породы, каменная броня трескается, открывает лаве выход?

Но почему возникают очаги? Пока неясно.

Или же наоборот, в каких-то районах образуются трещины, там давление падает, из-за пониженного давления породы плавятся, газы вскипают и вырываются на поверхность.

Допустим, первопричина — трещина. На той же карте мы изобразили самую большую трещину планеты — великий разлом. Он окружает Тихий океан кольцом, раздваивается в Японии, продолжается через Гималаи и Средиземное море в Атлантику. С великим разломом связаны самые сильные, самые разрушительные и самые глубокие землетрясения. На разломе же находятся глубочайшие океанские впадины — сравнительно узкие щели глубиной более 9 и 10 км.

Казалось бы, именно здесь на величайшей трещине в глубочайших впадинах и должны были быть вулканы.

Здесь, да не совсем. Почти все вулканы связаны с великим разломом. Но находятся они в стороне, километров на 200 ближе к материку. Есть какая-то связь... Но какая именно?

Вулкан — это ворота, через которые выходят на поверхность глубинные минералы. Итак, есть на земле 522 выхода из подземного мира, 522 беспокойные горы, выбрасывающие палящие газы и жгучую лаву. Но все еще неясно: где и почему они образуются, откуда берут энергию для извержения, сколько времени спят, когда просыпаются?..

ТАК ЛИ ЭТО?

❖ Между Марсом и Юпитером находится пояс малых планет — астероидов. Их открыли уже свыше полутора тысяч. Откуда появились эти маленькие небесные тела? Может быть, это осколки распавшейся когда-то планеты? Их форма неправильная, что говорит в пользу такого предположения. Но высказана и другая мысль: астероиды, возможно, образовались при распаде одной или нескольких комет.

ОТБЛЕСК „ЧЕРНОГО СВЕТА“



КАЖДОЕ полезное людям открытие постепенно перешагивает пороги лабораторий, входит в наши дома, становится частью нашего быта. Так случилось и с люминесценцией.

Вы пришли домой из магазина, в руках у вас пластмассовый пакет с продуктами. В нем ничего особенного — пакет как пакет. А попробуйте положить его под свет ультрафиолетовой лампы: в темноте вы увидите слабое фиолетовое свечение.

Почему же светится пакет? Это вы узнаете чуть ниже. Сейчас послушайте кандидата технических наук лауреата Сталинской премии В. К. Матвеева:

— Люминофоры — это наши проводники по многим темным закоулкам вещества. Они помогут нам раскрыть многие тайны природы.

Свыше трех тысяч известных нам веществ обладает интересным свойством — они светятся в ультрафиолетовых лучах. Эти вещества мы и называем люминофорами. Их ценность для науки и техники огромна, а список применений только начал.

Вот люминесцентная дефектоскопия. С ее помощью находят мельчайшие трещины на поверхности деталей машин. Деталь опускают в раствор люминофора, а затем смывают его. Если на поверхности есть трещины, то туда обязательно попадут частички люминофора. Затем к детали подносят ультрафиолетовую лампу, и ярко засверкает вся трещина.

Штурманы самолетов и кораблей, летчики, астрономы — это люди, которым приходится часто вести работу ночью. При резких переходах от яркого света к полной темноте глаз «слепнет», ему надо привыкнуть, как говорят, адаптироваться. А это задерживает работу. Вот для них-то и выпускают теперь лю-

АТЛАНТИДА И ФАНТАСТИКА

Загадка Атлантиды до сих пор еще не раскрыта наукой. Споры о существовании этого таинственного материка и его гибели не прекращаются и сейчас. И не одни лишь ученые занимались проблемой Атлантиды. Она не раз являлась темой фантастических произведений.

В одном из них высказана такая мысль. Атланты обладали высокой культурой и развитой техникой. Когда наступила катастрофа и Атлантида начала погружаться в пучину океана, жрецы спаслись на реантивных кораблях. Корабли достигли Марса, и, когда межпланетные путешественники XX века посетили эту планету, они нашли на ней следы культуры атлантов, принесенной ими с Земли.

Конечно, такая фантазия хотя и остроумна, но маловероятна. Другой фантаст решил загадку иным путем. По его мнению, атланты спаслись не на межпланетных, а на обычных морских кораблях — галерах. Атлантида погибла тогда, когда на ней царил бронзовый век. Последний царь Атлантиды и его жрецы достигли берегов Африки, и следы их затерялись. А на одном из кораблей спасся атлант, который добрался до Европы. Там встретил он первобытные племена, которые еще не знали бронзы. И он, пришелец из другого века, принес им новые знания и рассказал о погибшем материке.



минесцентные карты. Под невидимыми ультрафиолетовыми лучами такая карта ярко светится. Люминофорный карандаш оставляет яркий след на бумаге, и вы можете писать в абсолютной темноте.

В последнее время люминофорами стали заменять меченые атомы. Так, однажды при строительстве морского порта потребовалось узнать движение подводных песков. Для этого в море бросили несколько килограммов песка, окрашенного люминофором, а затем взяли пробы в различных точках района. Если на два килограмма песка оказывалась только одна окрашенная песчинка, она вспыхивала под ультрафиолетовой лампой, подобно звезде на темном небе. Так был определен путь движения морского песка. Таким же простым способом геологи могут проследить путь размываемой породы, географы — движение песков в пустыне.

Люминофор может служить и надежной защитой от тех самых ультрафиолетовых лучей, под влиянием которых светится. Когда в рыбной промышленности стали применять впервые капроновые сети, то заметили, что после нескольких просушек на солнце сети начали ломаться. Виной этому были ультрафиолетовые лучи. Сети стали мокрыми укладывать в темный сарай. Для защиты от вредного влияния ультрафиолетовых лучей во многие виды пластмасс стали вводить люминофоры. Это блестяще себя оправдало. Вот почему люминесцировал и купленный вами пакет.

Заведующий кафедрой почвоведения Нукусского пединститута В. В. Седов использовал люминофор для... выращивания риса. Дело в том, что рис первым, по сравнению с сорняками, прорастает под водой, но затем сорняки перегоняют его в росте и глушат рис. Поэтому как только рис пророс над водой, в нее был пущен люминофор. Раствор люминофора отразил ультрафиолетовые лучи, необходимые для роста любому растению, и сорняки вообще не проросли! Разумеется, это первый эксперимент по применению люминофоров в сельском хозяйстве, но есть все основания предполагать, что люминофоры здесь найдут такое же широкое применение, как в науке и технике.



● В процессе работ по МГГ обнаружено, что сила воздушных течений над Арктикой достигает 620 км/час

● Установлено, что над Землей после извержений на Солнце появляются электрические токи большой силы

● Новые фотографии Солнца позволили обнаружить ряд неизвестных науке явлений, в том числе гигантские завихрения газов до 1 100 км в поперечнике.

● Газы из солнечной короны окутывают всю солнечную систему и отражают радиоволны назад к Земле с высоты нескольких тысяч километров.

Автор пишет книгу, выдумывая для нее героев. Это самое обычное явление. В жизни бывает подчас прямо противоположное: автор, который выдуман, и герой, реально существующий во крови и плоти.

Может быть, вы не верите?

Читайте.

ВЫДУМАННЫЙ АВТОР, НЕ ВЫДУМАННЫЙ ГЕРОЙ

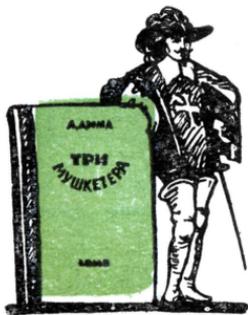
В 1759 году в Шотландии появилось сообщение, удивившее весь литературный мир: молодой шотландский учитель Макферсон нашел рукописи эпических поэм Оссиана. Рукописи самого Оссиана — легендарного героя, жившего, по преданию, в III веке! Макферсона просили немедленно перевести их на английский язык.

Стихи древнего поэта были встречены восторженно. Началось всеобщее увлечение Оссианом. Лучшие английские поэты того времени Байрон и Бернс подражали Оссиану. Шатобриан и Шиллер восхищались им, Гердер и Пушкин переводили его. «Оссиан оспорила в моем сердце Гомера. Чуден, величествен мир северного барда», — писал знаменитый Гёте.

Прошли годы, и новое сообщение удивило мир. Никаких стихов Оссиана не было! А как же рукописи? Рукописей тоже не было. Оказалось, что незадачливый поэт Макферсон, отчаявшись опубликовать свои стихи, решил воспользоваться именем легендарного героя и выдал свои стихи за оссиановские. Так появился выдуманный автор.

Кто не восхищался молодым, обаятельным и отважным гасконцем, героем «Трех мушкетеров» Дюма-отца? Но мало кому известно, что Д'Артаньян — реальное лицо. Об этом сообщил недавно французский историк и литературовед Жан Шарль.

Правда, Дюма кое в чем отступил от биографии настоящего Д'Артаньяна. Например, литературный Д'Артаньян — активный участник осады Ла-Рошели в 1627 году, а настоящему Д'Артаньяну в это время исполнилось всего три года. Но многие события, описанные в романе, взяты из жизни подлинного Д'Артаньяна, который в самом деле был мушкетером, королевским сокольничим, начальником королевской псовой охоты. Его посылали с особым поручением в Англию к Кромвелю. Ему же поручили арестовать Фуке, французского министра финансов, виновного в государственной измене. В 1683 году при осаде города Маастрихта, когда Д'Артаньяну должны были вручить маршальский жезл, он был убит.





СУДЬБА ПРОЕКТА

В камере смертника ожидал казни народо-волец Николай Иванович Кибальчич. Одна мысль занимала его — проект воздухоплавательного ракетного аппарата. Он спешил изложить свои мысли, чтобы люди могли воспользоваться его изобретением. «Он был погружен в изыскания, которые делал о каком-то воздухоплавательном снаряде, и жаждал, чтобы ему дали возможность написать об этом», — говорил на суде его защитник. Сначала на стене, а затем на бумаге Кибальчич набросал свой проект. И последнее свое слово он закончил сообщением о своем проекте. Проект был вложен в конверт, запечатан, подшит к делу и... погребен в архивах царской охраны.

Только в 1917 году труд Кибальчича увидел вновь свет. Но о нем стало известно задолго до этого. В некоторых брошюрах упоминалось об этом проекте. Писатель И. Бразнин в романе «Голубые листки» высказал предположение, что Кибальчич сообщил содержание своего проекта часовому в последнюю ночь своей жизни.

НА СКОЛЬКИХ ЯЗЫКАХ ГОВОРIT НАСЕЛЕНИЕ ЗЕМЛИ?

Как считают компетентные филологи, общее число языков, распространенных среди народов Земли, достигает 2 796, не считая различных диалектов одного и того же языка.

Второе рождение гипотез

Что такое свет — волна или частица? Этот вопрос издавна волновал физиков. Приверженцы той и другой теории спорили между собой на протяжении веков. Каждый выдвигал в защиту своих воззрений неоспоримые доказательства. Кто же из них был прав? Ньютон высказал мнение, что свет — это частички, выбрасываемые светящимся телом и возбуждающие колебания в эфире. В зависимости от величины и скорости этих частичек колебания будут разными, вызывая ощущение различных цветов. Это предположение объясняло многие световые явления. Ньютон, считавшийся создателем корпускулярной теории света, не отвергал и его волновую природу. Он не мог только объяснить, почему же световая волна распространяется прямолинейно. В дальнейшем физика отвергла корпускулы. Прямолинейное распространение света было объяснено с помощью волновой теории. Это сделал Френель полтора столетия спустя, воспользовавшись законами интерференции. Казалось бы, вопрос был решен в пользу волновой теории. Но XX век снова возродил давнишний спор. Для объяснения некоторых явлений, не укладывавшихся в рамки волновой теории, потребовалось ввести понятие о частицах света — фотонах. Современная физика признает двусторонность природы света. Свет проявляет себя и как волна и как частица. Так на новой основе квантовая механика возродила гипотезу Ньютона.

Оправдалась и гипотеза Проура, высказавшего в 1819 году идею, что все химические элементы состоят из водорода. Мы знаем, что в атомы элементов непременно входят частицы, из которых построены атомы водорода. В ядро — протоны и нейтроны (нейтроны есть в ядре изотопов водорода), оболочка же атомов состоит из электронов, которые тоже есть в атомах водорода.



ПЛАВАЮТ ЛИ МАТЕРИКИ!

Всегда ли наша планета выглядела так, как сейчас? Всегда ли на поверхности Земли было пять материков, разделенных теми же океанами? Всегда ли очертания материков, морей и океанов были такими, как сейчас?

Эти вопросы вызывают споры. Часть геологов — фиксисты (от французского «фиксировать» — «закреплять») — говорит, что так было всегда. Другие — мобилисты (от «мобиле» — «двигать») — отвечают, что когда-то в Мировом океане был один-единственный континент, который затем раскололся, и части его «отплыли» друг от друга. И не только отплыли, но продолжают плыть и сейчас.

Как же узнать, кто прав? Очевидно, надо очень точно периодически измерять расстояния между материками. Но для этого надо иметь точнейшие инструменты, позволяющие учесть сантиметровые изменения дистанции в несколько тысяч километров. Международные измерения 1926 и 1933 годов не привели к желаемому результату. Например, расстояние между Европой и Америкой известно нам лишь с точностью до 150 метров.

Теперь, когда арсенал ученых пополнился электронными счетными машинами, сверхточными кварцевыми часами и молекулярными генераторами, когда вся земля охвачена сетью наблюдательных станций, мы подойдем, очевидно, вплотную к решению этих вопросов.



Вы думаете, если курица квохчет, созывая своих цыплят, то ее смогут понять все куры? И те, которые живут в Китае, Норвегии, на Филиппинах? Едва ли.

«Птичьи языки» также многочисленны, надо полагать, как и наши, человеческие. Вот как это узнали.

В одном из докладов на Втором международном конгрессе акустиков были оглашены результаты такого исследования: как реагируют американские птицы на голос французских птиц и наоборот. При этом выяснились интересные вещи.

Французские птицы без всяких признаков понимания слушали «птичий разговор» своих американских родственников. Американские птицы оставляли вообще без всякого внимания чирканье и трели своих французских братьев.

Французские вороны оказались более способными «лингвистами», чем их американские сестры. Они таким же образом реагировали на призывный клич «сбор» американских ворон, как и последние. Но американские вороны преспокойно продолжали чистить перышки, слыша клич бедствия французских черных ворон и галок.

Французские чайки только удивленно «пожимали крыльями», слушая клич «находка пищи» и тревожный клич своих американских родственников — чаек-сельделовов.

Все это позволяет ученым-орнитологам утверждать, что птицы одного и того же вида, проживающие в разных районах земного шара, не имеют «общего языка».



ВОПРОКИ ОБЫЧАЮ

Оказывается, что научиться отлично плавать — легче, чем научиться ходить!

Взгляните на эти снимки из французского журнала. Самый старший из этих настоящих спортсменов, великолепных пловцов, играющих под водой, имеет от роду не больше пяти лет!

Рядом — совсем юная спортсменка. Ей около трех лет, и около трех лет она занимается водным спортом, потому что свой первый урок плавания она получила в возрасте... 10 дней!

МОРЕ ПОД АВСТРАЛИЕЙ

Поразительное открытие в ходе работ по программе МГГ сделано в Австралии. Пробуренные на глубину до 3 тыс. м скважины дают основание полагать, что по крайней мере под большей частью австралийского материка раскинулся гигантский водный бассейн. Специалисты считают, что подобные пресноводные моря могут оказаться и под другими материками.



ТАК ЛИ ЭТО?

Вот какой прогноз дал американский журнал «Сайенс дайджест»: «Не ожидайте, что это будет достигнуто в ближайшие 20 лет (если вообще когда-нибудь будет осуществлено):

1. Путешествие во времени;
2. Движение со скоростью, превышающей скорость света;
3. Передача мыслей на расстоянии;
4. Радиопередача вещества.
5. Создание человекоподобных роботов с человеческой реакцией на окружающий мир;
6. Создание живой материи в лаборатории».



❖ Если бы удалось наполнить одними нейтронами чайную ложку, то она весила бы 210 млн. т.

❖ На выработку каждой тонны стали приходится тратить 270 т воды.

❖ Каждая свеча зажигания в моторе легкового автомобиля производит около 72 млн. вспышек за год.

❖ Наиболее высокими мы бываем утром, а к вечеру уменьшаем в росте на 1—2 см. Если же днем приходится очень много ходить, то уменьшение роста может достигать 4—6 см. Уменьшение в росте происходит из-за того, что хрящевые прослойки между позвонками и суставами сжимаются.

❖ Кометы — это скопления сильно охлажденных газов, мелких льдинок, космической пыли и метеоров, утверждает теория, выдвинутая некоторыми учеными.



„БЕЛЫЕ ПЯТНА“ В ШАХМАТАХ

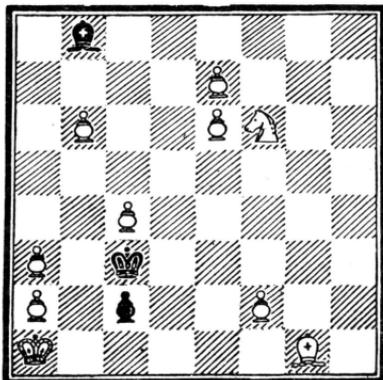
Отдел ведут кандидат в мастера А. ИГЛИЦКИЙ
и мастер Е. УМНОВ

Составляя задачу или этюд, автор стремится воплотить возникший у него замысел, основанный на тех или иных шахматных идеях. Есть и такие идеи, которые до сих пор реализовать не удалось...

ПРЕВРАЩЕНИЕ ПЕШЕК В ЭТЮДЕ

Одной из популярных этюдных идей является превращение пешки в фигуру.

В 1929 году В. А. Королькову впервые удалось осуществить в этюде последовательное превращение трех пешек в разные фигуры: коня, слона и ладью. Этот этюд, однако, был очень громоздким. В 1931 году М. С. Либуркину удалось воплотить этот замысел в значительно более экономичной форме (см. диаграмму).



Для выигрыша белым необходимо прежде всего ликвидировать нависшую над ними угрозу мата:

1. Ke4 + Kpd3 2. Kc5 + Kрс3 3. Kb3 (пешка задержана, но черные создают новую угрозу мата) 3. ... Се5 4. f4 (белые должны согнать слона с главной диагонали) 4. ... Сg7 (f6) 5. e8K (первое пре-

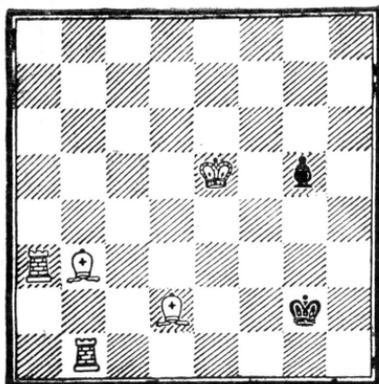
вращение) 5. ... Ch8 6. f5 (чтобы ходом 7. f6 ликвидировать все угрозы черных) 6. ... Се5 7. Ch2 С : h2 8. b7 Се5 9. b8С (второе превращение; постановка ферзя к цели не ведет, так как черные находят спасение в пате. *Найдите его!*) 9. ... С : b8 10. Kc7 (жертвуя коня для освобождения пути пешке «е») 10. ... С : c7 11. e7 Се5 12. e8Л (третье превращение; снова нельзя ставить ферзя из-за пата) 12. ... Сg7 13. Le6 Cd4 14. Le1 Cf6 15. Lb1 и выигрывают; все угрозы черных ликвидированы, и белые могут реализовать свой материальный перевес.

Является ли превращение трех пешек пределом возможного, покажет будущее!

СВОБОДНЫЙ ЧЕРНЫЙ КОРОЛЬ

Наличие свободных полей, то есть таких полей, на которые может отступать черный король, является ценным качеством задачи. Задача, составленная бывшим чемпионом мира Эм. Ласкером, устанавливает рекорд: в ней после первого хода все 8 полей, окружающих короля, свободны, и он может уходить на любое из них. *Найдите решение этой задачи.*

Попытки осуществить такой рекордный замысел в двухходовой задаче до сих пор успеха не имели. В 1928 году И. Шифман выступил с двухходовкой, в которой черный



король имеет семь свободных полей. Позицию этой задачи приводим в буквенной нотации. Белые: Крh3, Фг3, Ла5, h7, Сb1, h8, Кb5, b7, nn a7, c7, d4, d7, e3, f3, g7, h5 (16);

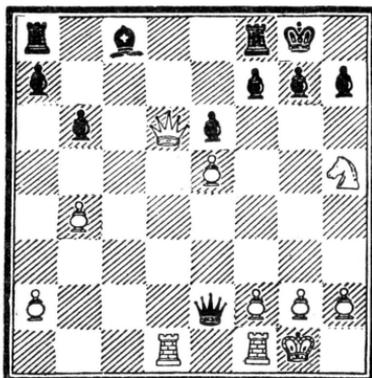
Черные: Креб, Лd3, Се8, f8, Кd8, nn c4, d6, f4 (8).

Технические трудности по осуществлению двухходовки с полностью свободным черным королем до сих пор никому преодолеть не удалось.

УПУЩЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

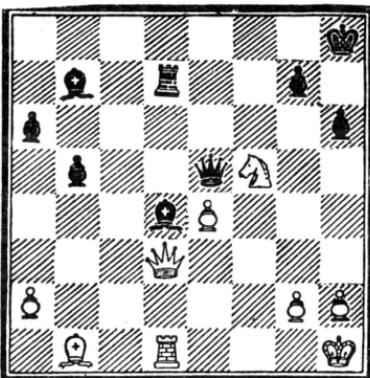
В науке случается так: исследователь уже стоял на пороге открытия, в руках у него были все факты, чтоб обнаружить новое, но он прошел мимо лежавшего у него на дороге ключа разгадки. Случается это и с шахматистами. Бывает, что даже мастера, а подчас и гроссмейстеры, добившись хорошей позиции, проходят мимо легко выигрывающих продолжений или не замечают возможностей спасения, оказавшись в трудной позиции. На момент сдадут нервы — и в турнирной таблице вместо единицы оказывается половинка, а то и ноль.

В партии III международного турнира в Москве в 1936 году между Г. Левенфишем и Н. Рюмина после 26-го хода черных создавалась следующая позиция:



Гроссмейстер Левенфиш сыграл 27. Кh5 — g3, уводя коня из-под удара. Вскоре партия закончилась вничью. Между тем белые могли форсировать немедленный выигрыш. Каким образом?

Еще более разительный случай «шахматной слепоты» имел место в партии Попиль — Марко, игранный на международном турнире в Монте-Карло в 1902 году.



Черные, считая, что они теряют слона d4, сдали партию, хотя они имели возможность сразу же добиться победы. Каким путем? Подумайте и попробуйте разобраться в этом.

ЛЕГЕНДАРНЫЙ ИКАР взлетел к Солнцу на крыльях, сделанных из птичьих перьев, слепленных воском.

В этой легенде отразилась древняя мечта человека парить, как птица. Эта мечта захватывала многих изобретателей.

И все же замысел построить мускулолет—летательный аппарат с машущими крыльями, приводимый в действие силой человека,—так и остается еще мечтой.

Однако многие авиаспециалисты считают, что новые сверхлегкие материалы, еще более глубокое изучение аэродинамики птичьего полета дадут возможность сконструировать мускулолет.

Здесь мы предлагаем построить модель орнитоптера с резиновым мотором.

Фюзеляж модели собирается из крепкой ржаной соломы. На концах его устанавливаются пробковые бобышки с проволочными крючками, колеччатый вал сгибается из стальной проволоки диаметром 1 мм.

Тяга (шатун) и колеччатый вал соединяются между собой спиральным подшипником из проволоки. Вал крепится на двух соломённых стойках, которые вкалываются в рейки фюзеляжа.

Крыло представляет собой неподвижную раму (центроплан) с маховыми крылышками. Центроплан собирают из липовых реек, а маховые крылышки—из стеблей травы (тимофеевки). На концах центроплана закрепляют подшипники из проволоки и в них вставляют качалки. К одному концу качалки прикрепите машущее крылышко, к другому—тягу (шатун).

Чтобы создать подъемную силу, которая держит модель в воздухе, центроплан устанавливают под небольшим углом к встречному потоку. Для этого на передней кромке центроплана наклейте брусочек из пробки.

Укрепляя центроплан на фюзеляже, следите, чтобы передняя кромка находилась на 5—7 мм сзади передней стойки колеччатого вала.

Хвостовое оперение делается также из тонкой травы и укрепляется на соломенной балочке. Балочка вставляется в бобышку фюзеляжа. Папирсная бумага, которой обтянута модель, на машущих участках наклеивается с некоторым провисанием.

Резиномоторы изготавливаются из авиамодельной резины сечением 1×4 мм, каждый состоит из двух нитей. Закручивают резиномоторы на 80—90 оборотов.

Главный редактор **В. Н. Болховитинов**

Редакционная коллегия: **Г. И. Бабат, С. А. Ведрумб, А. А. Дорохов, Л. Д. Киселев** (отв. секретарь), **И. П. Кириченко, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лагвский** (зам. главного редактора), **Л. М. Леозов, Е. Н. Найговзин, Е. А. Пермяк, К. П. Ротов, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев.**

Художественный редактор **С. М. Пизоваров** Техн. редактор **Л. И. Кириллина**

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5.

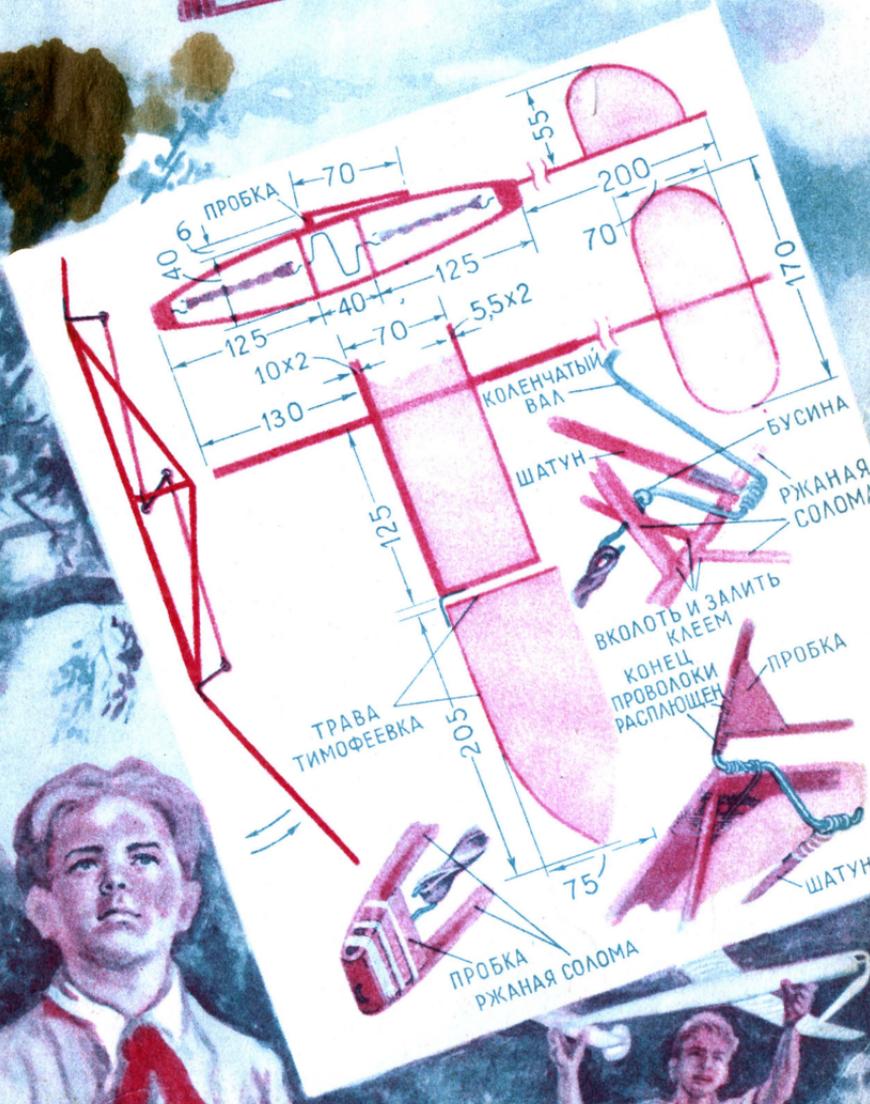
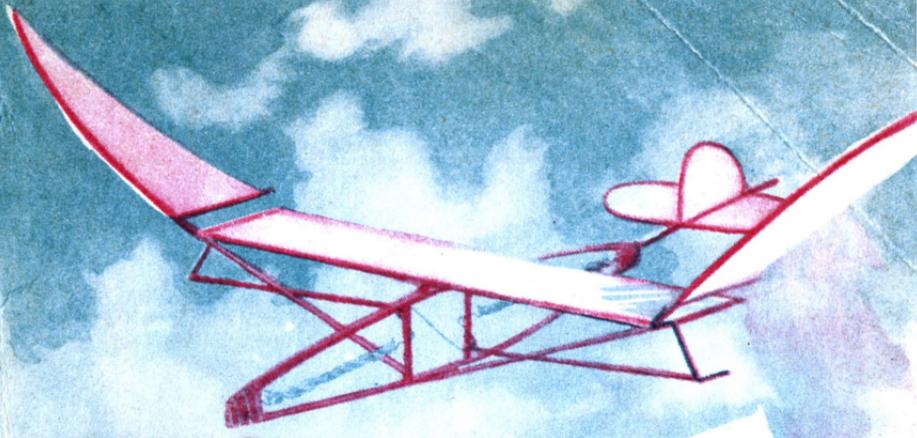
Телефон К 0-27-00, доб. 6-59; 5-59; 4-49; 3-81; 3-49; 2-41; 2-40.

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ „Молодая гвардия“

А 02085 Подп. к печати 29/III 1958 г. Бумага 84 × 108¹/₂ = 1,45 бум. л. = 4,7 печ. л. Уч.-изд. л. 5,5 Тираж 220 000 экз. Цена 2 руб. Заказ 319

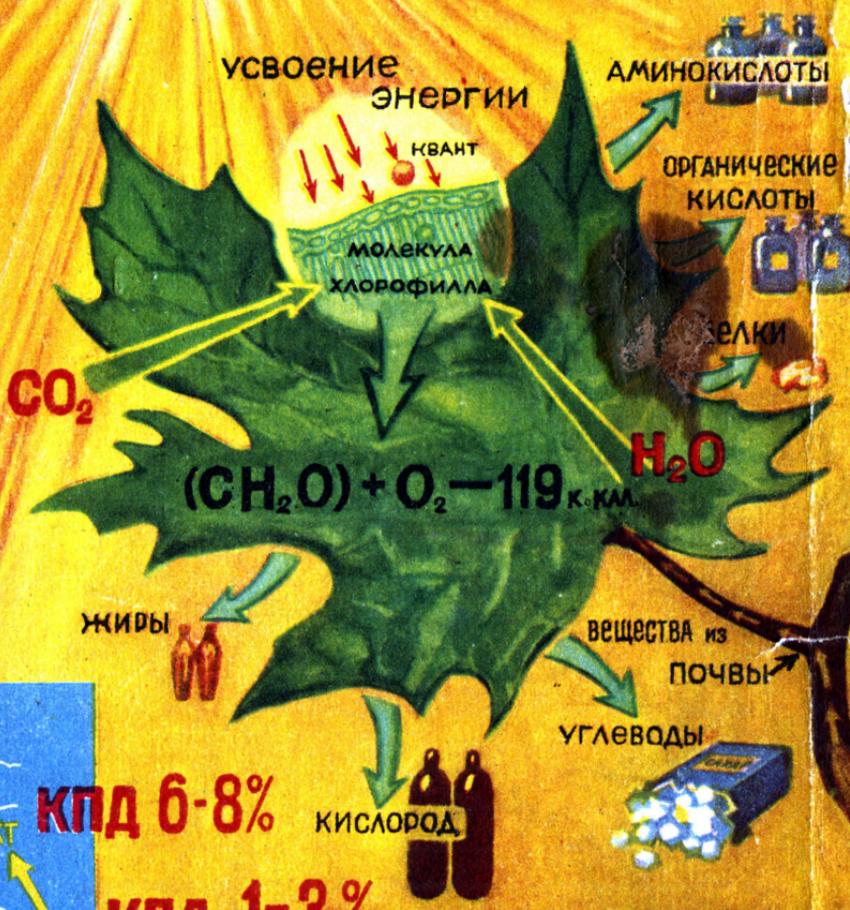
Типография „Красное знамя“ изд-ва „Молодая гвардия“.
Москва, А-55, Сущевская, 21.



Цена 2 руб.

51/35

КПД 20%



КПД 6-8%

КПД 1-3%



ТОЛЬКО ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

ТОЛЬКО ПРОСТЫЕ РЕАКЦИИ

ТОЛЬКО СВЕЧЕНИЕ

*Задача:
изобрести
"лист"*