



Знание- сила

Год издания 45-й

№ 10

ОКТАБРЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ
ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

1970

ОРГАН
ВСЕСОЮЗНОГО
ОБЩЕСТВА
«ЗНАНИЕ»

На фото — рукотворная молния. Ее «приручил» академик Петр Леонидович Капица и его сотрудники по Институту физических проблем АН СССР.



Навстречу XXIV съезду КПСС

Страна Советов готовится к очередному съезду Коммунистической партии. Коллективы заводов и фабрик,строек и учреждений принимают новые социалистические обязательства. Совершенствование производства и управления им, использование новейших достижений науки, борьба за экономию, за высокую производительность труда — вот важнейшие рубежи технического прогресса.

В этом номере мы публикуем статью о совершенствовании производства стального листа — этот успех был достигнут учеными в содружестве с коллективом Череповецкого металлургического завода. Статья Е. Кнорре — рассказ о новом шаге, который сделали советские ученые по пути овладения термоядерной энергией. О научных успехах в разных областях, их внедрении в практику — материалы «КПД зеленых ладошек», «Фермы в океане», «В лабораториях страны».

В лабораториях страны

ОТКУДА ВСЕ-ТАКИ ВЗЯЛАСЬ НЕФТЬ!

Одни ученые считают, что нефть образовалась из останков доисторических животных, другие — что нефть имеет минеральное происхождение. Последнее предположение было недавно проверено на простом и изычном опыте, поставленном сотрудниками Института геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР А. Голыновым и В. Молчановым.

В грунтовых водах всегда имеются растворенные органические вещества неживотного происхождения. Соприкасаясь с окислами железа, они насыщаются водородом, образуя при этом вещества, составляющие нефть.

В опыте новосибирских исследователей вода и растворенные в ней органические вещества смешивались с тонкоизмельченным илом, где всегда есть достаточное количество железа. Окислы железа взаимодействовали с водой, при этом выделялся водород, который в соединении с органическими веществами и образовывал нефтеподобные вещества. Все это происходило в лаборатории при нормальной температуре и давлении. Если же учесть, какое значение приобретают эти факторы в толще Земли, то станет ясно, что теория минерального происхождения нефти получила мощную экспериментальную поддержку.

ИЗОБРЕТАТЕЛИ — ДЕЛЬФИНЫ

Исследователи С. Першин, А. Соколов и А. Томилини установили, что плавники дельфина — это идеальное, гидродинамически безупречное, теоретически обоснованное крыло. Формы подобных крыльев были рассчитаны еще на заре авиации, в 1911 году, Николаем Егоровичем Жуковским и в честь его получили международное наименование «профили НЕЖ». Так вот, у дельфина плавники созданы природой по чертежу «НЕЖ-1».

И еще в одном изобретении дельфины опередили людей. Речь идет о надувных конструкциях. Наполненные воздухом несущие трубки плюс пришитое к ним полотно — это готовая палатка, навес для сельскохозяйственной техники, словом, все, что пожелает ваша фантазия. У дельфинов на этом принципе построен хвостовой плавник. Он буквально пронизан кровеносными сосудами. Толщина артерий и вен достигает двух миллиметров — так снабжаются кровью лишь самые напряженно работающие мышцы. Но здесь мышц нет (плавник — это вырост кожи), и сосуды играют роль несущих трубок, нель которых — придавать форму «плавниковому» зданию. Это чрезвычайно важное обстоятельство. Дело в том, что любое крыло встречается с потоком воздуха или жидкости под определенным углом — «углом атаки». Если он чересчур велик — наступает так называемый срыв потока, и крыло почти полностью теряет подъемную силу (для дельфиньего хвоста это будет движущая сила — аналогично воздушному винту). У самолетов «углы атаки» редко достигает 15–20 градусов. А дельфины способны отклонять

хвостовой плавник на 40 градусов, и никакого срыва потока при этом не происходит. Теперь понятно, почему частота ударов хвоста у этих животных так точно связана с частотой биения сердца — ведь именно от ритма работы сердца будет зависеть наполнение кровеносных сосудов плавников.

Ну, а как же все-таки «работает» хвост, если в нем нет мышц? Главную роль здесь играют многочисленные тяжи-сухожилия, протянутые из различных точек плавника к мускулам туловища и хвостовым позвонкам. Движется и одновременно меняет форму, — удивительное крыло, которое человек охотно бы скопировал, если бы умел.

ЛИВИНГСТОН В КОСМОСЕ

Советская космическая станция «Зонд-5» за несколько секунд получила серию фотографий всего Африканского континента! Несмотря на огромное расстояние от Земли до спутника — 90 000 км — на фотографии хорошо видны реки, границы гор и даже границы субтропических лесов, кустарников, пустынь.

Космическая фотография позволяет получить даже... карту морских течений. Казалось бы, вода — везде вода. Но течения отличаются от основной массы воды температурой. Поэтому над ними образуются кучевые или, наоборот, перистые облака. Цепочка облаков указывает направление течения, а форма облаков говорит о том, теплое течение или холодное.

В наше время исследователям джунглей, географам и топографам незачем пробираться сквозь лианы. С борта космического корабля они в мгновение ока получают карту любого района Земли.

КРОВЬ ГОВОРIT ЯЗЫКОМ КАЛОРИЙ

Анализ крови может сказать о многом: об общем состоянии организма, о работе желез внутренней секреции, о возможности проведения сложных хирургических операций, наконец, об эффективности того или иного метода лечения и, конечно, о многом другом. До сих пор самой сложной частью анализа было определение свертываемости крови. Приходилось непрерывно контролировать эластичность ступчатромба, что было весьма неудобно. Группа врачей из города Баку предложила новый метод исследования крови. Он очень прост и надежен. Оказывается, при свертывании крови выделяется тепло. Зная, сколько его должно выделиться в единицу времени, можно легко установить, нормально ли протекает процесс свертывания и что оказывает на него влияние.

ЯД И ВИТАМИН В₁₂

Метиловый спирт — страшный яд для человека. На банках всегда изображают череп и кости.

Однако советские ученые недавно обнаружили, что некоторые бактерии (так называемые метанобразующие) с большим аппетитом и без всякого вреда для себя поглощают этот яд. При этом они вырабатывают ценнейший продукт — витамин В₁₂.

ПОИСКИ, ПРОБЛЕМЫ, СВЕРШЕНИЯ

Тонкий лист

А. ВЕЛЕДНИЦКИЙ

Фото В. Бреля



ЗА РАЗРАБОТКУ И ВНЕДРЕНИЕ КОМПЛЕКСА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТОЛЩИНЫ И НАТЯЖЕНИЯ ПОЛОСЫ НА НЕПРЕРЫВНЫХ СТАНАХ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ ГРУППЕ УЧЕНЫХ ПОД РУКОВОДСТВОМ ПРОФЕССОРА Н. ДРУЖИНИНА И РАБОТНИКАМ МАГНИТОГОРСКОГО И ЧЕРЕПОВЕЦКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОМБИНАТОВ ПРИСУЖДЕНА ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРЕМИЯ ЗА 1969 ГОД.

○Череповецкий металлургический — не самый большой завод в стране. Есть гиганты, где и людей больше и территория обширнее. В Магнитогорске, например, три цеха холодного проката, а в Череповце — всего один, но зато какой! Здесь все кажется рассчитанным на гулливеров: и проплывающие над головой огромные ковши с расплавленным металлом, и пышущие жаром многотонные блюмсы, и за просто разгуливающие по цехам паровозы. Обычные грузовые автомобили тут кажутся крошками. Так и хочется поймать рукой миниатюрный грузовик, едущий по дороге. Но вот «ЗИЛ» или «МАЗ» пронесется мимо — и снова возвращается чувство реальности, и тогда уже ощущаешь себя гулливером в стране великанов. Не простое это дело — управлять великанским хозяйством, особенно, когда кругом раскаленный металл. Случается, что выходит он из подчинения и тогда... На моих глазах малиновый (это градусов 900—1000) стальной поток вырвался из огороженного стальными щитами русла. Ли-

нию почти мгновенно остановили, но стальной поток успел накрутить такие замысловатые крейделя, что их еще долго не могли распутать. Да, с металлом все время приходится быть начеку. Чем выше скорости обработки, тем «нерасторопнее» оказываются люди. Возможности человека все больше отстают от возможностей созданной им же техники.

Впервые с этим столкнулись летчики.

Несколько лет назад, когда скорости реактивных самолетов достигли трех махов (один мах равен скорости звука), стали происходить странные катастрофы. В ясную погоду, при исправном оборудовании и отличной видимости самолеты налетали друг на друга, врезались в заводские трубы и склоны гор. Летчики успевали передать: «Впереди вижу...»

Тщетно авиаконструкторы изучали обломки, пытались отыскать деталь, ставшую причиной катастрофы. Установить причину удалось, лишь когда на помощь пригласили... физиологов. Оказалось, что у пилотов возникает роковая иллюзия: предметы, которые нахо-

дятся уже в 100 метрах позади, видятся летчику на уровне самолета. От «глаз увидел» — до «мозг принял» проходит время. Скрытый, так называемый латентный период длится доли секунды. Их и не хватало летчикам, чтобы свернуть, уйти в сторону.

Это открытие повергло конструкторов в уныние. Неужели отказаться от достигнутых с таким трудом скоростей? Можно усовершенствовать самолет, но что делать, если не годится уже сам летчик? Так впервые в системе «человек — машина» слабым звеном оказался человек.

Научно-технический прогресс — это скорость, точность, массовость. Но чем выше скорость, тем труднее добиваться точности.

Во всех областях техники скорости растут, и везде рано или поздно машины доходят до своего «звукового барьера». Тогда и возникает проблема, с которой первыми столкнулись авиаторы, — как совместить технические возможности машины с возможностями самого человека?

Череповецкий металлургический комбинат. В его цехах действует немало различных автоматических устройств. Об одном из них вы прочтете в публикуемой статье. Наш специальный корреспондент В. Бреть вывел серию фотографий разных участков завода.



В ближайшее время в нашей стране резко увеличится выпуск легковых автомобилей. Для них понадобится тонколистовая сталь. Миллионы тонн, сотни километров стальной полосы. Нужны прокатные станы, работающие на огромных скоростях. Создать такие быстрые станы оказалось не так уж сложно. Станы непрерывной прокатки, которые в первые послевоенные годы пришли на смену тихоходным реверсивным станам, могут развивать практически неограниченные скорости. 25, 30, даже 35 метров в секунду — эти скорости, для металлургии казавшиеся космическими, сегодня уже достигнуты в производственных условиях. При необходимости можно еще увеличить скорость. 40 метров в секунду — тоже не предел.

Но «звуковым барьером» прокатки все же оказались скорости 10—15 метров в секунду. Именно на этих скоростях металлурги столкнулись с уже известной проблемой несоответствия человека и машины.

Пятнадцать метров стального листа проно-

сится за одну секунду перед глазами вальцовщика. Его задача уловить микронные отклонения в толщине, малейшие изменения в натяжении, в цвете (а это тоже имеет значение). Конечно, пятнадцать метров в секунду — не бог весть какая скорость. Но если учесть, что поле зрения рабочего ограничено расстоянием между клетями — один метр, — тогда станет понятно, как трудно среагировать на любые отклонения микрорельефа летящей полосы.

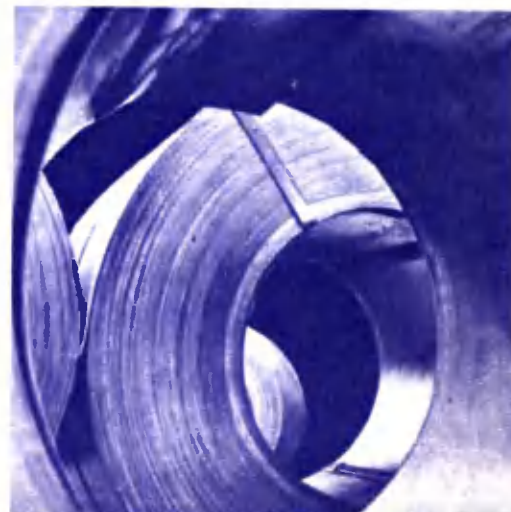
И вот рабочий совсем перестал улавливать события, происходящие на стане. Несущийся с огромной скоростью стальной лист превращается в этакое ровное, гладкое, «неподвижное» полотно. Движение заметно лишь по цвету. Если полоса пятнистая (это бывает при нарушении технологического режима), перед глазами рабочего появляются всплески из точек и тире. Вылетают справа, исчезают слева. Исчезают они так же неожиданно, как и появляются. Сотые доли секунды отпущены человеку, чтобы увидеть дефекты.

И ни одного мгновения на то, чтобы остановить стан. Потому что, даже если остановить его сразу, десятки метров листа уйдут в брак.

Правда, за полетом листа следят приборы. Однако до сих пор их задача сводилась лишь к тому, чтобы информировать о недостатках.

Восемь часов — 480 минут — 28 800 секунд — это рабочий день вальцовщика. И каждую секунду листа может разорваться, тогда стальной поток вырывается из протока рула, и... Я видел разорванные пополам полуметровые (в диаметре) валы, груды смятых металлоконструкций. Все это следы аварий, результаты каких-то технологических нарушений. Каждая технологическая операция — потенциальный источник нарушений.

Но аварии случаются не часто. Это ЧП. Разнотолщинность — вот постоянная беда прокатных производств. Она начинается в листопрокатном в тот момент, когда стальная болванка — сляб — попадает под валки стана. Толщина листа колеблется. Эти колебания



будто бы не велики — 40—100 микроп. Но в сумме-то выходит миллионы тонн стали ежегодно!

В конце пятидесятих годов на Западе уже существовали станы с автоматическими системами управления. Работали они, правда, неважно. Это признавали и сами авторы. Тем не менее принцип их действия держали в секрете. И советские специалисты пошли своим путем.

Будь это токарный станок, все было бы довольно просто. Его копию установили бы в лаборатории и начали бы исследования. С прокатным станом все гораздо сложнее. И дело не только в том, что современный стан размерами с двухэтажный дом. Их мало — все действующие станы холодной прокатки можно пересчитать по пальцам. И, конечно же, ни один директор вести опыты в ущерб производственной программе не позволил бы.

Ученые Всесоюзного научно-исследовательского института металлургического машиностроения (ВНИИметмаш) под руководством профессора Н. Дружинина решили обойтись без стана. Вместо прокатного стана была создана его электронная модель.

Эта модель и разместилась в небольшом помещении, в лаборатории института. Выглядит она очень скромно и после череповских масштабов кажется детской игрушкой. К тому же прокатывать сталь она не может. Зато все процессы, которые происходят на обычном стане, здесь можно воспроизвести, и любые отклонения сразу же отражаются на экране осциллографа. Внешне электронная установка, созданная в институте, мало чем отличается от других подобных ЭВМ: обычная электронно-вычислительная машина.

Создать такую машину — дело теперь нехитрое. Куда труднее найти закономерности процесса прокатки, обосновать их теоретически, определить тончайшие нюансы.

Несколько лет ученые института с помощью математических формул описывали процессы, возникающие на станах, пытались установить зависимости толщины от изменения скорости прокатки, натяжения полосы. Эти отклонения затем превращались в дифференциальные уравнения. Десятки, сотни уравнений, алгоритмов переключалось в блоки памяти электронного стана. Каждый механизм со всеми его «причудами» описывался математическими формулами, и эти записи ложились в запоминающее устройство. Электронная машина училась «привычкам и нравам» настоящего прокатного стана.

... По экрану осциллографа прокатываются синусоиды. По их характеру специалисты судят о процессах, происходящих на стане. Небольшие, едва заметные всплески воли — значит все идет нормально.

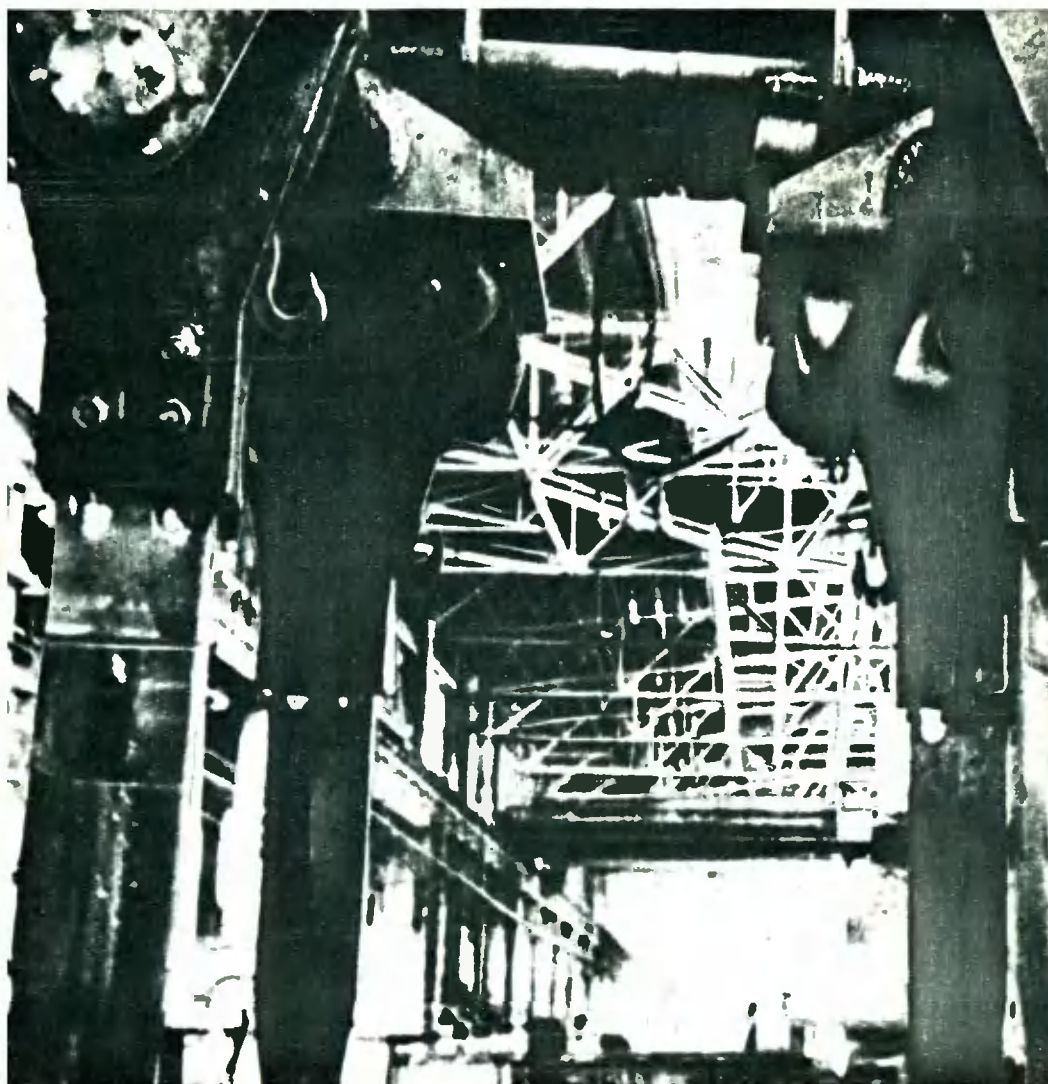
— Электронная модель позволяет воспроизводить любые возможные в реальных условиях происшествия, — поясняет профессор Н. Дружинин. — А теперь посмотрите, что будет, если чуть изменятся внутренние напряжения на одном из участков стана.

Легкая зыбь на экране сменяется высокими штормовыми волнами.

— Толщина листа изменилась, — говорит ученый. — Одно такое возмущение на стане поглощает сразу несколько десятков килограммов металла. Но там электронная установка мгновенно найдет причину и устранил ее.

Вы, наверное, замечали, как во время шторма на мелких местах обнажается дно. Тогда корабли уходят подальше от берега на глубину. Прокатчики, чтобы не оказаться «на мели», тоже уходили туда, где поглубже, в зону плюсовых допусков.

Медленно вползают раскаленные слитки на рольганги, словно нехотя направляются они к валкам стана горячей прокатки. Здесь их встречают потоки воды. На некоторое время все исчезает в клубах пара, и затем из последней клетки с шипением вылетает полоса толщиной около двух миллиметров. Толщина во многом зависит от температуры, а она колеблется в широких пределах. Конец полосы, поступающей на валки много позже головной его части, остывает, и, естественно, меняется его толщина. Потом из этого металла в ЦХП надо получить лист 0,5—0,8 миллиметра. Цех холод-



ной прокатки — последний участок, где брак можно исправить, довести полосу до кондиции.

Здесь-то и решила действовать группа профессора Дружинина.

Их система автоматического регулирования толщины по существу является аналоговой вычислительной машиной, которая в любой ситуации действует наилучшим образом, выбирает оптимальные параметры толщины, натяжения, скорости.

Установленные вдоль всей трассы датчики докладывают обстановку, сообщают об отклонениях толщины заблаговременно, дают точный прогноз на ближайшие доли секунды. Этих долей секунды автоматическому регулятору достаточно, чтобы сориентироваться. К тому времени, когда последние валки начинают катать лист, все сигналы, поступившие с трассы в электронный мозг, уже обработаны, проведено сравнение заданных и фактических параметров, выбран оптимальный режим, и стан немедленно начинает работать по новому, уже полученному из центра заданию.

Корректировка идет не после того, как прошел брак, а заранее. Если надо увеличить толщину, тут же следует команда развести валки. Пока стан включен, машина, как заведенная, «вспоминает» приемлемые решения и непрерывно дает соответствующие команды.

Внедрение электронных операторов позволяет изготавливать лист с микронной точностью. Изменение температуры металла, уменьшение натяжения полосы, прогиб валков — все это учитывает электронный мозг. Учитывает, анализирует в доли секунды и дает команду агрегатам стана.

Самое трудное с точки зрения техники осталось позади. Высокая точность изготовления стального листа позволяет технологам перейти на работу с минусовыми допусками, иными словами, теперь можно на 40—50 микроп уменьшить толщину стального листа.

Всего пять сотых миллиметра. Кажется — мелочь. Но стоит себе представить тысячи

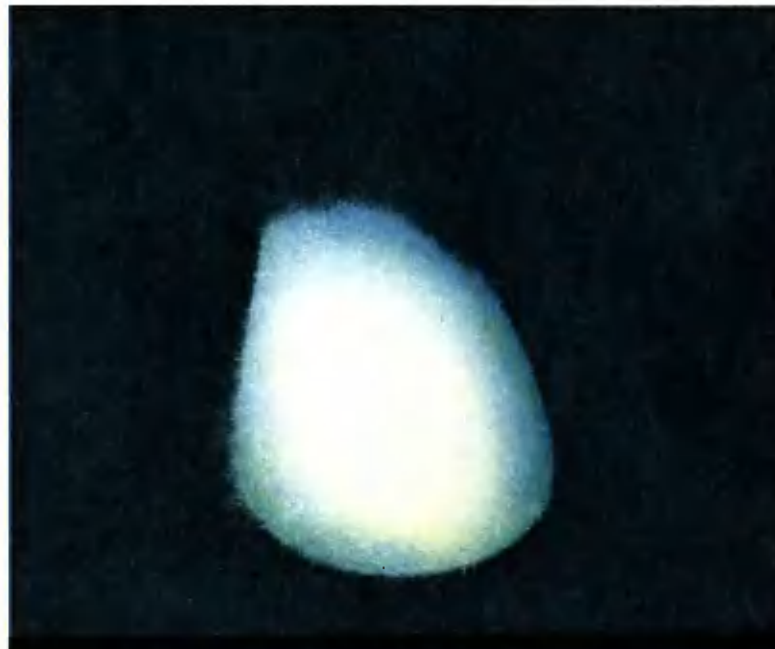
железнодорожных вагонов, миллионы автомобилей, миллиарды консервных коробок, которые изготавливают из тонколистовой стали, и станет ясно, какие запасы металла уносит разнотолщинность.

В цехе холодного проката установлен специальный агрегат. Его задача — отыскивать среди уже нарезанного на листы металла брак и укладывать его в специально отведенные для этого карманы. Правда, после того, как установили автоматические регуляторы, количество брака сильно уменьшилось — с 6,0 до 0,4 процента. Тридцать тысяч тонн металла ежегодно позволяет сберечь автоматика. Около двух миллионов рублей в Череповце, два с половиной миллиона рублей в Магнитогорске экономят автоматические операторы. Нужно добавить: эти операторы будут установлены и на станах Казахстанской магнитки, и в Жданове, и в Липецке. ●



Парящая молния — сердце термоядерного реактора

Елена КНОРРЕ



Плазменный шнур в гелии (рис. 1), в гелии с добавкой ацетона (рис. 2), в дейтерии (рис. 3 и 4).

⊙ «Шаровая молния — это возникающее во время гроз светящееся тело шаровой или грушевидной формы, размер которого достигает 10—12 сантиметров, а в отдельных случаях и нескольких метров. Молния издает шуршащий или шелестящий звук. Порой она свистит, завывает, жужжит и, разбрасывая искры, движется как по ветру, так и независимо от его направления... Исчезает она со взрывом или, наоборот, беззвучно. Наблюдатели обычно описывают только те свойства шаровой молнии, которые их больше всего поразили.

Поэтому науке ничего не известно о том, засвечивает ли она запыленную фотопластинку, намагничивает ли железо, создает ли помехи радиоприемнику или телевизору — то есть излучает ли радиоволны.»

И. М. Ильянгов, Д. Я. Тихий. «100 гипотез о шаровой молнии». 1969 г.

«Шаровая молния может убить человека, поэтому при ее появлении соблюдайте крайнюю осторожность...

— Не бегайте от шаровой молнии — ток воздуха может потянуть ее за вами...

— Держитесь подальше от нее, но не поворачивайтесь к ней спиной...

— Не трогайте шаровую молнию руками, не касайтесь ее никакими предметами и не кидайте в нее ничем. Это может не только уничтожить ее, но и лишить вас возможности рассказать о виде ее.

Там же.

«...Пишу Вам это письмо в Каир и хочу рассказать, что мы уже имеем машину короткого замы-

кания и катушку, и что мы ухитрились получить огромное поле в цилиндрическом объеме, диаметром 1 сантиметр и высотой 4,5 сантиметра. Мы не могли продвинуться дальше, так как катушка не выдержала и разрушилась со страшным грохотом, что, несомненно, здорово позабавило бы Вас, если бы Вы могли это слышать. Мощность в цепи составляла около 13,5 тысячи ватт, что приблизительно равнялось общей мощности трех кембриджских городских станций вместе взятых. Теперь мы знаем, как выглядит дуга в 13.000 ампер.»

Из письма П. Л. Капицы Э. Резерфорду. 1923 г.

«В процессе разработки высокочастотных генераторов большой мощности в 1950 году нами был осуществлен планотрон, который излучал мощность в несколько киловатт при длине волны около 10 сантиметров. Когда мы пропустили его излучение через кварцевый шар диаметром 10 сантиметров, наполненный гелием при давлении 10 см рт. ст., в нем вспыхнул разряд, который имел четкие границы. Все явление наблюдалось несколько секунд, так как стенки кварцевого шара быстро нагрелись и в одном месте расплавились. Это наблюдение привело к мысли, что шаровая молния является разрядом, который создается высокочастотными излучениями, возникающими в грозových облаках после обычной молнии.»

Академик П. Л. Капица. «Свободный плазменный шнур в высокочастотном поле при высоком давлении». ЖЭТФ, т. 57, вып. 6 (12), декабрь 1969 г., Москва.

За прозрачным кварцевым окошком свободно парит сияющий огненный шар. Он то скользит по невидимому кругу, то приостанавливается, словно задумавшись.

К нему можно стать спиной и не опасно подойти поближе.

Эта шаровая молния приручена. Она возникла по воле человека и целиком ей покорна. Словно бог-громовец, академик Петр Леонидович Капица со своими ближайшими сотрудниками в Институте физических проблем АН СССР по своему желанию может сделать ее овальной или похожей на грушу, заставить свернуться жгутом или превратить в ярко горящий, затапливающий сплетенный шнур.

Оказывается форма, яркость, цвет, границы, размер зависят от газа, в котором находится «молния», и от интенсивности высокочастотных колебаний.

Шаровая форма свечения возникает, если в газе много примесей. В гелии разряд принимает овальную форму, в дейтерии превращается в вытянутый шнур. Самое сильное свечение можно вызвать добавкой одного-двух кубических сантиметров ацетона. Тогда разряд становится столь ослепительным, что его уже не отличишь от молнии, а стенки резонатора покрываются копотью.

Чем чище газ и мощнее разряд, тем больше молния напоминает витой шнур. Шнур этот стоек и упорен, и даже вихри, создаваемые лопастями пылесосной воздухоудовки, не могут его разрушить. Он причудливо извивается, но не гаснет.

Кварцевое окошечко находится в медной стене резонатора. Резонатор — составная, неотъемлемая часть лабораторной «грозы»: мощ-

ного высокочастотного генератора непрерывного действия — ниотрона. Сначала был планотрон: плоская коробка с радиолампой — источником генерации и тоже резонатором, открытым с одного конца. Потом Петр Леонидович создал гораздо более мощный — до 175 киловатт — высокочастотный генератор магнетронного типа. Прежде таких не существовало вовсе. Говорят, он назван ниотроном в честь Николиной горы — дачной местности под Москвой, где был разработан. Ниотрон имеет цилиндрическую камеру и замкнутый резонатор. Размером он с контейнер для перевозки мебели. Грозу во всей красе с молниями (но без грома) можно создать в обычной комнате.

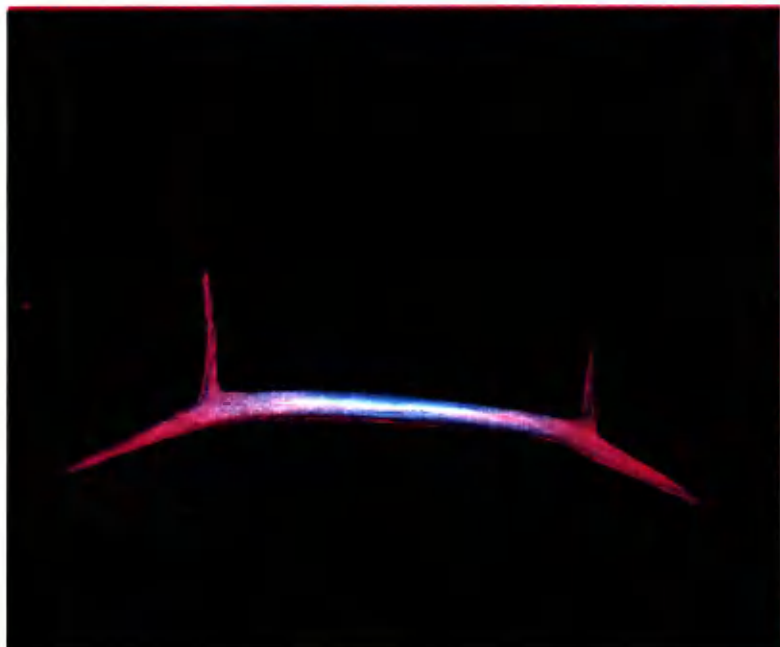
Конечно, создавать молнии и наблюдать за их жизнью приятно и увлекательно. Но не за этим создавали сложные установки.

Молния — это плазма. Особое состояние вещества, которое под действием огромного разогрева превращается в электризованный газ. От его атомов отрываются электроны, и в целом нейтральный газ состоит из свободных тяжелых положительных ионов и легких электронов, несущих отрицательный заряд. Солнце, звезды, кометы — все это плазма, но плазма высокотемпературная, частицы которой быстро движутся, сталкиваются между собой так часто и сильно, что атомные ядра, несмотря на одинаковый положительный заряд, сливаются, выделяя огромную энергию — куда большую, чем дает деление ядер. Это называется термоядерным синтезом. За счет слияния ядер водорода светит наше Солнце, обеспечивая жизнь на Земле.

Несколько десятилетий физики

Академик П. Л. Капица говорит:

«Приведенные расчеты дают основание считать, что не исключена возможность осуществить на базе шнурового разряда термоядерный реактор значительной мощности.»



пытаются обуздать плазму — получить управляемый термоядерный синтез. Неуправляемый — это водородная бомба. В ней вся энергия выделяется в миг. А вот управляемое медленное самоподдерживающееся горение...

Почему же это так трудно? Дело в свойствах самой плазмы. Во-первых, ее надо удерживать в замкнутом объеме. Во-вторых, нагреть. В-третьих, опять же удерживать, чтобы было время ядерам начать сливаться, чтобы энергия нагрева не ушла на стенки установки, не растратилась впустую, как вода в дырявой кастрюле. Держат плазму магнитным полем. Для этого создают сложные установки — ловушки с разными ухищрениями. Нагревают разными способами: например, разрядом тока — той же молнией или, скажем, высокочастотными волнами.

Причем нагревают ионы отдельно, электроны отдельно. Электронная температура всегда в несколько раз выше ионной, но для термоядерного синтеза важна, конечно, ионная. Ведь именно ионы, в конечном счете, должны сливаться. Но вся беда в том, что как только легкие электроны начинают быстро двигаться, они тут же уходят из объема, унося энергию сквозь все «щели». Их удерживают. Лучшие результаты получены на установках «Токамак» в институте имени И. В. Курчатова («Знание — сила», № 5, 1970 г.).

Между тем электростанции с термоядерным реактором, питать который будет обычная вода рек и океанов, не только решили бы энергетическую проблему человечества, но еще освободили бы его от угрозы загрязнения атмосферы вредными отходами. Ведь

«зола» термоядерного реактора — безопасные атомы гелия.

Академик П. Л. Капица наблюдал зарождение и жизнь молний, измерял и изучал их спектр во всех его областях, от инфракрасного до ультрафиолетового, измерил высокочастотные характеристики плазменного шнура и неожиданно обнаружил, что внутри молний находится полностью ионизированная высокотемпературная плазма. Ее электроны имеют температуру более миллиона градусов. Почему же температура сохраняется, каким образом удается электронам «не расплескаться» ее — ведь никакой термоизоляции, казалось бы, нет: разряд свободно парит без всякого магнитного удержания при атмосферном и даже более высоком давлении?

Академик Капица так объясняет этот парадокс. Поскольку плазма значительно горячее, чем окружающий ее газ, то и плотность ее значительно меньше. Окружающий газ образует как бы твердую стенку вокруг. В первый момент часть электронов разбрасывается, но, отражаясь в газе, образует на границе плазмы двойной электрический слой. Этот отрицательно заряженный слой упруго отражает все остальные электроны внутрь плазмы. Нечто подобное происходит на стенках обычных газоразрядных трубок — ламп дневного света. Именно поэтому они и не лопаются.

Этот механизм хорошо объясняет все наблюдаемые факты.

Главные виновники всяких возмущений — электроны — нагреты и надежно заперты благодаря высоким термоизоляционным свойствам двойного граничного слоя. Даже при большой плотности электронов их температура

может быть выше миллиона градусов. О них можно не беспокоиться. Так снимается одна из основных трудностей управляемой термоядерной реакции — отвод тепла от плазмы теплопроводностью электронов.

Остается нагреть ионы до нужной температуры. Это хоть и не простая, но разрешимая проблема, которую можно преодолеть, например, изолировав горячие ионы сильным магнитным полем.

Итак, плазма шнурового разряда — плазма молнии, — считает академик Капица, может быть использована для управляемого термоядерного реактора. Он не сомневается, что имеющихся сегодня сведений о плазме в шнуре уже хватает, чтобы создать схему и произвести расчет такого реактора.

Каков же этот реактор с парящей молнией в сердце?

Он будет состоять из цилиндрического контейнера, заполненного дейтерием, в котором заключен высокочастотный разряд — шнур, помещенный в постоянное продольное магнитное поле.

Чтобы шнур в резонаторе был устойчив, дейтерий все время кружится вокруг него. Для этого газ подается через наклонные сопла с краев, а уходит через отверстия в середине. Температуру плазмы в разряде тоже надо поддерживать — для этого служит высокочастотный генератор. Кроме того, на шнур генерируются магнитоакустические колебания с помощью магнитного поля специальной катушки.

И в результате реактор, потребляя дейтерий и какое-то количество энергии извне, дает значительно больший поток энергии. То есть в молнии, запертой в нем, идет термоядерная реакция.

«Приведенные расчеты дают основание считать, что не исключена возможность осуществить на базе шнурового разряда термоядерный реактор значительной мощности. Практическую ценность этого направления можно выявить только по мере дальнейшего развития теоретических и экспериментальных исследований шнурового разряда.»

Габариты реактора, рассчитанного нами, не представляются неосуществимыми. К тому же, как можно видеть, приближения, которые мы допускали при расчетах, приводят к завышению размеров.»

П. Л. Капица, «Термоядерный реактор со свободно парящим в высокочастотном поле плазменным шнуром», ЖЭТФ, т. 58, вып. 2, 1970 г.

«Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР на основании выводов научной экспертизы специальной комиссии Президиума Академии наук СССР 28 июля 1970 года внес в Государственный реестр открытие академика П. Л. Капицы.»

Приоритет открытия установлен от 23 марта 1969 года.

Кроме того, Комитет выдал академику Капице авторские свидетельства на два изобретения: «Способ получения высокотемпературной плазмы» и «Устройство для получения высокотемпературной плазмы».

В настоящее время оформляются патентование этих изобретений в США, Канаде, ФРГ, Англии, Франции, Японии, Австралии.»

Из сообщения Комитета по делам изобретений и открытий, Москва, 1970 г.

Ученые обсуждают Земля — физика — Солнце

И. ПЕРВУШИН

В мае этого года в Ленинграде проходил международный научный симпозиум, посвященный солнечно-земной физике, и 13-я пленарная сессия Комитета по исследованиям космического пространства (КОСПАР).

В первый раз научный симпозиум и рабочая сессия были проведены совместно, подряд друг за другом. Поэтому впервые собрались вместе почти все крупнейшие ученые мира, работающие в этой области.

Итак, симпозиум «Солнечно-земная физика». Эта новейшая область исследований лежит на стыке многих наук. Раньше астрофизика, ее солидная и автономная часть — физика Солнца, космология и космогония, комплекс наук о Земле — все они развивались замкнуто, независимо. Было известно, что процессы на Солнце влияют на происходящее на Земле. Однако дальше анализа связи вспышек и пятен на Солнце с магнитными бурями и числом инфарктов исследования не шли. Тупик объяснялся просто: не было возможности исследовать ближний космос. При изучении Солнца с поверхности Земли самым важным казалось электромагнитное излучение — свет, радиоволны, солнечные космические лучи. Но солнечный свет изливается удивительно равномерно, так что вряд ли он сильно возмущает спокойствие Земли. Радиоволны же несут мало энергии. Космические лучи? Но их энергия, наоборот, так велика, что тоже не приходится говорить о каком-то влиянии на нашу жизнь: частица с Солнца пронизала какой-нибудь объект на Земле — вот и все.

Оказалось, что все гораздо сложнее. Все дело в плазме, излучаемой Солнцем. Первые же межпланетные станции показали, что из нашего светила непрерывно истекает поток заряженных частиц, названный «солнечным ветром». Энергия каждой частицы невелика, но общий «напор» ветра достаточно силен. Сразу приобрело огромную важность магнитное поле Земли. Ведь солнечный ветер — отличный от космических лучей не может преодолеть земного магнитного барьера и обтекает Землю со всех сторон. Наша планета, как своеобразный зонтик, носит вокруг себя свою магнитосферу.

Наука о солнечном ветре — самая молодая, поэтому она привлекла наибольший интерес. Из многих докладов здесь выделились два сообщения — В. В. Виткевича (СССР) и А. Хундхаузена (США). Тема их была одна и та же — общая картина солнечного ветра. Но методы изучения — диаметрально противоположные! В обзоре А. Хундхаузена были подведены итоги прямых измерений с помощью межпланетных станций. Чувствительные датчики, собранные на Земле и выброшенные мощными ракетами в космос, непосредственно погружаются в

поток плазмы и день и ночь доносят по радио биение пульса «космической погоды». Так удалось установить состав солнечного ветра: это электроны и положительные частицы — полностью ионизованные атомы водорода и гелия, т. е. протоны и альфа-частицы. Казалось бы, это и неудивительно — Солнце почти целиком и состоит из этих двух элементов. Удивительно другое: в солнечном ветре 95 процентов протонов и только 5 процентов альфа-частиц. А ведь на Солнце гелия значительно больше! Значит, при извержении плазмы происходит какое-то разделение ионов по сортам. Но почему это так, никто, даже сам «изобретатель» солнечного ветра Паркер, не знает.

Советские ученые в контакте с английскими изучают ту же самую околоземную плазму без космических запусков. Они успешно используют радиотелескопы. Казалось бы, как можно соревноваться с прямыми измерениями? Ведь они позволяют изучать не только состав плазмы, но и ее плотность, скорость, температуру, ударные волны. И все же межпланетной станции многое не доступно. Она не может дать измерений, скажем, сразу в нескольких разных точках, разделенных расстоянием в тысячу километров. Летя со второй космической скоростью (около 11 км/сек), она не может показать, что происходит в одном и том же месте в течение суток или недели. Да и запускают такие станции один раз в несколько лет... А с помощью радиотелескопов за солнечным ветром можно наблюдать изо дня в день и прощупывать его сразу во всей его пространственной толще. Для этого нужно следить за отдельными радиостанциями, от которых сигналы приходят к нам, распространяясь сквозь солнечный ветер. Правда, это требует очень хороших радиотелескопов. И новые телескопы, с их небывалой чувствительностью и отличными спектральными свойствами, делают это возможным.

Действительно, метод получается весьма изящный. Радиосигналы от звезд, проходя сквозь движущийся солнечный ветер с его неоднородностями, рассеиваются. По поверхности Земли бежит дифракционная картина, радиозвезды мерцают... Картина сложная, но законы волновой теории и статистической радиофизики настолько хорошо изучены, что если сравнить сигналы, принятые сразу несколькими пунктами, ее можно расшифровать. И вот здесь-то как раз необходимо международное сотрудничество: обработка советских и английских данных позволила определить характеристики солнечного ветра. Например, его скорость оказалась равной 300—500 км/сек, что совпадает с прямыми измерениями и лишь раз подтверждает надежность данных.

Теперь можно считать, что солнечный ветер и Солнце изучены. Но ближний космос отгородился магнитосферой. — и потому неясно, как же все-таки солнечная активность пробивается к Земле? Какова роль магнитных полей и их непрерывных вариаций? Название симпозиума говорит о том, что главная задача — в установлении всеобщих связей между всеми этими явлениями, которые пока кажутся разрозненными. И поэтому, может быть, лучше всего основную тенденцию выразило сообщение группы советских ученых, попытавшихся нащупать связь между самыми главными характеристиками различных областей. К. И. Грингауз, В. А. Троицкая, Э. К. Соломатина, Р. В. Щепетнов нашли успешный подход к этой кардинальной задаче, которая уже давно не поддается решению. Сначала нужно было решить, какие свойства наиболее характерны для каждой области. Для магнитосферы и ее ядра — Земли — это, конечно, непрерывные изменения магнитного поля. Но они так хаотичны, что даже применение всемогущей статистики пока мало помогает: есть множество показателей, выражающих сумятицу геомагнитных данных. Но выбор был сделан — возмущения горизонтальной составляющей поля. Такой выбор, конечно, не случаен — эти возмущения очень хорошо изучать, измеряя электрические токи, текущие по поверхности Земли.

А что лучше всего отражает изменчивость солнечного ветра? Раньше считали — его «порывистость», т. е. изменения скорости. И никак не могли найти соответствия с хаосом земных данных. Нужно было искать другие параметры. Взглянул поток частиц — и что же? Стала выясняться зависимость! Оказалось, что при резком изменении потока частиц в ветре всегда появляются пульсации и возмущения земных полей. А зависят они от плотности солнечного ветра. Это дает возможность сразу сделать выводы о том, как же солнечный ветер передает свое влияние в магнитосферу и на Землю.

Вслед за симпозиумом началась сессия КОСПАРА. Сменились не только организация и ритм заседаний — изменился сам характер выступлений. На симпозиуме разбирались научные данные, уже в основном известные. На КОСПАРе принято докладывать о новых результатах, которые еще нигде не опубликовывались. Поэтому интерес к ним особый.

В качестве примера новейших сообщений можно привести доклад, который представили К. Соинетт, П. Дайэл и К. Паркин (США, НАСА). Как известно, экипаж корабля «Аполлон-12», покидая Луну, оставил на ее поверхности магнитометр. Этот прибор должен был следить за магнитной обстановкой в солнечном ветре, который бомбардирует и обтекает Луну. Но «сверхпрограммы» он принес ученым подарок, неожиданный и тем более приятный. На Луне зарегистрировано устойчивое магнитное поле, не связанное с окружающей средой, то есть собственное, свое! Пусть оно очень слабое (его нельзя почувствовать при облете вокруг Луны), пусть характер его не «геоактивный», как у земного поля,

а «селенопассивный», пусть оно зарегистрировано только в одном районе. Но это открытие огромной важности. И уже сейчас можно понять природу магнитного поля. Оно — результат намагниченности лунных минералов. Очевидно, «Аполлон-12» сел недалеко от лунной «горы Магнитки». Могут или не могут на Луне быть минералы, подобные магнитному железяку, — теперь сомнений нет. Среди первых лунных образцов, доставленных на Землю кораблем «Аполлон-11», были так называемые «магнитно-жесткие» минералы. Итак, получается, что когда-то Луна подвергалась воздействию сильного магнитного поля, и восприимчивые породы «запомнили» это. С течением времени, особенно при нагреве и ударах, эта намагниченность слабеет и исчезает. А ведь поверхность Луны дрожит от ударов (это подтверждает сейсмометр, оставленный «Аполлоном-11»), она периодически разогревается Солнцем... Можно подсчитать, какой силы было первоначальное поле и сколько лет прошло с тех пор. Оказывается, напряженность поля около четырех миллионов лет назад была несколько тысяч «гамма». Много это или мало? «Гамма» — новая магнитная единица, введенная специально для космоса. Земное поле — это 50 тысяч гамма, поле в солнечном ветре — около 10 гамма. Значит, Луну никак не могла намагнитить межпланетная плазма, но вполне могла бы это сделать Земля... Может быть, это поможет решить тайну происхождения Луны — одну из самых таинственных загадок космогонии?

Перспективам космических наук был посвящен доклад В. Г. Трейфеля (СССР). Он обрисовал проблему исследований Юпитера. Самая гигантская планета, — очевидно, и самая интересная. По видимому, она сохранила первичную праматерию, из которой родились планеты, в первозданной неизменности химического состава. Атмосфера Юпитера — естественный химический полигон, на котором могут и сейчас разворачиваться процессы синтеза органической материи. Изучать этот узел проблем мы пока можем только с помощью оптики и радио. Оптика прояснила состав верхних слоев атмосферы: это водород, метан, циан и, возможно, немного гелия с температурами от минус 145 до минус 30°С и давлением около 3 атмосфер. А по расчетам — нужно еще на 30 градусов холоднее. Что-то греет атмосферу Юпитера. Не связано ли это с гравитацией? А вот результаты радионаблюдений. У Юпитера есть магнитное поле. Пока в этом отношении Юпитер — единственный «собрат» Земли. Зарегистрированы радиобури, так что наверняка есть и магнитосфера, и ионосфера. У Юпитера есть даже радиоактивные пояса. Замечено радионезлучение, которое никак нельзя объяснить тепловыми процессами в плазме — это уже серьезнейшая загадка. Так что выясняются основные направления дальнейших исследований: повышение точности оптических и радиометодов, разработка математических моделей атмосферы Юпитера, подготовка прямого зондажа, но это уже тогда, когда человечество пошлет туда свой первый аппарат...

Фермы в океане



— Викентий Патроич, вы полагаете, что рыба на ушла в дальние районы океана, а просто выловлена у берегов?

— Ну, так категорически я бы вопрос не ставил. Рыба есть и в прибрежных водах, но ее осталось немного, во всяком случае для промыслового лова недостаточно. Вас интересуют причины? Их довольно много. Это и хищнический лов, и нарушение биологических режимов в прибрежных водах, и загрязнение вод. Тут действует целый комплекс обстоятельств... И неудивительно, например, что уловы трески в Баренцевом море уменьшились с 6 до 2 миллионов центнеров в год. В 1966 году общий вылов сельди в Норвежском море достиг 19 миллионов центнеров, а в 1969 году упал до 650 тысяч центнеров. Таких примеров, к сожалению, можно привести много. Уменьшаются запасы камбалы, морского окуня и других ценных пород. А посмотрите, что происходит с китами! Уже и в Антарктике их стада быстро тают. Хищническая охота привела к тому, что многие виды обитателей моря полностью уничтожены. Что же касается миграции рыбы в отдаленные районы океана, то, я полагаю, она тоже происходит. Прибрежные воды стали беспокойными, да и сильно загрязненными. Нефть, масла, разные отбросы химических производств — все это прежде всего убивает рыбью молодь. Мальку, например, едва он вышел из икринки, необходимо сделать глоток воздуха, чтобы заполнить плавательный пузырь, и он поднимается к поверхности. Но там — нефтяная пленка. Малек делает глоток — и погибает. Подсчитано: десяти граммов нефти на кубометр воды достаточно, чтобы погибла рыба икра. Причем, заметьте, прибрежные воды наиболее подходящи для быстрого развития молоди. Они лучше прогреваются, солнечные лучи способствуют развитию планктона и прочих питательных веществ.



— Вы в последнее время разговаривали о так называемых культурных хозяйствах. Как, вы думаете, их можно организовать?

— Мы привыкли считать, что океан сказочно богат. Это верно. Даже сейчас, когда в отдельных районах уже появились признаки истощения, океан все-таки щедр. Огромные его районы еще не освоены, не тронуты человеком. По весьма осторожным подсчетам, океан мог бы прокормить около 30 миллиардов человек. Но для этого необходимо разумно использовать его богатства. Этот планетарный, ритмично действующий продовольственный комбинат нуждается в ином отношении к себе.

Мы привыкли либо охотиться, либо собирать естественные урожаи моллюсков и водорослей. Подумайте, за всю историю развития цивилизации человек не вывел ни одного вида полезных водорослей и ни одного морского существа! Я убежден: с океаном нужно поступать так же, как с ушей, — организовать там земледелие и животноводство. Мы должны научиться выращивать ценные сорта водорослей, выводить новые породы рыбы. Самые скромные подсчеты говорят, что с одного гектара моря можно будет получить рыбы больше, чем мяса с той же площади суши. А хлорелла, эта пресноводная водоросль, живущая и в прибрежных частях моря? Водоем с ней, насыщенный питательными минеральными веществами и углекислым газом, даст урожай в тридцать раз больше, чем такое же пшеничное поле.



— Подводные огороды и пастбища! Вы считаете это реальным?

— Конечно! Сегодня человечество в состоянии всерьез начать работы по воспроизвод-

ству и морских животных, и рыбы, и водорослей. Я не хочу сказать, что мы все знаем и все можем. Но, во всяком случае, наступило время, когда нужно действовать более решительно, и технические возможности для этого есть.



— С чего же начать?

— Думаю, с шельфов. Шельф — мелководная часть моря, примыкающая к берегу, — связующее звено между континентом и океаном. Эта пограничная полоса — наиболее продуктивная зона. Ее легче освоить. У нас, например, общая площадь открытого шельфа без Аральского и Каспийского морей — около четверти шельфа Мирового океана. Балтийское море — целиком шельфовая зона. Здесь, в заливах, лагунах, прибрежных водах экономичнее и удобнее создавать рыболовные фермы и водорослевые плантации. Американский ученый В. Кромби, например, считает, что если выдерживать рыбу в загороженных участках даже без прикорма, то и тогда можно получить большую продукцию, чем те 1—3 центнера на гектар, которые дает лов в открытом море. А если тщательно отбирать стада, наладить кормление, своевременно вносить удобрения, прибрежные рыболовные хозяйства могут давать в год до 67 центнеров с гектара.



— Но для этого все-таки придется огораживать акватории! Это дорого, да и сложно. А если не огораживать, то рыба может уйти. Ей ведь не прикажешь жить там, где это удобно человеку. Как же быть?

— Конечно, рыбе не прикажешь. Но сам Океан поделен на биологические зоны. Температура воды, соленость, вязкость, свет, характер и обилие пищи — все это в каждой зоне свое. Поэтому и морские обитатели разных типов живут в определенных ограниченных районах. Там, где есть такие естественные барьеры, механические ограждения не нужны. Другое дело, когда биологическую зону нужно разделить на несколько рыбных загонов, — тут можно использовать земляные дамбы или сети. Возможно, придется построить установки, создающие завесы из пузырьков воздуха или испускающие электронные импульсы. А звуковые волны привлекают рыб на пастбища, где естественные корма можно будет концентрировать с помощью светового эффекта.



— Это что — мечта или реальность? Где-нибудь сегодня есть хоть одно опытное подводное хозяйство?

— Да, есть. Правда, пока речь пойдет о выращивании водорослей. В губе Долгой, у Соловецкого острова, в 1962 году высадили анфельцию. Она применяется в фармакологии и пищевой промышленности. Анфельция прижилась на новом месте. Пробуют выращивать ценные водоросли и на побережье Дальнего Востока.

Сотрудники Азово-Черноморского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии ведут интересные работы по организации устричных и мидиевых хозяйств. В Ягорлыкском заливе уже построен экспериментальный бассейн. В прошлом году была получена первая опытная партия черноморских устриц. Теперь уже доказано — эти устрицы растут быстрее, чем в естественных условиях, а окупается такое хозяйство за три года. Это очень выгодно.

Интересны опыты и по выращиванию мидий. Запасы их в Черном море колоссальны. Но у мидий с естественных отмелей возникают известковые образования, так называемый «жемчуг», а это усложняет их обработку.

запасов рыбы и морских животных. Профессор В. П. Зайцев, заместитель председателя научно-технического совета Министерства рыбного хозяйства СССР, недавно сделал интересный доклад о воспроизводстве рыбы, животных и растений моря.

Мы публикуем интервью нашего корреспондента с В. П. Зайцевым.

Мидии же, выращенные человеком, лишены «жемчуга» и содержат больше мяса. С одного гектара такого хозяйства можно получить 8 тонн мидиевого мяса.

В организации рыбных хозяйств пока сделан лишь первый шаг. Впрочем, на Черном море уже проводились эксперименты по выращиванию камбалы-калкан. Плодовитость ее — 13 миллионов икринок, но выживают из них в естественных условиях только 0,002 процента. В 1966 году в бухте Черноморск собрали икру, искусственно оплодотворили ее и поместили в стеклянный аквариум. Появились личинки. Что же выяснилось? Момент, когда рассасывается желточный мешок и личинка переходит на внешнее питание, и является «критическим». Поэтому, начиная с пятидневного возраста, личинок целесообразно подкармливать и выращивать в специальных аппаратах и садках, а затем уже выпускать в бухты, лиманы или заливы. Там молодь должна прожить около двух месяцев. Ученые считают, что 50 процентов этой молоди доживет до 5—6 лет и достигнет веса около двух килограммов. Насколько верны эти предположения, покажет будущее.

Впереди много экспериментов. В бассейне Баренцева моря сооружается первое управляемое рыбное хозяйство. Намечено строительство еще одной экспериментальной базы в Рижском заливе.



— Вероятно, эта же проблема стоит сейчас перед учеными других стран?

— Разумеется. Предпринимаются уже практические шаги по организации морских хозяйств. Весьма активно действуют ученые в Японии. Мидиевые, жемчужные и водорослевые плантации Японии широко известны, а в первой половине шестидесятых годов ученые предложили превратить в рыбопитомник Внутреннее Японское море. К шестидесятым годам оно было полностью истощено и потеряло значение для рыболовства. Там было построено пять морских ферм и десятки мелких рыболовных хозяйств. Прошло несколько лет, и запасы этого моря превысили прежние.



— Неверное, рано говорить о будущем подводных хозяйств, но все же, как вы их представляете себе хотя бы в общих чертах?

— Думаю, морское хозяйство должно иметь большую прибрежную акваторию, аквариумы для разведения и бассейны для подращивания организмов, лабораторию, различного рода мастерские. Кроме того, потребуются пирс, холодильник, перерабатывающие предприятия, средства наблюдения и связи, вплоть до подводных телевизоров и телефонов. Это лишь приблизительный, сугубо ориентировочный комплекс сооружений.



— В чем основные трудности предстоящих преобразований на море?

— До недавнего времени мы изучали обитателей моря только как источник промысла. Теперь возникла необходимость управлять морскими процессами. А для этого необходимо знать естественные условия, в которых живут организмы. Пока в морской экологии много белых пятен. Недостаточно изучались условия жизни в различных зонах дна и вод шельфа. Если бы мы на каждом море имели сейчас одно-два опытных хозяйства!



— И все-таки, Викентий Патроич, вы оптимист?

— Безусловно. Я уверен, что человечество решит эту сложную, но многообещающую проблему и научится воссоздавать жизнь в Мировом океане. Так уже было на Земле...

КПД зеленых ладошек

В. ГОЛЬДМАН



Растение — посредник между небом и землей.

К. А. Тимирязев
В нашей стране, в мире из года в год растет производство зерна, картофеля, овощей, молока, мяса. Поднимается урожайность «среднего» гектара поля, надои «средней» коровы, вес «средней» свиньи. Да и сами площади, занятые посевами, и поголовье стада становятся больше.

Но сравнение многолетних данных говорит о скрытых резервах сельского производства. Иными словами, отдача того самого среднего гектара, среднего животного не всегда пропорциональна вкладываемым в них усилиям. Каждый последующий шаг технического или биологического прогресса, будь то более совершенный трактор или новый сорт пшеницы, каждый количественный рывок в оснащении тружеников села машинами, удобрениями, кормами не всегда отзывается ожидаемым взлетом продуктивности полей и животных.

Так обстоит дело сегодня. А завтра? Уже сегодня надо «на завтра» срочно искать какие-то новые пути развития сельского производства.

Архимедовым рычагом сельского хозяйства всегда были и будут растения: они кормят и человека, и тех, кто «вырабатывает» молоко, мясо.

С обитателями полей и огородов люди будут знакомы давно. Но это лишь кажется. До сих пор они для нас незнакомцы.

Действительно, от чего зависит продуктивность земли? Главным образом от того, насколько требования растений совпадут с тем, что они фактически получают. Совпадут — создадутся наилучшие, оптимальные условия для жизни зеленых питомцев — все будет отлично. К сожалению, само по себе такое случается редко. Стихийность выпадающих удач лишь дразнит крестьянина, показывая ему подлинные, но скрытые возможности обычных семян.

Исправляя эту несправедливость, земледельцы стараются во всю.

Сотни приемов обработки почвы, сотни названий химических, сотни марок машин — все-

го, чем полеводы помогают своим подшефным, не перечислить. Но пшеница, картофель, овощи вовсе не всегда вознаграждают нас стоицей. Одна из причин — возможно, самая основная, — отсутствие оперативной обратной связи.

Вот, например, орошение. Не жалеют средств и сил на него. Однако тысячи гектаров тратятся в соответствии с примерными замерами, по теоретическим формулам. Сами жаждущие не говорят, когда и сколько хотят они пить. Итог? Воду не всегда дают растениям в момент истинной их потребности. А если и дают, то не в нужной дозе. Своевременная обратная связь «растение — человек» отсутствует. Дорогостоящая добыча и доставка воды работает иногда вхолостую.

То же самое — внесение удобрений. То же самое — другие действия людей на полях. Практически агроном, крестьянин сейчас трудятся, словно машинист паровой машины, у которой сломаны контрольные приборы, — больше полагаясь на интуицию, опыт, навыки. Отсюда и многие огрехи, кончающиеся потерей урожая.

Значит, земледelec и растения обязаны непрерывно вести диалог. Получая от наших питомцев оперативную информацию о любой идущей на них невожде, мы столь же быстро окажем им помощь. И не какую-нибудь, а необходимую именно в данный момент.

К этому стремится мировая наука сегодня. В конце сороковых годов, когда доктор технических наук Анатолий Андреевич Климов задумался о судьбах земледелия, подобные идеи высказывали весьма робко и редко. И все же он рискнул: ему казалось диким утверждение, будто пшеничный колос, кукурузный початок или арбуз нельзя выращивать по заранее заданной программе. Что будто специфичность сельского производства — в отличие от заводского — делает его неуправляемым. Нужно только (только!) научить полеводов выполнять два условия. Первое — учитывать в полном объеме возможности конкретного географического района, климата, поля, сорта. Второе — все время советоваться

с растениями и молниеносно удовлетворять их желания. Вместе с А. Климовым в Волгоградском сельхозинституте работал профессор Георгий Петрович Устенко. И вот, решая поставленную проблему, профессор Г. Устенко споткнулся о пустячный, казалось бы, вопрос — чем измерить урожай? Он, биолог, сомневался в правоте тех, кто оценивает результаты работы на земле по выходу продукции с одного гектара. Как можно сравнить в этом случае возможности одного и того же поля: вчера на нем колосилась пшеница, сегодня цветет картофель, завтра кивает корзинками подсолнечник? Здесь убранные центнеры явно не равноценны.

Очевидно, следовало искать новое и основное мерило для сельского хозяйства. Более глубоко соответствующее сути растений. Более точно характеризующее процессы роста и развития. И — главное — общее для огурцов, клубники, ржи.

Ставка была сделана на фотосинтез. В верхней части любого листа (сосновая игла — не исключение), в клетках, вплотную прижатых друг к другу и удлинненных наподобие досок в глухом заборе, находятся изумрудно-зеленые хлорофилловые зерна. В них поднимаясь от корней вода и поглощенный устьицами листа углекислый газ соединяются, образуя сахар и кислород. Происходит это под влиянием света и тепла Солнца. Такое протекает в принципе одинаково у липы и яблони, у сахарной свеклы и винограда.

Правда, теория фотосинтеза изобилует «белыми пятнами». Когда фотосинтетическая активность выше — в начале, середине или конце роста выращиваемых культур? Известно. Какой режим жизни наиболее благоприятен для самого мощного фотосинтеза? Как надо разместить растения на поле, огороде, в саду, чтобы каждое занимало поменьше площади — чем плотнее заселен участок, тем в принципе он даст весомее урожай, — но и не мешало соседу охотиться за лучами солнца?

В начале века К. А. Тимирязев писал, что растение — «консерв солнечных лучей». Ученые наших дней решили математически выразить это общее определение. С этой целью

ввели в обиход понятие коэффициента полезного действия хлорофилла. Выраженный, как то и положено, в процентах, такой КПД символизирует отношение двух энергий.

Первая — та, которую растение потратило на строительство своего тела. Косвенное выражение такой энергии — собранный нами урожай. Для ее точного определения нужно высушить зерно или траву, взвесить их и сжечь. Так выяснится калорийность урожая, теплотворная его способность. Помножим калорийность на вес — получим энергию, за консервированную в полезной нам части урожая. Вторая энергия, нужная для выяснения КПД, — та, что растение поглотило за время роста и развития. Или, иначе, энергия фотосинтетической активной радиации (ФАР). Ее выясняют косвенно — агрометеорологи регистрируют количество солнечного и отраженного света на уровне листьев.

Кандидат технических наук И. Свентицкий доказал, что растения поглощают солнечные лучи с длиной волны от 400 до 750 миллимикрон. Остальные они просто не замечают. Поэтому И. Свентицкий сконструировал удобный небольшой прибор, измеряющий ФАР только в этом участке спектра.

Теперь, как видите, КПД растений можно рассчитать. Для каждой географической широты и долготы. За целый вегетационный период — от появления первого ростка до уборки урожая. За месяц, неделю, сутки. В любом случае мы будем располагать реальным КПД.

Учитывая разные тонкие обстоятельства, исследователи выяснили, что растения могут самое большее работать с КПД 18—19 процентов. А фактически? Сегодня в дело идет лишь пять процентов поглощенной солнечной энергии. Резерв налицо! Настала очередь долгожданного — первого шага программирования урожая.

Сделали его в сжигаемой суховеями Волгоградской области, на орошаемых землях, где поддавался регулировке не только режим питания, но и водный режим растений. Сначала в учебном хозяйстве института «Горная поляна», потом в колхозах и совхозах А. Климов, Г. Устенко, их помощники, провели сотни опытов. Сразу же традиционная технология оказалась под сомнением. Выяснилось, например, что фотосинтез, рост и развитие растений идут лучше, когда на единице площади квартиратов больше, чем принято всеми ныне действующими правилами.

Попробовали сеять литое пшеничное зерно по разным нормам — от двух до семи миллионов растений на гектар. Результат? Каждому отдельному пшеничному индивидууму загущенность принесла горе — уменьшилась площадь листьев. Зато все поле, удвоив урожай свое население, выиграло: общая площадь зеленых ладошек увеличилась, причем значительно. А это, в свою очередь, отзывалось на фотосинтетической активности: в сравнении с контрольным участком она выросла на 30—40 процентов.

Так появились новые пределы густоты посевов для пшеницы и кукурузы в районах Волгограда. Нормы в два-три раза выше традиционных. Применительно к кубанскому рису исследования провели Н. Петников и В. Бровцына. Густоту его посевов следует увеличить в два, два с половиной раза. Ту же закономерность для Крайнего Севера на примере картофеля вывела Т. Кислякова. Круги от брошенной идеи расширяются.

Затем проявилась еще одна тайна фотосинтеза.

Оказывается, реальный и идеальный КПД хлорофилла изменчивы. Они меняются по прихоти Солнца. Например, в Волгоградской области фотосинтетически активная радиация нашего светила в марте в два раза меньше, чем в апреле, резко увеличивается в мае, несколько спадает в июне, опять поднимается в июле и, проредившись до первых чисел августа, плавно снижается.

А как выглядит «график» развития самого растения? Прорывшись сквозь землю, стебельки медленно обрастают листьями. Да и сами по себе в это время зеленые ладошки невелики. Поэтому большинство тепла и света весенними днями уходит на обогрев земли — для накопления сухого вещества расте-

ний они не используются. И лишь постепенно листья набирают свойственные им размеры.

Как же совместить по времени фотосинтетические возможности Солнца и рост листьев? Как согласовать их между собой, чтобы взять максимум полезного?

Прежде всего, как уже говорилось, размещать растения на поле гуще, чем делали вчера или сегодня. Второе — обеспечивать загущенные посевы удобрениями и препаратами, что стимулируют рост листьев. Далее — вдоволь поливать. Но не просто поливать когда придется. Например, у кукурузы «прирост» листьев заканчивается во время цветения. Однако в это время усердный полив продлевает процесс роста еще на две-три недели.

Первые попытки программировать урожай неожиданно привели к созданию оригинальной машины, о самой необходимости которой прежде не знали. Обычно изобретательская или конструкторская работа протекает по такой схеме: для народного хозяйства нужна новая машина. Известно, что она должна делать. Неизвестно — как она это будет делать наилучшим образом. Это «неизвестно» и пытаются разрешить изобретатель. В данном случае не существовала и первая часть схемы. Не было явной потребности в будущей машине.

Дело обстоит так.

Некоторые волгоградские агрономы предпочитали сеять кукурузу, пока влага не улетучилась из почвы, а температура земли едва достигла нижнего допустимого агротехникой предела — девяти градусов. Происходит это в конце апреля — начале мая. Другие уверяли, что земля ранней весной слишком холодна для такой теплолюбивой культуры. Большинство семян в ней и ростка не дадут, погибнут. Значит, кукурузные сеялки надо выводить на поля в конце мая. Тогда верхний слой почвы прогревается до 12—15 градусов. Благоприятнее температуру для ростков кукурузы придумать трудно! Правда, за время ожидания большая часть влаги испарится. Но ничего не поделаешь. Пусть урожай будет меньше, но будет!

Выясняя, кто прав, А. Климов, Г. Устенко обнаружили, что с точки зрения фотосинтеза (единственно по-настоящему трудно регулируемого фактора урожая) больше ошибаются сторонники позднего сева.

Теоретические расчеты показали: для нормального самочувствия кукурузе в Волгоградской области необходимо 1700 кубических метров влаги на гектар. За год же тут выпадает 3200 кубометров. Тем не менее полеводы всегда жалуются на постоянную жажду своих питомцев. Несуразно? Нет. Просто из-за позднего посева пик роста и развития растения приходится на июль, август. Здесь бы ему и пить! Но, увы, это время острого дефицита осадков. А выпавшие ранее уже израсходованы.

И так во всем. На полях области кукуруза полнее усваивает тепло, солнечную энергию не когда-нибудь, а с апреля по август. Любопытный же сдвиг «по фазе» кукуруза расценивает, как личный выпад. И, обижаясь, недодаст центнеры.

Опасен, правда, и нижний рубеж сева — в апреле семена действительно гибнут в земле. Причина — бактерии, грибки плесени, обязательные спутники каждого семени. Попадая во влажную, чуть теплую почву, они бурно развиваются и губят своего хозяина. Кстати, при низкой температуре ферменты семени, особенно те, что стимулируют дыхание, не пробуждают к жизни его зародыш. И тем невольно помогают паразитам спокойно вершить расправу.

В чем же выход? Очевидно, все же надо научиться готовить кукурузные семена к непривычному им раннему севу. Для этого требовалось нечто, уничтожающее на зернах вредную микрофлору и одновременно активизирующее их зародыши. Так и родилась на свет электромашинка «ЭМПОС-2». Охватывая за 50—60 секунд очередную порцию зерна, она нагревает ее до 50—52 градусов, после чего отпускает в мир, но без плесени и бактерий и с пробужденным к жизни зародышем.

Новый подход к агротехнике вызвал появ-

ление новых машин. Одновременно понадобились и принципиально новые приборы. Первому из них предстояло наладить диалог «человек — семя» во время посевных работ.

Хлебные, арбузные, любые иные семена привержены к своим, персональным температурам и влажности среды обитания — иначе они не прорастают. Поэтому сев надо вести не когда придется, а в лучшие для данной культуры сроки. Это аксиома, но... сделать такое сегодня очень трудно: мы не имеем оперативных средств информации. Агроном, по весне мнувший в ладонях комочки почвы, жарким августом растирающий пальцами колос, стал штампом кинофильмов на сельскую тему. Но не вините в том кинематографов: в жизни именно так определяют готовность поля к посеву, а колоса — к уборке. Это несовместимо с требованиями века.

За создание первого прибора-советчика взялся Л. Корольков. Ему виделся не безучастный регистратор температуры и влажности почвы. Ему хотелось снабдить агронома активным консультантом. Пусть он копнит, анализирует сведения, и на этой основе сообщает: готова земля принять семена или нет.

Трудности начались с того, что надо было заставить прибор мерить температуру исключительно в зоне посева семян — на глубине 6—10 сантиметров от поверхности. Все остальное тепло — нагретый самый верхний слой земли, и тепло воздуха, примыкающего к нему, — он не имеет права замечать. Совершенно. Надо было отделаться и от массы помех, искажающих подлинную картину влажности. Пористость земли, глубина залегания грунтовых вод, засоленность и тип (чернозем, подзол, песок) почвы — все влияло на показания.

Не сразу нашел Л. Корольков и лучшие варианты второй части прибора — «памяти советчика». В ящик, поднять и перенести который мог бы один человек, предстояло запихнуть электроинформационную машину.

Аппарат капризничал нестерпимо, то его тянуло на вселенскую сушь, то на предсказание всемирного потопы. И все же...

Первый искус корольковский «советчик» прошел четыре года назад. Идеально сработав, он освоил агронома от гадания, извечно начинавшегося по деревням с таяния снега. Появилась надежда: прибор поможет в срок узнать о готовности поля к севу.

Шли годы. Волгоградцы испытывали созданное. Причем испытывали не на лабораторных делянках, а на участках в десятки гектаров, которые не защитишь от раннего заморозка, злого суховея, иной напасти. Но поля, попадающие под программирование, мало чего боялись. Урожай рос. Семь лет назад в учебном хозяйстве института получили 1570 центнеров кукурузы с гектара (программу рассчитывали на 1300 центнеров с гектара; лишние центнеры — результат несовершенства технологии на данном этапе). Обычный здесь максимальный предел — 350 центнеров. В 1968 году опыты перенесли в калмыцкий совхоз «Южный». И там обычное полеводческое звено, вооруженное климатскими расчетами и правилами, собрало 1100, в 1969 году — 1080 центнеров зеленой массы.

Не отставала и озимая пшеница. Выращенная по заданной программе, она давала по 57—70 центнеров зерна с каждого орошенного гектара. Давала вместо предельных 26, ныне добываемых хлеборобами области.

Сборы урожая поднялись в 3—5 раз! Это был сигнал о правильности выбранного пути. Растения обычных сортов выращивали по общепринятой технологии, используя в основном серийные машины. Не было у них особых удобрений, ядохимикатов. Успех пришел за счет того, что сблизил реальный и идеальный КПД хлорофилла. Что все нужные операции проводились не в примерные сроки, а в те моменты, которые в данной обстановке были лучшими для сева, ухода за кукурузой или озимой пшеницей, для их уборки.

Ни о чем большем говорить пока не приходится. Ибо дорога к программированию урожая очень сложна — через сотни расчетов, тысячи сопоставлений, кропотливый анализ. Это хорошо для научного эксперимента. Но не под силу колхозному, совхозному агроному. Пока не под силу. Только пока. ●



*репортаж
номера*

Ветры седьмого неба

Л. ФИЛИМОНОВ, наш спец. корреспондент

Фото автора

☉ Метеорная зона — зона гибели метеоритов. Здесь, в 80—120 километрах от поверхности планеты, сгорает подавляющее большинство материальных образований внеземного происхождения, устремляющихся из космоса к нашей Земле в фантастической неистощимости и с роковым, если можно так выразиться, постоянством. Одних лишь «падающих звезд», видимых невооруженным глазом, за сутки падает десятков миллионов. А радиолокационный метод регистрации «увеличивает» количество метеоритов сразу на три порядка — до десяти миллиардов за каждые двадцать четыре часа.

Метеорная зона работает без передышки — с сотворения мира до наших дней. Остановить ее может только космическая катастрофа, — скажем, Земля утратит свойство притяжения или лишится атмосферы. Значит, процесс сгорания метеоритов в метеорной зоне можно считать в земных масштабах времени стабильным.

Все это было бы для нас не так уж важно, если бы метеоры не оставляли следов — длинных «шнуров» ионизованного газа, отмечающих траекторию испарившегося метеорного тела и свободно дрейфующих по воле воздушных течений ионосферных ветров. Эти шнуры и регистрируются радиолокатором... Именно эти следы дают возможность изменить силу и направление ветров на больших высотах.

В старом автобусе, плывающем окраинами Фрунзе, лишь нас с Каримовым заботит эта мысль — куда и как в ионосфере дуют ветры. Остальных пассажиров тревожит ветер, дующий гораздо ближе к Земле — в щели расшатанных окон автобуса. Наши попутчики зябко ежатся, прячут носы в воротники. Каримов же, наоборот, расстегивает пальто — чтобы выветрилось раздражение от затянувшейся «говорильни» в кабинете, прокуренном до густой синевы. Еле высидев до конца совещания в лаборатории, он предложил мне поехать на полигон — после длительных официальных переговоров неудержимо тянет в аппаратуру — к ровному гулу трансформаторов, мерцающим лампам, к привычным запахам горячей изоляции, стекла и лака.

К концу поездки сквозняки берут свое. Мы успеваем основательно продригнуть и, затянув шарфы, надвинув поплотнее шапки, чуть не бегом спешим по улице с несколькими странниками для Киргизии названьем — Полярная.

Полигон в конце улицы — серый забор, над забором — антенное кружево, утонувшее в пасмурном небе, крыши домиков, занятых аппаратурой. Два из них так и называют — «передатчик» и «приемник». Третьему дан почетный титул «резиденция» — в нем мастерская и рабочий кабинет.

В мастерской клубы дыма. Жора Самсонов опустил перекалившийся паяльник в банку с канифолью и позабыл о нем, склонившись над панелью, оплетенной разноцветными проводниками. В дальнем углу Володя Костромин самозабвенно возится с любимым детищем — блоком азимутального вращения антенн.

— Привет, — выдергивая штепсель паяльника, здоровается Каримов. — А Огурцов не приезжал?

— Не появлялся, — отвечает Жора, не отрывая взгляда от затейливой путаницы проводов, — мы и тебя не ждали.

— Хочу опробовать аппаратуру. На днях начнем очередной сеанс.

— Блок разворота отключен, — предупреждает из угла Володя.

— Ладно, попробуем без разворота, время не ждет, — сосредоточенно застегивая рукава

халата, говорит Каримов. — Валерка придет — пошлите его ко мне.

...Красная кнопка на щите — подача напряжения на установку. Стоит нажать ее, и в недрах передатчика возникает жизнь. Первые оживут шарообразные ГИ — два генератора высокой частоты, похожие на маленькие стеклянные самовары.

Красная кнопка на щите — шаг через маленький рубикон. Это рубеж, за которым иная стихия, — седьмое небо, психологически-стерильная среда, где ясным пламенем сгорают кремний и железо, а человеческие страсти гаснут, словно лучинки в колбе с углекислотой.

Передатчик входит в рабочий режим. Труднолюбивое гудение стабилизаторов мягко сливается с воющим шелестом вентилятора, охлаждающего раскаленные лампы. Нежно-сиреневое светятся тиратроны, подающие высоковольтные импульсы на аноды побавровевших ГИ. А те — пузатые добродушные работяги, вроде Ламме Гудзака, — неутомимо и безостановочно «накачивают» в антенны мощные колебания высокой частоты.

Проверить мощность излучаемого сигнала... Каримов сбрасывает напряжение и легким поворотом пальцев свинчивает крышку разъема — фидер антенны отсоединен. К выходу передатчика подключается кабель измерителя мощности. В журнале наблюдений появляется первая запись: «Мощность в импульсе по ИБМ-2 — 40 квт». Отключить ИБМ... антенну на место...

Каримов действует почти автоматически. Если бы не было нужды следить за стрелками приборов, он мог бы работать с завязанными глазами — все собрано по его чертежам и расчетам, и наполовину его руками. Семь лет назад, в радиоастрономической лаборатории Казанского университета, когда собственной базы у фрунзенцев не было даже в перспективе, только что созданная лаборатория распространения радиоволн и антенн в только что созданном Институте физики и математики Киргизской Академии наук состояла из трех человек: младшего научного сотрудника Казимира Каримова, радиотехника Михаила Ивановича Березовского и лаборанта Володи Костроминна. Четвертым был заведующий лабораторией, он же директор организующегося института, Мукан Турусбеков — один из тех, кто на всю жизнь связал Каримова с метеорами. Правда, потом Каримов все-таки свернул чуть в сторону с пути, намеченного Турусбековым, стал заниматься не самими метеорами, а их следами, но далеко ему уйти не удалось. Ибо нет следов без метеоров, как метеоров нет без метеорной зоны. Следы-то и рассказывают о том, куда дует ветер...

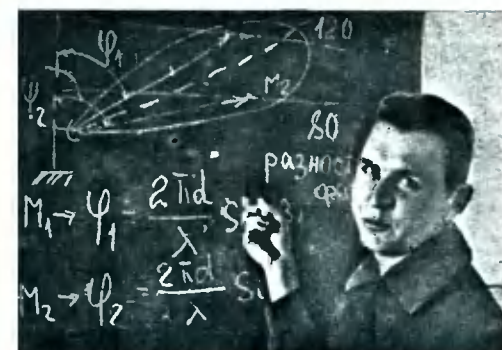
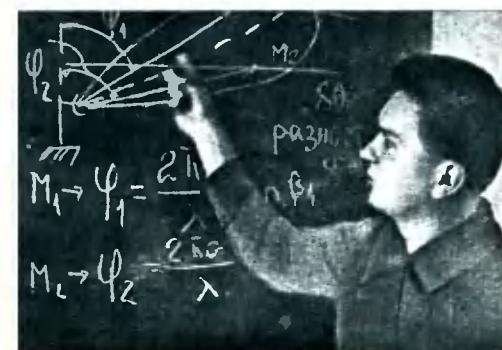
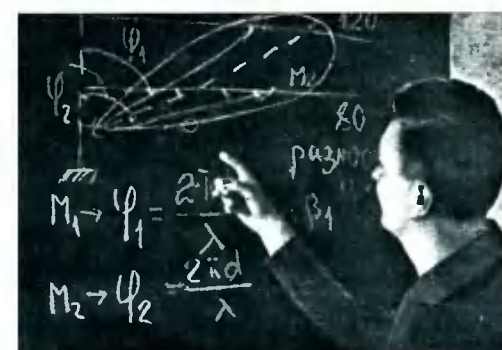
Кое-кто до сих пор убежден, что «мезоколебания» обнаружены случайно. Каримов не спорит — что толку спорить об очевидных вещах? Смысл словосочетания «случайное открытие» — в последнем, а не в первом слове. А элемент случайности есть в любом открытии. Колумб и тот бы не открыл Америку, не попадись она ему случайно на пути в Индию.

На пути Казимира Каримова в этот день оказался республиканский метеоцентр. В метеоцентре под руку ему — случайно! — подвернулся бюллетень погоды, и Каримов унес его с собой в институт. В бюллетене — совсем не случайно — оказалась таблица колебаний атмосферного давления во Фрунзе в течение месяца. Изучая ее, Каримов машинально набросал приблизительный график — ему хотелось посмотреть, как выглядит кривая из-



менения давления во времени. Почти не глядя на бумагу, он начертил неровный крест осей, нашел координаты точек, уверенно соединил их линиями. И... усталый на получившуюся кривую в каком-то странном томительном удивлении. Она ему напоминала что-то очень знакомое...

Боясь ошибиться, Каримов медленно встал, снял с полки толстый полугодовой отчет лаборатории, принес на стол и, не сдержавшись, лихорадочно перелистал... Точно, она! Кривая месячного хода скорости перемещения воздушных масс в ионосфере. Совпадение



почти полное — по продолжительности периода и фазе колебания! Что это может означать?..

А означать это может многое. Прежде всего — взаимосвязь ионосферных и тропосферных процессов. Где тут причина и где следствие, пока неясно. Но факт — вот он: давление в приземном слое атмосферы изменяется по тому же закону, что и скорость ионосферного ветра. Кривые похожи, как близнецы, — зная форму одной из них, можно с достаточной точностью предсказать, как будет выглядеть другая. Но колебания скорости ионосферного ветра группа Каримова уже умеет — хотя пока еще довольно приближенно — рассчитывать на месяц вперед. Значит, давление тоже? А давление — это погода... Долгосрочный прогноз?

На всесоюзном совещании в Москве Каримов сделал сообщение о «мезоколебаниях» — так окрестил он открытое им явление. В перерыве его окружили метеорологи, заговорили все разом — предполагали, чувствовали, ожидали!

— Как удалось?!

Тут Каримов и ответил:

— Случайно.

Но это произошло бы, так или иначе — не в этот день, так в следующий, или через неделю — ежемесячные бюллетени метеоцентра Каримов просматривал регулярно. Но, главное, в отчете уже фигурировала кривая месячных изменений скорости ветра — результат продолжительных размышлений и сложных экспериментов. А без нее второй кривой просто не с чем было бы совпадать.

Стало быть, дело не в счастливом случае. Дело в способности его использовать, в готовности его осмыслить. В конце концов, и яблоко, упавшее когда-то в старой Англии, было не первым падающим яблоком, которое увидел на своем веку сэр Исаак Ньютон. И Архимед не впервые решил принять ванну в тот день, когда выскочил из нее с криком «Эврика!». В общем, первая кривая не была случайной.

...Начинали они с азов — определяли направления регулярности ветра в ионосфере и его среднемесячную скорость. Освоение методики не вызвало затруднений. Разработанная Гринхау на экспериментальной станции Джордэл Бэнк и принятая всюду, где проводились метеоро-ветровые исследования, она оказалась предельно простой. Три-четыре дня в месяц антенны станции были нацелены на восток. Измерялась зональная составляющая скорости ветра — скорость перемещения воздушных масс в восточном направлении. Через неделю-полторы антенны разворачивались на север — измерялась меридиональная составляющая. По усредненным значениям этих компонентов вычислялся вектор регулярного ветра, принимавшийся за истинный среднемесячный. А почему, собственно? Сомнения, раз зародившись, росли. В один из своих приездов в Казань Каримов сказал о них Сидорову. Оказалось, Сидоров думал о том же. Подтянув к себе листок бумаги, он разрисовывал его колючими стрелками векторов.

— Смотри... Мы измеряем северную составляющую в первую декаду месяца. Восточную — в последнюю. Пока мерим северную, понятия не имеем о восточной. Начинаем мерить восточную — считаем, что северная за это время не изменилась. А если изменилась? Что в этом случае определяет сумма векторов — основное направление ветра или просто одно из возможных? Смотри дальше... Мы измеряем каждую из составляющих в течение трех-четырех суток и получаем значения принимаем за среднемесячные. А откуда мы взяли, что скорость ветра на протяжении месяца не изменяется? Я лично в этом не уверен. И экспериментально это никак не доказано.

Поворот разговора был для Каримова неожиданным. Всю методику целиком он подвергать пересмотру не собирался и несколько обескураженно следил за стремительно движущимся карандашом. Перевернув бумагу чистой стороной, Сидоров стал чертить большие четкие квадраты.

— Измерения производятся в малых участках метеороидной зоны, приблизительно сто на

сто километров. Результаты автоматически переносятся на площадь в двадцать пять раз большую — пятьсот на пятьсот. Ты веришь, что на площади в четверть миллиона квадратных километров ветер везде имеет одинаковые скорость и направление?

— Ну... мало ли во что мы не верим, — с сомнением пожал плечами Каримов, — это, как говорится, наше частное дело. А если мы начнем опровергать общепринятую методику... Нам с тобой головы оторвут на первом же совещании.

— А кто же собирается ее опровергать? — Сидоров очень естественно изобразил на лице удивление. — Совсем наоборот, мы только хотим ее экспериментально обосновать. А если результаты не совпадут, то мы ведь в этом не виноваты? Ладно, давай по делу. Если померить обе составляющие сразу — одновременно, на одном участке...

— Вторая станция? — догадался Каримов.

— А почему бы нет? У нас мне этого сейчас не протолкнуть. Ты у себя не сможешь?

— Смогу, но будет долго. Людей у нас, сам знаешь, три человека — вся лаборатория.

— А я тебе дипломников подкину. Есть у меня на кафедре толковые ребята.

Трое дипломников, приехавших весной, были действительно толковыми парнями. Вторую станцию с их помощью смонтировали не в пример быстрее первой. Блок индикаторов рассчитывал и собирал впервые попавший тогда в лабораторию Валерка Огурцов, сначала дипломник, потом аспирант, а теперь уже старший инженер, — друг, помощник и, главное, единомышленник.

«СОМ-2» поставили в Чолпон-Ата, на берегу Иссык-Куля, в двухстах километрах к востоку от Фрунзе. Антенны станций развернули к северу — где-то над Казахстаном оба радиолуча, иссыккульский и фрунзенский, скрестились под прямым углом. Этот эксперимент они подробно обсудили с Сидоровым, назвав его «локальным вариантом». Две составляющие регулярного ветра измерялись одновременно на одном участке метеороидной зоны. Для сравнения те же самые измерения повторялись по старой методике с разворотом антенн одной станции на север и на восток.

Включая аппаратуру, Каримов тогда поймал себя на том, что у него дрожат пальцы, и усмехнулся — страховато ходить непропорциональными путями. Шаг был, конечно, маленький, но все же в неизвестность, туда, где никто еще не ходил.

И опять усмехнулся — от тайного облегчения и явного разочарования, — когда результаты наблюдений легли на стол, уже сведенные в таблицы и превратившиеся в графики. Усредненные среднемесячные характеристики регулярного ветра в ионосфере, измеренные двумя методами, оказались почти одинаковыми.

Может быть, этим и окончилась бы «перетряска методики», в которую втянул его Сидоров. Если бы не одна незначительная деталь, поначалу не вызвавшая интереса. — Суточные отклонения скорости ветра, получившиеся по «локальному варианту», очень заметно разнились между собой и большей частью не укладывались в допустимые пределы ошибок измерения. Что это было — погрешности метода или случайные отклонения? Или резко меняющиеся от суток к суткам скорость и направление преобладающего среднемесячного ветра... который принято считать практически не изменяющимся?

Думать о погрешностях метода казалось бессмысленным — слишком тщательно было продумано все заранее, слишком много энергии затрачено на создание второй установки, слишком дотошно проводился эксперимент. Значит, либо случайные отклонения, либо...

— ...либо закономерные, — уверенно отрезал Сидоров, когда Каримов позвонил ему в Казань. — Стоит рискнуть, давай докладывай. Аплондисментов, конечно, не будет, но все равно...

И Каримов решился. На состоявшемся в Казани пленуме комиссии по кометам и метеорам Астрономической Академии наук выступил с сообщением о новом методе наблюдений с помощью двух одинаковых станций, разнесенных по долготе, и о полученных результатах, не влезавших в привычные рамки.

Аплондисментов, как и предсказывал Сидоров, не было. В кулуарах кто-то из старых метеорологов ворчливо сказал:

— Научились бы сначала как следует мерить по старой методике... К слову сказать, куда это у вас направлен вектор ветра над Киргизией? Сомнительно...

Вектор и в самом деле был направлен не туда, куда следовало бы ожидать, судя по направлению регулярного ветра в метеороидной зоне, определенному европейскими станциями, — там ветер дул от полюса к экватору и чуть заметно отклонялся на восток. Вектор у фрунзенцев нахально задирался к северо-востоку.

А впоследствии именно этот фрунзенский вектор позволил построить любопытнейшую модель циркуляции воздушных масс в ионосфере над Евразией — ветер свернулся над материком в гигантскую спираль. И в связи с этим сразу же заговорили о передающемся через тропосферу влиянии рельефа подстилающей поверхности на ветровые ионосферные процессы. Азиатские горы влияли на ионосферу.

Весь следующий месяц обе установки работали, не выключаясь. Весь месяц, сменяясь через двенадцать часов, метеорологи не отходили от установок — Каримов с дипломниками в Чолпон-Ате, Березовский и Жора Самсонов на фрунзенском полигоне. Кинопленку, проэкспонированную в блоке индикаторов, мерили километрами — количество метеороидов, «отметившихся» на ней, перевалило за двадцать тысяч.

Еще через месяц Сидоров получил письмо: «Ты оказался прав — отклонения закономерны. Картина скорости великолепная, — писал Каримов. — Среднемесячную можно мерить по-старому только в том случае, если заранее согласиться на ошибку в сто процентов. А что творится внутри месяца! Никому из нас и в голову не приходило...»

«Не приходило» — это точно. А относительно «творится» Каримов несколько переборщил — очень уж беспорядочный смысл приобрело в наши дни это слово. Резкие скачки направления и скорости ветра в разные сутки выглядели действительно хаотично и могли привести, если не к грубым ошибкам, то к достаточно неприятным недостаточностям в определении истинных величин. Но в целом картина циркуляции была, пожалуй, даже слишком красивой. Скорость воздушного потока изменялась плавно, трижды в месяц нарастая почти до удвоенного значения среднемесячной и трижды в месяц уменьшаясь до ее половины. Кривая месячного хода скорости ветра в ионосфере представляла собой почти правильную синусоиду, подчинялась определенному математическому закону. И это означало, что любую стадию процесса можно было рассчитать. А стало быть, и предсказать...

Именно этот график — кривую месячного хода скорости воздушного потока в ионосфере — Каримов год спустя разыскивал в отчете, чтобы сравнить ее с кривой изменения давления в приземном слое атмосферы. В тот самый день, когда впервые обнаружил доказательство взаимосвязи ионосферных и тропосферных процессов. Колеса циркуляции далекого электрического неба планеты и нижней «нашей» атмосферы оказались в жестком, видимом зацеплении.

И что бы там ни говорили о «случайности» открытия, кривая скорости случайной не была.

Шаги в соседней комнате, хлопает дверь, и в аппаратуру влетает раскрасневшийся от быстрой ходьбы Огурцов. Он широко улыбается:

— Извини. Понимаешь, лекцию читал. На заводе. О метеорах.

— Ну и?

— Старичок там один... Ты, говорит, скажи: этот твой метеороидный дождь нельзя ли к делу приспособить? Это же страх смотреть, сколько металла даром пропадает. Ну, и энергия, сам говоришь, сумасшедшая...

— Приспособим, — щелкнув тумблером, Каримов включает мотор кинокамеры и закрывает смотровой лючок в кожухе индикаторного блока. — Начали.

Фрунзе—Москва.

Контакты в бесконтактную эпоху

В. ДЕМИДОВ

© Лет двадцать назад к ним отнеслись несерьезно. Лет пять назад — начались разговоры. А сегодня инженеры по электронике, радиотехнике, телефонии уже не мыслят себе жизни без герконов.

Таинственное название расширявается весьма прозаически: ГЕРметизированный КОНтакт. Две проволоочки, которые могут замыкаться и размыкаться, запаянные в стеклянную колбу. Длина колбы — 20, диаметр — 3 миллиметра. Цена устройства — несколько копеек. Вот и все.

Смешно даже — в наш век физики твердого тела, полупроводниковых приборов и плазменных генераторов восторгаться обыкновенным выключателем, только что маленьким! А восторгаться есть чем.

Обычный выключатель нужно привести в движение рукой. Проволочки замыкаются и размыкаются магнитным полем: они сделаны из магнитного материала — пермаллоя. А так как они еще и тоненькие, управляющее поле невелико по напряженности. Во много раз меньше, чем в обыкновенных реле, которые ведь тоже — всего лишь замыкающиеся и размыкающиеся контакты. А маленькое поле — это маленькая катушка, маленький ток через катушку. Вот первое преимущество геркона.

Второе преимущество — надежность. Сто тысяч срабатываний для контактов обычного реле считаются чуть ли не теоретическим пределом. Геркон способен разомкнуться миллиард раз — он в десять тысяч раз более стоек, а значит, во столько же надежнее.

Наконец, быстродействие. Контакты самых лучших реле, разрывающих такие же токи и напряжения, что и геркон, не способны срабатывать быстрее нескольких раз в секунду. Проволочки в стеклянной колбе замыкаются и размыкаются в сотни раз быстрее.

Это обстоятельство в наш век больших скоростей особенно ценно. Диск телефонного аппарата, например, вращается сравнительно медленно потому, что он «при-

вязан» к нетерпеливым телефонным реле и шаговым искателям. На набор номера уходит 15—20 секунд. Сейчас появились аппараты с кнопочным набором: вместо диска у них кнопки с цифрами. Номер набирается втрое-вчетверо быстрее. Но тихходные реле телефонных станций не поспевают за стремительными кнопками. Выход видят в том, чтобы заменить реле полупроводниковыми триодами, действующими воистину мгновенно. Такие станции уже сделаны, но у их конструкторов возникают свои сложности, связанные с тем, что полупроводник — все-таки полупроводник: транзистор даже в «закрытом», то есть непроводящем состоянии, хоть немного, да проводит ток. В результате разговоры из одного канала просачиваются в соседние, абонент слышит неведомо откуда взявшиеся чужие голоса. От всех этих неприятностей свободны «герконные» станции. Миниатюрные колбочки сочетают высокую скорость работы транзисторов со

всеми достоинствами старых релейных систем.

Телеметрические системы — эти всевидящие глаза современной техники — немыслимы без коммутаторов, втискивающих в одну-единственную линию связи десятки, сотни и даже тысячи каналов информации. Главная деталь коммутаторов — опять-таки реле или транзисторы, в определенном порядке подключающие каналы информации (разумеется, на короткое время) к линии. Но без устройств, которые бы управляли включением и выключением этих реле и транзисторов, коммутатор мертв. А «управители» — достаточно сложные электронные схемы или не слишком надежные механические приспособления. Гораздо изящнее выглядит герконный коммутатор: диск с магнитом, сидящий на оси электромотора. Вокруг диска — герконы, и вращающийся магнит управляет замыканием миниатюрных проволочек. Преимуществ у такого коммутатора множество, но тут уже

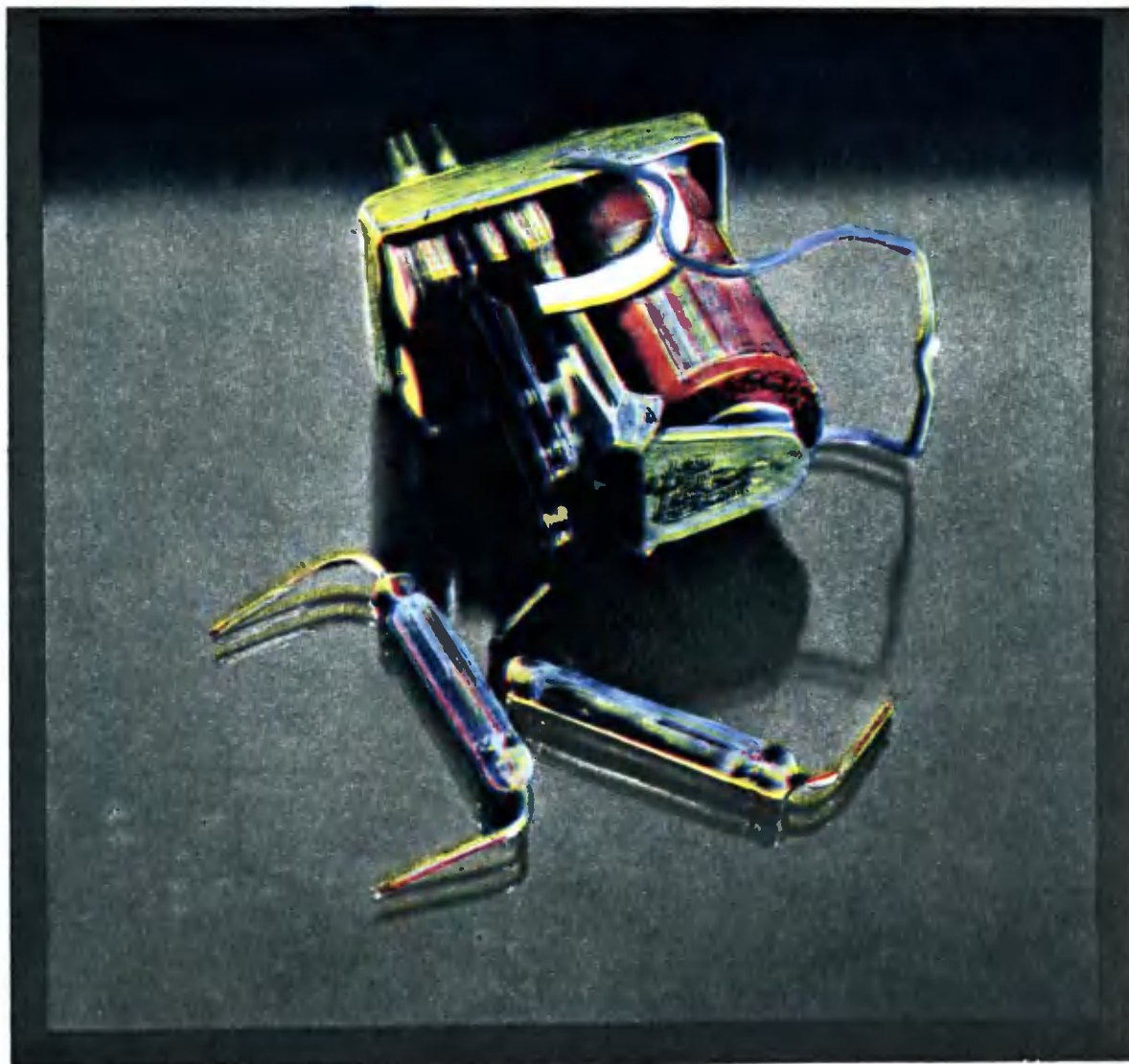
пошли тонкости телеметрической техники.

Некоторые конструкторы идут еще дальше и заключают в вакуумные колбы — правда, уже гораздо больших размеров — не только контакты, но и все реле целиком. Это, казалось бы, нехитрое мероприятие оборачивается дополнительными преимуществами.

Геркон, при всех его достоинствах, слабосилен: он может разрывать токи не более 1—5 ампер при напряжении до 500—700 вольт. Это во многих случаях гораздо меньше того, что хотелось бы. Реле, погруженное в вакуум целиком, способно разрывать в сотни раз больший ток при напряжении в десятки тысяч вольт. Обычно на такое способны лишь весьма громоздкие выключатели, размеры которых измеряются многими десятками сантиметров. Вакуумное реле диаметром 12 и длиной 106 миллиметров делает то же самое.

А всего-то и нужно было: ос-
вонть вакуум. ●

Фото В. Бреля



Две такие стеклянные трубочки способны делать то же, что и громадные реле, лежащие рядом.

В чем твоя неповторимость

Л. ПРИВАЛОВА,
кандидат медицинских наук

ДАЛЕКО ЛИ ПАДАЕТ ЯБЛОКО ОТ ЯБЛОНИ?

© Непреложен закон: нет на земле двух полностью похожих людей. И как всякое исключение из закона — близнецы, получившие жизнь от одной яйцеклетки, которые не только внешне точные копии друг друга, но сходны между собой и по строению внутренних органов и по психической организации. Если бы дети могли в точности копировать своих родителей... Что бы тогда было: одноликая армия стандартов, застой и вырождение.

Были такие шутки в истории человечества. Вспомним гренадера Фридриха Вильгельма. Прусский монарх уж очень хотел создать вокруг окружение из великанов. Их разыскивали для него едва ли не по всей Европе и специально женили на исключительно высоких женщинах. Но от гиганта-папы и гигантши-мамы дети рождались ростом буквально «от мала до велика», демонстрируя протест против августейшего подпавления природы. Екатерина Медичи и русская императрица Елизавета, напротив, обожали карликов. Карлика женили на карлице и ждали — каковы же будут детишки? Уж совсем было бы забавно развести при дворе смехотворного вида народце! Но потеха не состоялась, потому что уроды оказывались бесплодными.

«Природа не понимает ровню никаких шуток, она всегда истинна, всегда серьезна, всегда строга». Это Гёте. Может ли нарушиться триада Дарвина — изменчивость, наследственность и естественный отбор? Обратите внимание: сначала изменчивость. Яблоко от яблони, все-таки вопреки пословице, падает достаточно далеко. Изменчивость каждого живого существа — вот рычаг, тысячелетиями перестраивающий мир.

Медицина — этот великий эксперимент, который, как говорит Гюфеланд, человек в течение веков ставит сам над собой, — знает много примеров изменчивости. И в частности, из практики переливания крови. Ведь именно тогда столкнулись с проблемой — как непохожи все люди друг на друга! Непохожест эта записана в особенностях биохимического строения белков, составляющих тело. Хромосома клетки организма представляет собой гигантскую молекулу, составленную из причудливо перевитых цепочек ДНК, — а они, в свою очередь, сложены тысячами генов. Сотни тысяч белков человеческого организма — продукт деятельности мириад этих генов.

Совсем еще недавно понятие об иммунитете связывалось с защитными реакциями организма лишь в ответ на внедрение микробов. Однако неслыханный прогресс в иммунологии смел прежние представления. Иммунитет, как мы его понимаем сейчас, — это верный страж общего закона природы, направленного на сохранение индивидуальных свойств каждого живого существа. Используя тонкие механизмы иммунитета, организм безошибочно отличает «свое» от «чужого» и стремится это «чужое» всеми возможными средствами уничтожить: растворить, рассосать, выбросить... (Неудачи с пересадками сердца наглядный тому пример — неизбежно изгоняется здоровое, сильное, но, несомненно, «чужое» донорское сердце!)

Орудия иммунитета, его распорядители и агенты — антигены, специальные белковые структуры. У белка должны быть особые свойства, чтобы он мог быть антигеном: крупный

вес, определенное строение, наличие активных химических групп.

Антигены организма — это потайные, интимные знаки его индивидуальности, его особенности. Два существа как угодно сильно могут походить друг на друга, но если их антигенные маркеры различны, то, увы... Кроме этого, антигены могут выполнять в своем организме и другие обязанности, например, быть строительным материалом. Таковы, скажем, антигены эритроцита, сосредоточенные в его оболочке и внутренних перекладинах.

Для других же существ антигены этого организма — всегда знаки чужого, враждебного. И когда в живой организм внедряются чужеродные антигены, то, охраняя себя, свое биохимическое единство, он бросает в бой против чужаков антитела — специальные белки-глобулины.

Множество органов, тканей и структур — вот богатство, которым располагает живой организм. И в каждом его крошечном отсеке — метки его индивидуальности: их число и разнообразие поэтому почти неисчерпаемо. Одни только антигены человеческого эритроцита способны существовать в 200 000 комбинаций. Цифры немалые. Антиген «А», например, определяющий вторую группу крови, известен в девяти «обличьях» — $A_1, A_2, A_3, A_4, A_m, A_o, A_x, A_n, A_g$. Это вообще замечательный антиген: он тот мостик, который роднит нас с животным миром. Он есть и у голубя, и у лошади, и у кролика, и у морской свинки, и, простите, особенно его много у настоящей свиньи. И в растительном царстве нам находят родственники по этому антигену.

Многие растения нашей планеты содержат особые белки, которые имеют поразительное сходство с антителами. Наиболее распространены из растительных антител лектины. Ядовитые грибы несведомы как раз из-за своих лектинов: соединившись с антигенами эритроцитов, они способны «растворять кровь». Но лектины могут и не быть ядовитыми, мы ежедневно принимаем с пищей огромные их количества. Фасоль, бобы, чечевича, ряд съедобных грибов щедро снабжают нас ими без видимого ущерба организму — здесь все зависит от особой «агрессивной» структуры лектина и его способности немедленно проникать в кровь. А вот в пробирке каждый лектин сразу же обозначит свою причастность к антигенам крови и в особенности к антигену «А». Их химические структуры обнаруживают родство с углеводной группой кровяных антигенов, образуя с ними типичный комплекс «антиген-антитело». Как тут не вспомнить Маршака:

*Человек, хоть будь он трижды гением,
остается мыслящим растением,
с ним в родстве деревья и трава...*

Кровь, этот посланец колыбели жизни — океана (ведь «от той волны морской в нас кровь-руда пошла»!), вообще благодатный материал для исследования. Люди стали изучать кровь давно. Едва отполировав свои линзы, Антонио Левенгук тотчас же направил их на капелку крови и поразился сонму быстро движущихся перед его взором красных и белых кровяных шариков. Анализы крови делаются в наши дни миллионами, и особенности, которые при этом выявляются, уже выходят за пределы узкой медицинской задачи: они способны охарактеризовать тонкую биохимическую структуру каждой живой клетки вообще. Капля крови сыграла ту же роль для развития иммунологии, что муха-дрозофила для генетики.

Антигены, определяющие групповую принадлежность человека, принято обозначать систе-

мой «ABO». В обиходе чаще бытуют названия «первая», «вторая», «третья» и «четвертая» группы крови, а врачи больше привыкли к буквенному обозначению, однако с учетом и цифровых символов: $O(I)\alpha\beta, A(II)\beta, B(III)\alpha, AB(IV)$. Приставные греческие буквы « α » и « β » обозначают групповые антитела, которые зорко охраняют неизбежность группового различия людей: в случае ошибочного переливания крови антитела немедленно растворяют чужие эритроциты. Четвертая группа, однако, свободна от антител и представляет собой сложную молекулу, одинаково содержащую и вещество «А» и вещество «В». Надо сказать, что первая группа крови (или группа «ноль») вовсе не означает пустоту, и вместо отсутствующих антигенов «А» и «В» содержит антиген «Н», который понемногу также содержится и в других группах, причем особенно щедро в эритроцитах «А». Антиген «В» далеко не однороден и имеет свои подгруппы: B_1, B_2, B_3 .

В целом все антигены системы «ABO» состоят из 11 аминокислот и 4 сахаров, и группа крови у человека определяется тем, как расположены в молекуле эти сахара и какова их структура.

А встречаются ли люди вообще «без группы крови»? Странно, но факт: бывает! Одного такого человека обнаружили при случайном обследовании в индийском городе Бомбее. Каждый эритроцит его крови был совершен «пуст» от антигенов «ABO». Потом людей с таким «бомбейским типом крови» стали находить и в других местах земного шара.

Изменчивость антигенов системы «ABO», таким образом, велика. Она дробит группы крови на подгруппы и простирается вплоть до полного исчезновения его из эритроцитов.

ПЛОДОТВОРНАЯ СИЛА ВЗРЫВА

«Что же, черт побери, определяет каждое отдельное изменение?» — воскликнул в свое время известный дарвинист Гексли. Ламаркисты считали просто: внешняя среда, упражнение или неупражнение органов. Ухитрилась же жирафа так изупражнять свою шею, что вытянула ее до нужной длины и теперь с легкостью срывает листья с самого высокого дерева в саванне. Ламарк обожал этот пример с жирафой за наглядное доказательство своей теории. Однако Ламарк был неправ, и не так все это происходит. Скачкообразное изменение в гене или в хромосоме, мутация, «гениный взрыв» — вот, что порождает новые формы.

Мутация — это тот странный карась с чешуей, идущей в обратном направлении, которого семнадцать лет назад выловили в Курганской области, это неожиданное рождение в семье ярко-рыжего ребенка, это роковой ген кровоточности, возникший у английской королевы Виктории и перешедший потом почти во все царские дома Европы.

Перестройка структуры хромосом или изменение в гене лишены постепенных переходов и происходят сразу, смелым скачком в неизвестное по беспощадному принципу «все или же ничего». Мутации — непреклонное условие разнообразия живой материи, и без них, говоря словами Куприна, мир стал бы «однообразным, как забор, и серым, как солдатское сукно». Мутации изменяют белковые структуры организмов, в том числе и его антигены. Антигенные системы в эритроците «ABO», «Келл-Челлаво», «Льюис», «резус», «Лютетран», «Кидд», «Днего», «MNSS» — это богатый урожай мутаций, сложная мозаика сцепления и взаимных связей антигенов.

«Белая кровь» — лейкоциты и тромбоциты — также имеет чрезвычайно пестрый по

составу набор антигенов. Антигены «белой крови», и в особенности антигены лейкоцитов, играют важную роль при пересадке органов. Сейчас уже сделано около двух тысяч операций по пересадке от человека к человеку почки, а залог успеха таких операций лежит в основном в схожести двух людей по лейкоцитарным системам 4^a и 4^b.

Картину дополняют «товарищи по капле» эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов — антигены жидкой части крови: плазмы. Белки с названием «Gm», «Inv», «Gc» также образуют между собой системы, из которых известны уже около десяти.

ЧТО ЖЕ ЭТОМУ ПОМОГЛО

Обилие антигенов крови предполагает действие каких-то факторов естественного отбора, способных сберечь это разнообразие. «Для применения, — замечает Лукреций Кар, — нам ничего не рождается в теле, то, что рождается, само порождает себе применение». Вызванный мутацией новый признак только тогда «найдет себе применение», если окажется полезным в борьбе за выживание вида. Если же он не даст организму никакого преимущества, то, как бездарный пришелец, будет приговорен природой к исчезновению. Наш древний жестокий враг — мир бактерий и вирусов. Естественная история человечества, по словам Гиршфельда, — это история длительных страданий от инфекционных болезней. Чем ближе антигены бактерий к антигенам поражаемого животного, тем агрессивнее сила бактерий, тем быстрее и легче они внедряются в организм. Поистине, опасное сходство! Организм заболевшего существа не разгадывает в микробе чужеродных структур, оказывается «сбитым с толку» и не отвечает привычной выработкой антител или какой-либо иной защитной реакцией. Мало того, размножаясь в организме, вирус может преспокойно включать в себя антигенные частицы хозяина, а это уже открытое посягательство на чужую жизнь. Хозяин не успевает опомниться, чтобы бомбардировать антителами частичку самого себя — вновь скомбинированного паразита.

Вот почему опустошительные эпидемии, столь знакомые по жутким описаниям очевидцев, неумолимо вершили среди тысяч своих жертв естественный отбор. Известны пять постоянных потенциально опасных очагов чумы (в медицине их называют «эндемичными»): Восточная Монголия, южный Китай, северо-западные склоны Гималаев, Месопотамия и внутренняя Африка. Среди жителей этих мест практически отсутствует 0(1) группа, потому что возбудитель чумы и антиген этой группы биохимически очень сходны. Оспа периодически выплескивается из Индии, Африки, Аравии. В этих местах и в странах, на которые с наибольшей силой обрушивалась оспа, исчезла группа A(II), так как вирус оспы имеет сродство к ее антигену. В Монголии, Китае и Индии, где периодически «гуляла» чума и оспа, по той же причине среди населения уцелела только группа B(III).

КРУГОВОРОТ ЭТОТ ВЕЧЕН

Обдумывая свою теорию о роли эпидемий в естественном отборе, советский исследователь В. Эфроимсон высказал одну образную

мысль. Он сравнил многообразие антигенов крови с моментальным фотоснимком, в какой-то миг успевшим запечатлеть всю гамму биохимических различий в пределах целого вида «гомо сапиенса».

Рождение, жизнь и смерть каждого живого существа сопровождается нерасторжимая цепь иммунологических реакций. Уже оплодотворенная яйцеклетка знакома с иммунитетом, и во время ее дробления равномерно сменяется кольцо за кольцом в этой цепи. Сначала появляются белки, типичные только для данного вида — видовоспецифические антигены. Им сопутствуют стадиоспецифические антигены — «сезонные рабочие роста», которым уготована недолговечная, однако важная роль. Когда человек пребывает еще в малопривлекательном виде головастого зародыша, то, как известно, течение его жизни подчинено биогенетическому закону Геккеля — Мюллера: «Онтогенез в общих чертах повторяет филогенез». Эмбрион, согласно этому закону, сперва получает, а потом постепенно утрачивает жаберные дуги, маленький хвостик, трехкамерное сердце и все другое, что так назойливо роднит человека с рыбой, птицей и с отвратительными гадами. А антигены — зеркальное отображение внутреннего превращения белка — тоже непременно проходят этот цикл. Сменяющейся чередой возникают у зародыша рыбы, змеины, лягушачьи, птичьи, обезьяньи и, наконец, человеческие стадиоспецифические антигены. Но чем ближе волнующий момент рождения царя природы, тем быстрее они исчезают. Уничтожающим влиянием антигенов плаценты их изгоняет мать. «Мать ведет плод к человеку, не давая уйти в прошлое», — замечает профессор Вязов.

Но вернемся к самому началу. Образование тканей и зачатков органов при дроблении яйца происходит все по тому общеприемлемому принципу взаимодействия антигена с антителом. Каждый шаг на следующую ступеньку развития знаменуется расплавлением ранее образованного клеточного пласта. Более молодой слой клеток, освобождая себе место, выступает в роли антитела по отношению к антигенам «старого» комплекса клеток. Так постепенно начинают намечаться зачатки органов, а в зоне их роста возникают особые, органоспецифические антигены. Теперь они будут сопровождать человека буквально до могилы.

Кроме анатомических особенностей и физиологических функций, кроме общих для всего организма антигенов, содержащихся в крови, каждый орган имеет свой «антигенный паспорт». У сердца свои антигены, у печени — свои, у почки — свои и у всех других органов — тоже. И когда к человеку начинает подкрадываться старость, к его органам подбегает злобный и незаметный неприятель — органоспецифические антитела, подтачивающие прочность и нерушимую слаженность их работы.

Антигены пронизывают, пропитывают, сцепляют все живые структуры организма, расцвечивая их особенностями, свойственными только этому человеку и никому другому.

Круговорот антигенов, строго размеченный наследственностью, начинается еще в материнской утробе и останавливается вместе с жизнью. Круговорот белковых комплексов, основы уникальности каждой отдельной личности, биологической ее неповторимости... ●

БЕЗ МАТЕРИ ПЛОХО

В Англии попытались выращивать ягнят без участия овец. Как цыплят-бройлеров, которые, вылупившись в инкубаторе, свою мать-курицу никогда не видят и целиком находятся на искусственном обеспечении. Цель выращивания ягнят-бройлеров была двоякая. Во-первых, надеялись получить ягнят, свободных от многих паразитарных заболеваний. Во-вторых, овцы, от которых ягнят отнимали сразу после рождения, должны были, по идее, чаще давать потомство. Но пока из этой затеи ничего не получилось. Очень уж дорого обходится искусственное выращивание ягнят, это куда более «сложное» животное, чем цыпленок. И уж совсем неожиданным оказалось то, что мясо таких ягнят никуда не годится на вкус: не имеет аппетитного запаха, а по структуре похоже на... опилки.

ОПЕРАЦИЯ «ПОРОСЕНОК»

Начаты международные опыты, цель которых — свиней одной породы распространить по разным странам и там сравнить их с животными местных пород. В опытах принимают участие Норвегия, Финляндия, Голландия, Англия и другие страны. Честь быть «международным поросенком» выпала одной из норвежских пород, которая весьма устойчива к заболеваниям. Поросята выбраивы наугад, одинаковые по своим генетическим качествам. Можно будет сравнить между собой массу пород, взяв за стандарт норвежского поросенка.

КАК ДЕЛАТЬ БЕЛОК

Белок животного происхождения — основа нашего питания. И нам далеко не безразлично, сколь успешно сельскохозяйственные животные превращают отпущенный им растительный корм в этот самый белок. В этом смысле производство молока — вне конкуренции. У свиней при откорме коэффициент превращения растительного белка в животный равен самое большее 30 процентам, у телят только 10—18 процентам, а вот когда корова дает молоко, КПД ее достигает 40 процентов!

До сих пор качество молока оценивают обычно по содержанию в нем жира. Но белок не менее важен. К сожалению, как доказывают многие исследования, именно жирномолочным коровам «труднее» производить белок. Насколько сложна задача повышения «белковости» молока? Голландские скотоводы уверяют, что если за одно поколение коров путем селекции удастся увеличить белковость хотя бы на доли процента, то это будет громадной удачей.

ХРУПКОСТЬ + МЯГКОСТЬ = = ТВЕРДОСТЬ

Сталь тверда, чугун хрупок, алюминий мягок. Это известно со школы. Бельгийские металлурги создали сплав чугуна с алюминием. Новый металл мало чем отличается от обычной стали по прочности и сохраняет все прекрасные качества чугуна.



РАДАР НА СТРАЖЕ ПОРЯДКА

Чем выше скорость машины, тем большая вероятность аварии. Тем не менее водители пренебрегают обычно правилом ограничения скорости.

В Польше на дорогах установлены портативные радары. Любое превышение скорости фиксируется.



МИКРОБЫ, БОЙТЕСЬ АПЕЛЬСИНОВ!

Эфирные масла, содержащиеся в citrusовых, действуют убийственно на многие микроорганизмы. Молочные продукты, например, к которым добавлены вытяжки из апельсиновых корок, хранятся на несколько недель дольше, чем контрольные, без апельсиновых добавок.



НОВЫЙ МАТЕРИАЛ: ЗЕРНИСТЫЙ ШЛАК

Сейчас во Франции широко используется новый материал: зернистый шлак; он является побочным продуктом черной металлургии. Шлак из доменных печей смешивают с песком — 80—85 процентов — и известью — 1 процент, — которая служит вяжущим элементом, и «зернистый шлак» готов. Идеальное покрытие для дорог и автострад, он обладает прочностью бетона, являясь более однородным и очень дешевым. С добавлением силиката — 1 процента — зернистый шлак становится настолько прочным, что может быть использован в качестве строительного материала.



ЭЛЕКТРООСМОС УЛУЧШАЕТ КАЧЕСТВО КИРПИЧА

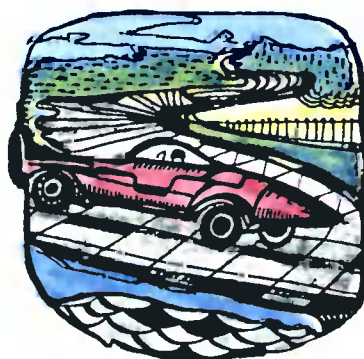
Кирпич остается основным строительным материалом во многих странах мира. И хотя выпускают кирпичи уже многие тысячи лет, не удается избавиться от основного недостатка производства — расслоения глиняной массы. Все попытки избавиться от него были безрезультатны. И все-таки оказалось, что выход есть. После многих экспериментов польскому инженеру Стефану Вольфке удалось повысить качество кирпичей, применив для этой цели явление электроосмоса. Расслоение уменьшилось на 30 процентов.



СУПЕРАВТОМОБИЛЬ

«Суперавтомобиль», с приводом от паровой турбины, сконструировал австралийский инженер Джени Грескен. Автомобиль может развить скорость до 320 км/час и, как сообщил конструктор, является удачным решением проблемы по борьбе с загрязнением воздуха продуктами сгорания.

Пар образуется в небольшом котле, подогреваемом дизельным маслом, и создает в турбине давление около 70,3 кг/см².



ТРОСТНИК ОЧИЩАЕТ ВОДУ

Группа ученых института Макса Планка предложила очищать воду в реках и озерах от микробов и химических веществ с помощью тростниковых зарослей. Оказалось, что если воду с растворенным в ней фенолом пропустить через «сито» из тростника, содержание фенола в ней значительно уменьшится, а тростник, поглотивший фенол, начнет быстро расти. Происходит это потому, что на каждом квадратном сантиметре поверхности тростника имеется 22 500 пор, через которые проникает и поглощается фенол.

За восемь дней тростник удаляет из каждого литра воды 10 миллиграммов фенола, уничтожая при этом и огромное количество болезнетворных бактерий, обитающих в грязной воде.

В настоящее время сооружаются пруды, в которые будет высажено 70 тысяч саженцев тростника. Сооружение больших водоемов с зарослями тростника планируется создать в Рурской области.



ПОЛЮС-ПУТЕШЕСТВЕННИК

Геологическая экспедиция в Алжире сделала открытие. Там, где горные породы выходят из-под песков, на скалах были обнаружены глубокие параллельные борозды, тянущиеся на сотни километров. Такие следы оставляют только ледники. Доктор Р. Фэйбридж (США), принимавший участие в экспедиции, считает, что это — еще одно доказательство в пользу теории движения полюсов Земли. По этой теории, 450 млн. лет назад Южный полюс находился в Африке и потом перекочевал в другое место — туда, где сейчас возвышается ледяной купол Антарктиды.



ЛАЗЕР И УРАГАН

Любой механический измеритель скорости воздуха — анемометр — так или иначе искажает воздушный поток. Эти искажения нередко бывают источником многих ошибок. Иное дело свет: он бесплотен, и поэтому измерения с его использованием производятся без погрешностей. Как это делается? Луч лазера разделяют на два равных пучка и пускают один — через трубку с неподвижным воздухом, а другой — снаружи, в воздухе движущемся. После этого лучи вновь встречаются и сравниваются. Частота луча, шедшего в движущемся воздухе, иная нежели в неподвижном. (Не нужно думать, что при этом нарушаются законы теории относительности: ведь скорость света в воздухе меньше скорости в вакууме.) При этом диапазон измерений очень широк: от миллиметров до тысяч метров в секунду.



ВУЛКАН — ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Из расплавленной лавы вулкана Этны на одном предприятии близ итальянского города Мессины начали изготавливать волокно. Лаву дробят, затем плавят при температуре 1900°C и, наконец, с помощью центрифуги вытягивают тонкое волокно. Полученная пряжа эластична, обладает хорошими акустическими, электрическими и теплоизоляционными свойствами. В строительстве и кораблестроении она уже нашла применение. Сейчас проводятся первые эксперименты по использованию нового волокна в текстильной промышленности.



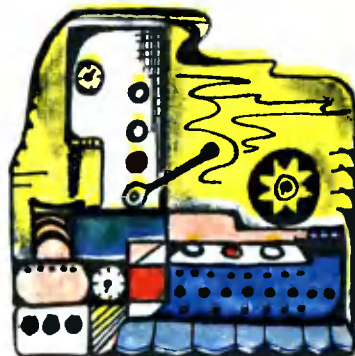
ПАРУСА ДЛЯ ПРОВОДОВ

Гудят под напором ветра толстые провода линий высокого напряжения. Как только скорость ветра достигает критической, провода начинают вибрировать. Раскачиваясь, они рвутся. Такие аварии случаются довольно часто, и поэтому инженеры ищут способы борьбы с аварией. Английские специалисты предлагают снабдить провода линий высокого напряжения парусами. Между спаренными проводами подвешивают длинные полые цилиндры с перфорированными стенками. Ветер, налетая на цилиндр-демпфер, лишь слегка отклоняет его, и провод больше не вибрирует. А многочисленные отверстия в стенках цилиндров не только помогают гасить вибрацию, но и не дают накапливаться воде и снегу на цилиндрах-демпферах.



ДЕТИ ИЗОБРЕТАЮТ

Уже два года, как в Варшаве существует Бюро молодежных патентов. Авторы патентов — дети и подростки. В это бюро уже подано 300 заявок на различные изобретения и среди них много по-настоящему ценных работ.



ЕДИНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ «ОКЕАН — АТМОСФЕРА» СОЗДАНА

В конце 1969 года была создана общая, единая модель, охватывающая систему «океан — атмосфера» в целом. Она должна помочь изучению глобальных процессов, происходящих при взаимодействии этих двух сред, оказывающих решающее влияние на погоду и климат земного шара.

Во время работы над моделью было установлено, что тепловая энергия, получаемая от океана холодными массами континентального воздуха, стимулирует возникновение циклонов в высоких широтах, в районах, расположенных вдоль восточных побережий материков.

Было обнаружено также, что подъем глубинных вод на поверхность на экваторе имеет тенденцию уменьшать объем осадков, выпадающих над тропической областью Мирового океана. В результате сделан вывод, что около двух третей количества энергии, направляющейся в сторону географических полюсов из района низких широт, переносится посредством циркуляции атмосферы, и лишь одна треть — циркуляции океана.



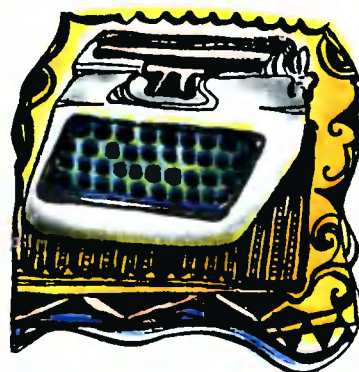
ЗАЛИВАЕМ В БАК... ПАРАФИН

Авиация будущего — гиперзвуковые самолеты. Они способны летать со скоростями 6—10 тысяч км/час. И будут летать на... парафине. По крайней мере так утверждают некоторые специалисты. Основной недостаток этого топлива, как известно, медленное горение. Но недостаток этот преодолевается с помощью катализаторов и создания особых условий горения. В одной из новых схем топливо вдувают в поток воздуха и образующуюся смесь прогоняют сквозь нагретую до 550° окись алюминия. При этом парафин разлагается на более простые соединения и уже потом поступает в камеру сгорания. Характеристики такого двигателя позволяют достичь гиперзвуковых скоростей.



СЮРПРИЗ МАШИНИСТКАМ

Эта пишущая машинка выглядит весьма необычно: вместо рычагов и тяг у нее — пластмассовая пластинка с вытравленным сложным геометрическим узором. Эти «узоры» — не что иное, как каналы, по которым подается сжатый воздух к печатающей головке. Нажимая на клавиши, машинистка перекрывает их в нужном месте, и головка поворачивается к бумаге соответствующей буквой. Возможен и другой вариант: вместо клавиш — отверстия для прохода воздуха. Такая пишущая машинка будет дешевле и долговечнее.



СВЕРХНОВАЯ В СОЗВЕЗДИИ ЗМЕИ

В середине февраля 1970 года в созвездии Змеи вспыхнула новая звезда. Ее местоположение на небе: прямое восхождение 18 часов 28,2 минуты, склонение плюс 2 градуса 40 минут.

Яркость сверхновой продолжает увеличиваться. А это означает, что, если процесс продлится, ее можно будет наблюдать невооруженным глазом.



ГАЗ — ПРЕДВЕСТНИК ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Научный сотрудник Геологического института в Тюбингене (ФРГ) Вернер Эрнст выступил с предложением, что изменения в содержании определенных газов в атмосфере могли бы служить для прогнозирования землетрясений.

Обычное содержание метана в шахте близ Тюбингена, где он проводил наблюдения, составляет от 0,3 до 0,6 процента. Однако после 26 февраля 1969 года, когда в южной части Германии отмечался подземный толчок, количество метана в шахте достигло 2,2 процента.

К 28 февраля соотношение метана с другими газами пришло в норму. Затем к 1 марта оно снова резко повысилось. Вернер Эрнст высказал предположение, что произойдет повторный толчок. Через пять часов такой толчок действительно произошел.

Возможно, что основанная на этом наблюдении методика лежит в основу принципиально нового способа прогноза землетрясений.





А. СТАРОСТИН

Футбол — как жизнь



Три эпизода из игр советской сборной на чемпионате мира по футболу в Мексике.

Основное время во встрече с уругвайцами не принесло успеха ни одной из команд. Было назначено дополнительное время. На снимке — игроки советской сборной в перерыве готовятся к продолжению встречи (фото сверху).

Нападающему советской ко-

манды Анатолию Бышовцу пришлось столкнуться с жесткой опекой защитников (фото справа сверху).

Драматические объяснения с судьей после гола, забитого уругвайцами у ворот советской сборной на исходе дополнительного времени (фото справа внизу).

Фото А. Хомича.

© Каждый мировой чемпионат оставляет заметный след на пути развития международного футбола.

Так, на шведских полях в 1958 году сборная Бразилии преподнесла футболному миру необычную расстановку игроков по тактической формуле «4—2—4». И неизбежно, долгие годы царившая тактика игры с тремя защитниками ушла в область преданий. Команды технически перевооружались, поскольку для игры по новой системе потребовались исполнители с более широким диапазоном действий. Появились «стопперы», а крайние защитники и крайние нападающие получили оперативный про-

стор для игры и у своих ворот, и у ворот противника.

Очередной чемпионат в Чили внес лишь небольшую поправку в принятую к тому времени во всем мире бразильскую систему игры. Ее унифицировали и довели до совершенства англичане — хозяева поля в 1966 году. Они не изменили схемы расстановки игроков. Но в отличие от бразильских предшественников питомцы Альфа Рамсея отважно пускались в атакующие рейды и вторгались в самую глубину обороны противника. Новое в английской тактике заключалось во всемерной интенсификации игры. Тренер сборной Англии смело перераспределил нагрузки игро-

Сегодня мы продолжаем разговор о спортивной психологии, начатый журналом в № 9 за 1969 год. Руководитель советской делегации на IX чемпионате мира по футболу А. П. Старостин анализирует причины поражения нашей сборной в Мехико.



ков передних и задних линий, заставив их двигаться по всему полю. Команда резко повысила сумму скоростей. Альф Рамсей и его воспитанники были вознаграждены по достоинству: впервые англичане стали чемпионами.

Недавно закончившийся чемпионат в Мехико тоже не опроверг бразильскую систему игры, как ее принято называть, — с четырьмя защитниками.

Будучи непосредственным свидетелем событий, происходивших во время четырех последних мировых чемпионатов, думаю, не ошибусь, сказав, что мировой футбол встал на рельсы всемерной интенсификации игры.

Бесспорно, что такой футбол

требует от игроков, помимо высшего технического мастерства, предельного напряжения физических и моральных сил. Не случайно сейчас проблемы всесторонней физической подготовки, и в особенности психологической подготовки, все чаще выдвигаются на первый план.

Об этом мне и хотелось бы поговорить, имея в виду выступление сборной СССР на мексиканском чемпионате. Ведь все то, что показывает наша сборная в турнире высшего класса, как в зеркале отражает развитие отечественного футбола.

* * *

Еще недавно на страницах печати, в частных письмах на имя

тренерского состава сборной и в Федерацию футбола, а также за «круглыми» и обычными, четырехугольными столами без конца читалось и слышалось: «морально-волевых качеств не проявили...», «недостаточные волевые усилия...», «вялая игра без должного проявления воли...» и т. д., и т. п. В конечном счете все это суммируется кратким, но очень важным заключением — упущения в психологической подготовке!

Восклицательный знак мною поставлен не случайно. Когда альпинист штурмует вершину «восьмитысячника», то его душевное состояние нельзя сравнивать, скажем, с самочувствием физкультурника, совершающего туристский поход по окрестностям Подмоскovie. Наши игроки штурмуют на мировых чемпионатах свою Джомолунгму, свой «восьмитысячник» — высочайшую вершину футбольного мастерства, добывают самый ценный спортивный приз, который венчает мировой профессиональный футбол.

Из всех видов нашего спорта только футбол соревнуется на таком уровне. Естественно, что внутреннее состояние футболиста, выступающего в финале первенства мира, не может быть равно, скажем, к психологическому настроению игрока, тренирующегося на предсезонном сборе где-нибудь в районе Черноморского побережья. Это всем ясно.

Но, к сожалению, мы в потемках ищем правильных методов психологической подготовки. Наука в этой области прямых рекомендаций не дает. Сотрудник ВНИИФКа, покойная Г. М. Гагаева, много лет работавшая в области спортивной психологии, заслужила добрую память у футболистов, когда посещала коллектив нашей сборной. Она давала практические советы, основанные на наблюдениях за подготовкой к матчу выдающихся советских футболистов. Например, Галина Михайловна рекомендовала следовать правилу Григория Федотова: продумывать свою игру с предстоящим противником накануне встречи, трезво оценивать его силы и свои собственные.

Но все это, повторяю, была лишь первая борозда на необъятном поле психологической подготовки спортсмена к соревнованиям высшего международного уровня.

С какого конца начинать «пахать», где корни ошибок, как подступить к решению задачи? — вот что волнует педагогов, воспитателей, футбольных тренеров, да и самих воспитуемых, то есть футболистов.

Громче других раздаются голоса, призывающие брать пример с бразильцев, поскольку они трехкратные чемпионы мира и в

Мексике вновь близили артистизмом, содержательностью игры и великолепными волевыми качествами. Доктор Гослинг, нашумевший в свое время работой в сборной команде Бразилии, наверное, сделал большое дело, укротив чрезмерный темперамент своих воспитанников и направив его на более полезные дела, нежели стычки с судьями и потасовки с противниками по поводу и без повода.

По-видимому, этот, тогда единственный в мировом футболе, пример приглашения в команду врача-специалиста не перестал казаться и сейчас заслуживающим подражания. Во всяком случае, в некоторых видах спорта это принесло определенные результаты. Но я не сторонник подобной меры. Не все то, что хорошо для бразильцев, пригодно для нас. Кто-то из спортивных журналистов писал, что в отличие от духа «затворничества» в общежитии наших футболистов в бразильской команде, мол, без конца звучали банджо и саксофоны и отплясывалась «самба». Я не думаю, что если бы в отеле «Эскарго» трещали полы от топота украинского гопака, грузинской лезгинки и русской «барыни», то матч с Уругваем был бы нами выигран. Крайности — дело вредное: излишнее веселье, как и уныние, к успеху не ведет. Золотая середина — всегда надежнее. Но чтобы ее найти — нужен ли для этого доктор-психиатр?

Вспоминается матч тридцатых годов между сборными командами СССР и Турции. До этого сборная команда Москвы и команда города Иваново разгромили турок с крупным счетом — 7:1 и 7:2. В исходе предстоящего матча никто не сомневался. У нас в раздевалке царил дух беззаботной веселости. Медведь почитался убитым, а шкура его поделена... Турки же разделились в сосредоточенном молчании: они готовились к рекордному для них штурму.

Матч закончился победой гостей. Это был предметный урок психологической настроенности. К сожалению, примерно так же встретила советская сборная известие о том, что Валерий Паркуян вытащил «счастливым» жребий, определивший нашу встречу с командой Уругвая: медведь был «убит» раньше времени.

Веселье, уныние — все это имеет прямое отношение к вопросам психологии спортсмена. Это здоровая реакция здоровых людей. Другой вопрос, что руководители команды, ее тренеры, педагоги сами иногда попадают под воздействие якобы счастливых совпадений, сулящих призрачное облегчение в предстоящей борьбе — будь то удачный жребий, «родные стены» и тыся-



чи других факторов, из которых складываются предпосылки для прогнозирования настроения. Вот здесь и нужен опыт тренера, чтобы предостеречь игрока от излишней самоуверенности и, наоборот, от неверия в свои силы. Не всегда, конечно, тренеры находят верные пути к сердцу и сознанию спортсмена, не всегда аргументация педагога достаточно весома, не всегда его авторитет высок для прямого воздействия на игрока, но это уже зависит от профессиональной квалификации тренера и его общей культуры.

Я считаю, что взаимоотношения наставника команды и игроков очень часто, в силу объективных причин, находятся не в полной, так сказать, гармонии. Пресловутое «очко» висит дамокловым мечом над головой тренера. Два-три поражения, и меч раздраженного «мечената» рассекает узы, связывающие тренера с командой. Естественно, что тренер ищет спасения в оборонительных вариантах, жестких схемах игры, в строгой игровой дисциплине, позволяющей ему надеяться на сохранение хотя бы одного очка.

Как логическое следствие — угасание творческой инициативы игроков. Блекнет индивидуальное мастерство исполнителей, стремление вперед все чаще уступает место оглядке назад. На смену творческому дерзанию приходит ремесленнический расчет: не пропустить мяч в свои ворота. Требования тренеров неукоснительно соблюдать так называемую игровую дисциплину, вольно или невольно, тормозили рост футбольного интеллекта игрока, затянутого в корсет той или иной тактической схемы, преследующей прежде всего безопасность собственных ворот.

Мне приходилось наблюдать ведущих тренеров, ночами просиживающих за макетом футбольного поля и передвигающих по нему оловянные фигурки, изображающие футболистов. Как правило, выбранная на макете тактическая схема неизменно сулила победу и всегда с крупным счетом. Но, чаще всего, расчеты тренеров рушились, как карточный домик, когда в дело вступали живые силы, а не оловянные фигурки. И нередко это происходило именно потому, что игроки неукоснительно придерживались игровой дисциплины, то есть действовали в рамках установленной схемы.

Геннадий Логофет первым из сборной сбросил с себя вериги скованности в матче со сборной командой Мексики в день открытия чемпионата мира на стадионе «Ацтека». Его действия были смелыми и нужными и при удаче могли бы увлечь и его партнеров.

Футболист применил несколько оригинальных финтов, очень сложных по своему техническому выполнению. Логофет действовал в духе тактических требований сегодняшнего футбола, но два его финта не удались, и этого было достаточно, чтобы в следующих играх он не нашел себе места в составе сборной. Вот она — дисгармония в отношениях тренеров, с игроками, о которой я говорил выше.

Речь идет не о том, чтобы сломать все схемы и выбросить это слово из футбольного лексикона. Не о том, чтобы на поле процветала тактическая безалаберщина. Разговор идет о взаимоуважении игроков и тренеров, о доверии к творческим способностям игрока. Короче говоря, необходимо психологическое перевооружение тренеров, а значит и игроков, поскольку позиция воспитателя определяет мышление воспитанника. И этот процесс, я думаю, не требует вмешательства ни специалиста-психолога, ни психиатра. Для этого достаточно укрепить должностное положение тренера клубных команд. Надо освободить его от страха «потери очка». Потому что спорт без поражений не бывает.

Есть еще одна сторона вопроса. На мой взгляд, не менее важная. О ней нельзя умолчать, когда мы ищем пути к решению такой сложной задачи, как психологическая подготовка спортсменов. Я не берусь утверждать, что эта проблема будет когда-нибудь решена. Внутренний мир спортсмена настолько сложен, разнообразен и индивидуален, что вряд ли когда-либо будет найден единый рецепт для всех. К тому же спортивная среда, футбольная в частности, не очень-то отзывчива на попытки науки вторгнуться в ее внутренний мир.

Был такой случай. В раздевалку сборной команды по предварительной договоренности пришел молодой человек. Он встал у стены, и скрестив руки на груди, пытаясь вглядывался в лица игроков. Ребята заметили его испытующий взгляд и недоуменно переглянулись. Сначала они приняли молодого человека за гипнотизера, но потом выяснили, что это психолог. Он попросил разрешения понаблюдать за состоянием игроков непосредственно перед выходом на поле, зафиксировать их так называемую предстартовую лихорадку.

Кончилось все конфузом. Капитан команды попросил тренеров прекратить этот опыт. Матч предстоял ответственный и с просьбой команды нельзя было не считаться. Правда, сыграли они в этой встрече хорошо, добились победы. Не исключена возможность, что появление в раздевалке молодого

человека сыграло роль такого психологического кнута.

Как видно, организовать психологическую подготовку на научной основе — дело не простое. Вот что говорит об этом Пеле: «Когда врач уверяет, что команда психологически к встрече готова, — она, как правило, играет очень плохо...»

Наука о спорте сравнительно молода. Мы знаем, какой огромный вклад в развитие физической культуры и спорта внесли ее основоположники — П. Лесгафт, В. Крестовников. Немало потрудились для футбола Г. М. Гагаева, С. П. Летунев, С. А. Савин, Н. Д. Гравская и целый ряд других ученых и врачей.

Но, пока мы в потемках ищем практических путей приложения научной мысли непосредственно к психологической подготовке. И потому критические высказывания по поводу той или иной формы приложения этой мысли не равноценны отрицанию науки в спорте вообще.

Заявив о своей уважительности к науке, осмелюсь высказать критическое мнение по поводу попытки привлечь на помощь футболу кибернетику.

Такая попытка была сделана несколько лет назад. Ведущих специалистов футбола собрали в вычислительном центре одного из институтов Академии наук СССР. Надо было попытаться запрограммировать наиболее рациональную тактическую систему игры.

Помнятся озадаченные лица Б. А. Аркадьева, М. П. Сушкова, Б. П. Набокова, Б. Я. Цирка, С. А. Савина и многих других членов научно-методического совета Федерации футбола СССР, когда в цифровом выражении требовалось обозначить тактический потенциал той или иной команды вообще и отдельного футболиста в частности.

Энтузиасты футбола из вычислительного центра, выказав немалую степень знакомства с международным футболом и с разнообразиями его школ, конкретного подхода к составлению программы вычисления не нашли.

С удовлетворением отмечаю, что даже в прогнозировании вычислительные машины ошибаются грубее любого болельщика. Достаточно сказать, что машина итальянской фирмы посчитала чемпионат мира на мексиканском чемпионате нашу сборную команду. Не удивительно: человек создал машину, а не машина человека.

Но если даже допустить, что машина определяет беспроигрышную тактику (в чем и заключается смысл идеи), то не таит ли это гибель футбола как спорта от ничейной смерти?

Вот почему вторжение кибернетики в тактику футбола я не считаю

таким уместным, при всем уважении к этой отрасли науки.

Я несколько отвлекся. Мне следует высказать мысль о второй, на мой взгляд, очень важной стороне вопроса — о фундаменте спорта. О разносторонней физической подготовке. По-моему, психологическая настроенность спортсмена прямо пропорциональна его спортивной форме, его атлетической подготовке.

Но как подвести спортсмена к высшей спортивной форме, как сохранить эту форму к предстоящему соревнованию? Этого наука о спорте нам пока не сказала. Тренировочные нагрузки в футболе складываются из трех категорий — большая, малая и средняя. Но никто толком не знает, как они подразделяются. Правда, кое-что сделано. Берутся пробы «по Летуневу» — на восстановительную способность организма спортсмена после принятых нагрузок. Сконструированы приборы, фиксирующие степень энергетических затрат в матче и на тренировках. Вот где двери для науки распахнуты настежь. Тренеры нуждаются в научно обоснованных рекомендациях по интенсификации и продолжительности тренировочных занятий. Игроков сборной команды упрекают в том, что они не проявили высоких волевых усилий в матче с Уругваем. Но достаточно было взглянуть на них в раздевалке, чтобы по изможденным лицам понять, что никаких сил в запасе у них не было. На фоне этой усталости ни о какой психологической готовности не могло быть и речи.

Фактически тренеры в Мексике шли ощупью. Нелегко было разобраться, с какой интенсивностью надо проводить занятия под палящими лучами мексиканского солнца, на высоте 2200 метров и с разрывом против привычного на восемь часов поясного времени. Возможно, что и здесь был допущен просчет, прямо повлиявший на морально-волевую настроенность игроков.

Заканчивая разговор о психологии спортсмена, мне хочется сказать, что заботиться надо не о постоянном присутствии в команде доктора-психиатра, а о разработке научно обоснованных рекомендаций по организации учебно-тренировочного процесса. Мы должны восстановить утраченное преимущество в скоростной выносливости. Вспомним, что несколько лет назад наши футболисты могли с первой до последней минуты матча играть в таком изнурительном темпе, какой был не по плечу почти всем зарубежным противникам. И чем скорее мы восстановим свое превосходство в физической выносливости, тем больше мы сделаем для улучшения психологической подготовки.



Соперница Нефертити

В. КАНТОР

Разве у прекрасной супруги великого фараона Эхнатона была соперница? До самого последнего времени даже вопрос этот не мог возникнуть.

Но теперь он вполне правомерен. И ответ на него важен не просто для того, чтобы узнать, была ли счастлива женщина, имя которой на тысячелетия стало символом всего прекрасного, а прежде всего для того, чтобы взглянуть в эпоху царствования Эхнатона, одного из самых выдающихся и просвещенных фараонов Древнего Египта.

Он царствовал тридцать три века назад. Однако и по сей день самым удивительным событием египетской древности остается религиозный переворот, произошедший во время Эхнатона. При солнцепоклоннике Эхнатоне — Амен-хотпе IV (автор книги, о которой пойдет речь, предлагает новую транскрипцию — Эх-не-йот),* уничтожившем многобожие, расцвели искусство, науки и ремесла. Он реорганизовал государственное управление, боролся с властью жрецов и упразднил ее.

Он выстроил новую столицу Египта — город Ахетатон, и здесь собрал лучших мастеров, ремесленников и художников со всей страны. И, наконец, это время прославила своей красотой жена фараона, легендарная Нефертити.

Известно, что в заклинаниях древних египтян царица занимала место прежних божеств «наряду с солнцем и своим супругом». После смерти Эхнатона, восстановив прежних богов, жрецы старательно вытравляли память об этом необыкновенном фараоне-преобразователе. Имя и дела его были преданы насильственному забвению. В списке фараонов, который был составлен два века спустя в храме в Абидосе, имя Амен-хотпа IV уже просто не значится.

Египет, Долина царей. Здесь в 1907 году был найден золотой гроб фараона. находка сама по себе прекрасная, но главное было не в ней. Главное было в том, что с находкой этой на свет появилась тайна. Тайна, которая десятилетия будоражила умы египтологов.

Судите сами.

Надгробная сень предназначалась для царицы Тэие — матери фараона Эхнатона (или Амен-хотпа IV). Но ни саркофага царицы, ни мумии ее внутри не было... Золотой гроб был, но для кого он предназначался? В молитве, начертанной от имени умершего, был изображен знак, символизирующий умершего царя, египетское мужское божество. Однако при дальнейшем рассмотрении оказалось, что первоначальный

знак был иным. Его, как видно, случайно пропустили те, кто перекладывал надпись. Первоначальный знак изображал женщину. Ученые сделали вывод, что гроб, предназначавшийся для женщины, был впоследствии переделан для фараона, иероглифы с именем которого были тщательно уничтожены. Однако на погребальных кирпичиках явственно читались титулы Амен-хотпа IV. В гробу же оказалась мумия молодого мужчины лет 19—20.

Сразу возникли вопросы. Почему в надгробной сени царицы Тэие оказался гроб, предназначенный для фараона? Где мумия самого фараона и для кого предназначалась первоначально гробница? Для матери или его жены, прекрасной Нефер-эт (транскрипция автора)?

Автор на основании многих текстов и изученных фактов делает вывод, что гроб был сделан для побочной жены фараона Кийи. О ней мы ничего не знали и тем интереснее узнать теперь.

«Как у царицы, у нее было довольно широкое и вместе с тем худощавое лицо, но этим едва ли не ограничивается сходство. Той торжественной невозмутимости, той нежной утонченности, которыми отмечены лучшие изваяния Нефер-эт, в этом страстном, целеустремленном лице нет и следа. Темные, большие и длинные, немного раскосые глаза широко открыты и напряженно смотрят из-под густых черных бровей. Нос тонкий и прямой с раздутыми ноздрями. Полные губы заметно выдаются и плотно сжаты. Есть что-то жгучее и суровое и в то же время вдохновенное в этой красоте, такой отличной от спокойной красоты царицы».

А вот слова ее, обращенные к фараону: «Буду видеть я красоту твою постоянно, мое желание. Буду слышать я голос твой сладостный северного ветра. Будет молодеть плоть моя в жизни от любви твоей».

Титул Кийи звучит так: «Жена — любимец большая царя и

государя живущего правдою, владыки обеих земель Нефер-теп-рэ — Единственного для Рэ, отрока доброго солнца живого, который будет жив вековечно вечно, Кийа».

И еще одна находка подтверждает догадку автора.

Незадолго до первой мировой войны были найдены две небольшие каменные плиты с изображением двух фараонов: старшего и младшего. Старшего определили довольно просто и быстро: Амен-хотп IV. Но кто же его сопровитель?

«Загадочная особа облачена в широкое длинное складчатое одеяние, настолько прозрачное, что сквозь него просвечивают туловище и ноги. Такие прозрачные одеяния — обычная вещь на солнцепоклоннических изображениях. Но без какого-либо более плотного, непрозрачного прикрытия нижней части туловища в подобных одеяниях бывают изображены только женщины. У мужчин, когда они облачены в длинные прозрачные одежды и стоят, нижняя часть туловища всегда чем-нибудь прикрыта: передником, опоясанием или любым предметом, изображенным спереди. На данном изображении такового прикрытия не имеется, и загадочная особа явно женщина».

Кто же была эта «цареподобная женщина»? Царица Нефер-эт? Но известно, что младший царь носил мужской синий венец, а не женский, как царица. К тому же за обоими фараонами всегда изображалась только одна царица. А на изображениях фараона с Нефер-эт — царевен всегда шесть. Правда, вот в усадьбе Кийи были найдены ее изображения с фараоном и одной царевной. «Если второй фараон был женщиной, но не царицей Нефер-эт, то кем бы он мог быть еще, как не Кийа? Никаких иных подходящих особ назвать невозможно».

Что ж, если догадки автора справедливы, то известные разрозненные факты сразу выстраиваются в некоторую систему. И

теперь по сохранившимся археологическим памятникам можно проследить, как падало значение Нефер-эт и выросло значение Кийи. Чего стоит один гроб, покрытый листовым золотом!.. В самом деле, он настолько богат, что подошел для фараона. А Нефер-эт?.. Нефер-эт, как предполагают, была сослана или сама поселилась в своей дальней усадьбе.

Кто же и откуда была эта женщина, пошатнувшая величие прекрасной Нефер-эт, ставшая при жизни фараона его сопровителем? Чем привлекла она великого фараона? Красотой? Умом? Мудрыми советами? Пониманием его дела? Была ли она помощницей фараона в его борьбе с жрецами? Возможны сотни предположений, но все они еще не доказаны. Известно одно: за год до смерти Амен-хотпа IV все упоминания о Кийи начинают уничтожаться, ее усадьба передается дочери фараона от его жены Нефер-эт, а золотой гроб переделывается для самого фараона. Чем вызвано падение Кийи, догадаться невозможно.

Судьба Эхнатона также оказалась трагичной. Мумия его была вынута из гробницы и скорее всего уничтожена жрецами. Столица проклята и покинута. И прошли века и тысячелетия, прежде чем наука смогла хоть отчасти поведать о его жизни и деяниях.

История эта — только предположения. Окончательно быть уверенным в их справедливости мы не можем. Но предположения бывают разные. Важно знать, кто их делает.

Ю. Я. Перепелкин — известный советский египтолог, автор капитального труда «Переворот Амен-хотпа IV». И его обращение к тайне золотого гроба не случайно.

В том, как автор сравнивает и анализирует надписи, оценивает архитектурные находки, трактует изображения, видел мастер, большой знаток своего дела. Пображки читателю он не делает, книга написана сложно. Но, видимо, не случайно выходит она уже вторым изданием при тираже 100 000 экземпляров.

Можно найти много причин, объясняющих популярность книги. Это и увлекательный сюжет, и интерес к тайнам Древнего Египта. Но есть еще один фактор. И он немаловажен. Существуют разные виды азарта. Азарт футбольного болельщика, игрока, детектива и, на мой взгляд, самый прекрасный и вдохновенный — азарт научного поиска. И если он вел автора к разгадке, читатель всегда почувствует это и невольно заразится им.

Приобщение к подлинному научному анализу испытаете, читая книгу Ю. Я. Перепелкина «Тайна золотого гроба».

* Ю. Я. Перепелкин. Тайна золотого гроба.

«Итак, начинается песня о ветре...»

Зиновий КАНЕВСКИЙ



ТРЕБУЮТСЯ ТИХОХОДЫ
За несколько лет рабочие скорости тракторов должны возрасти почти в два раза. Трактор становится скороходом, этого требует стародавнее, но всегда актуальное понятие «страда деревенская», когда за считанные дни надо вспахать, засеять, убрать урожай. Но наряду с буквально авральными работами есть сельские дела, что требуют тишайших скоростей. Как говорят специалисты, ползучие скорости, всего лишь несколько десятков метров в час. Так, не спеша убирают машинами яблоки и виноград, сажают леса, копают глубокие траншеи, разгружают и грузят на ходу удобрения и корма. Исследования нескольких наших институтов установили, что чем выше будет уровень механизации сельского хозяйства, тем больше станет потребность в ползучих скоростях. Поэтому на заводах идут испытания различных устройств, позволяющих тракторам-скороходам работать иногда со скоростью в триста раз меньше нормальной.

ДОБРОПОРЯДОЧНЫЙ ГЛИПОНДИН

Венгерские химики открыли новое соединение — глипондин. Им сразу заинтересовались во всем мире. Еще бы, ведь глипондин — мощный стимулятор развития и роста животных. Быстрее растут телята, пчелы дают меда на треть больше обычного, шерсть от овец настигают столько, что четыре овцы «заменяют» пять овец, не получающих глипондин. Испытали препарат и у нас в стране на крупной птицеводческой станции. Результаты: потеря птиц снизилась вдвое, прирост увеличился почти на тридцать процентов.

Но главное достоинство глипондина — он не причиняет вреда человеку. До сих пор в качестве биостимуляторов использовали антибиотик, которые с продуктами животноводства попадали к человеку, вызывая аллергию. Глипондин очень быстро выводится из организма животного и до человека просто «не доходит».

ПШЕНИЦА НА ДЮНАХ

Не умолкают споры: можно ли поливать культурные растения морской водой? Подобными исследованиями занялся в Индии Институт химии моря. Шесть лет опытов доказали полную возможность орошения растений соленой водой. Хотя урожайность будет ниже, чем от пресной воды. Но в Индии около десяти миллионов гектаров песчаных приморских дюн, и, если их оросить, страна получит более двух миллионов тонн зерна. На прежде бесплодных песках посеют пшеницу, просо, бобы. Есть тут только один секрет — весной, на первых стадиях развития семян и растения, они должны получать только пресную воду за счет дождей. А затем можно безбоязненно применять морское орошение.

Исследования индийских агрохимиков имеют большое значение для всех засушливых районов, где подземные воды содержат обычно много солей.

В этой книге все необычно. Начиная с обложки и кончая хронологическим указателем. С обложки на вас смотрит дикий зверь, похожий на хобот (оказывается, это — воронка гигантского смерча), а в хронологическом указателе вы вдруг читаете: «200 г. до н. э. Дождь с лягушками. Греция; 869 г. н. э. Кровавый снег. Тироль». «Ураганы, бури и смерчи» — таково название этой книги, объемом почти в 500 страниц. «Географические особенности и геологическая деятельность» — таков подзаголовок, таково содержание книги. После чего следует очередная, но далеко не последняя неожиданность — имя автора. Автор книги — геолог, академик Дмитрий Васильевич Наливкин.

Как же так? Почему и зачем геолог Д. В. Наливкин занялся исследованием ураганов, бурь и смерчей?.. Обладатель многих почетнейших премий, золотых медалей, титулов, член иностранных академий, создатель отечественной ветви учения о фациях, автор тридцати с лишним монографий по одной лишь палеонтологии, блистательный знаток Урала, Средней Азии, Казахстана, крупнейший специалист по геологии нефти, угля, бокситов, главный редактор Геологической карты страны, словом — разведчик недр, теоретик и практик, но все же геолог, геолог, геолог! На наш главный вопрос позже ответит сам автор, а пока — за книгу.

Она о ветрах, но ветрах особых, катастрофических.

Воздушные «водовороты»-вихри, дьявольские воздушные башни в сотни километров диаметром и до 15 километров высотой — это ураганы, тайфуны. Всевозможные бури: черные, снежные, песчаные, шквальные, си-роко, самум, афганец, бора — около 30 разновидностей одних только бурь, мало уступающих по силе урагану, но не имеющих спирального строения и четкой формы. И, наконец, смерчи...

Метеоролог, климатолог, геофизик найдет в этой книге все, что пожелает, — формирование и развитие ураганных ветров, схемы движения над планетой тайфунов и смерчей, их размеры, скорости, время жизни (не правда ли, парадоксально звучит: «Жизнь смерчей»?!) Само слово «смерч» ассоциируется со словом «смерть!». Геолог, геоморфолог, океанолог обнаружит глубокий анализ разрушаю-

щей и создающей роль ураганов, бурь и смерчей. Здесь и особенности передвижения ветром различных материалов, и подробная характеристика эоловых отложений, и удивительно интересный вопрос о связи ураганов и бурь с землетрясениями.

Однако больше всего подарков в этой научной монографии, как ни странно, уготовано так называемому широкому читателю. Ему будет над чем призадуматься, чем восхититься и ужаснуться. Оказывается, энергия обыкновенной летней грозы равносильна взрыву 13 атомных бомб типа нагасакской. Средний же, скромный ураган «содержит» в себе 500 тысяч таких бомб! Ядерные испытания на атолле Бикини подняли в воздух 10 миллионов тонн воды, но за несколько часов тропический ураган вылил на Пуэрто-Рико два с половиной миллиарда тонн дождя, то есть в 250 раз больше! Не слишком яростная буря с дождем ежедневно высвобождает энергию, равную энергии трех атомных бомб, а тепло, выделяемое во время урагана, равноценно теплу от сгорания 2—3 миллионов тонн каменного угля. Вот и рассуждай после этого о всевластии Человека над силами Природы!..

Дальше — больше. Вы узнаете, например, что вес одной песчаной или черной черноземной бури (без учета воды, выпадающей из тучи в виде дождя) достигает 50 миллиардов тонн. Это равноценно 5 миллионам железнодорожных поездов, или 100 годам работы железной дороги между Москвой и Ленинградом! Да и смерч, как выясняется, весит немногим меньше. Сама его воронка может весить до полумиллиона тонн, а вместе с гигантским материнским облаком, откуда свисает всосавший в себя воду озера или реки смерч, его вес достигает нескольких миллиардов тонн!

Разумеется, наиболее красочные, эффектные и драматические страницы книги посвящены описаниям катастрофической деятельности катастрофических ветров.

«Самый страшный флоридский ураган 1935 года... нес песок с такой скоростью, что с людей, застигнутых на открытом пляже, сдирались вся одежда и кожа. На трупах оставались только кожаные пояса и ботинки. Большое бревно, длиной 5—6 метров, несло по воздуху горизонтально и, ударив в двухэтажный дощатый дом, прошло насквозь... Этот же ураган перенес двух громадных наземных черепах через залив на расстоянии около 30 км. Вес одной из них был 66 кг...».

«Рекордным по числу человеческих жертв — 300 000 человек — был ураган 7 октября 1737 года в дельте Ганга. Штормовая волна с Бенгальского залива достигла 12 м. Было уничтожено около 20 тысяч судов разного назначения... Калькуттский ураган 5 октября 1864 года унес около 50 000 человек, утонуло 100 000 голов крупного рогатого скота... Во время Бакергунского Урагана 31 октября 1876 года водяная стена навалилась на район к югу от Калькутты и перекрыла все острова и всю низменную прибрежную равнину покровом воды толщиной от 3 до 9 м. Число человеческих жертв было 100 000, и 150 000 умерло от голода и болезней после наводнения».

Кульминация наступает в разделе, посвященном смерчам и вертикальным вихрям. Им уделяется главное внимание автора и львиная доля книги — 190 страниц. И это не случайно: если бы не строгая документальность изложения, не ссылки на заслуживающие уважения источники, то трудно было бы пове-

речь в то, с чем сталкиваешься в разделе о смерчах.

Смерч живет мало — от считанных минут до нескольких часов, средняя длина его пути — немногие десятки километров, а поскольку захватывает смерч весьма узкое пространство, число его жертв сравнительно невелико. Но несется смерч со скоростью 60, а вращается со скоростью 600 и даже 1200 километров в час (порядок скорости звука!), и потому творит чудовищные преступления.

Иногда, впрочем, и катастрофа оборачивается курьезом... По дороге едет на телеге фермер. Пронесется смерч. Фермер остается сидеть в телеге, но оглобли и, что еще существеннее, обе лошади исчезли: их унесло ветром! Куриное яйцо пробито фасолью, высосанной смерчем из банки. Однако на скорлупе не заметно ни единой трещинки: фасоль пробила яйцо со скоростью пули... Будильник мирно тикал на комод. Его подхватило смерчем, пронесло через две двери, кухню, коридор — на чердак. Он остался цел и «до сих пор исправно ходит без всякого ремонта!» Во время знаменитого московского смерча 1904 года шестилетнего мальчика Петю Селезнева пронесло по воздуху от Мытищ до Сокольников. Его нашли на следующий день, ошеломленного, ничего не помнящего, но живого! В мае 1931 года в штате Миннесота воронка смерча вырвала из курьерского поезда вагон весом 65 тонн, пронесла его несколько метров и мягко положила набок. Из 117 пассажиров погиб лишь один: он вылетел из открытого окна под падающий вагон. Ну, и самый, пожалуй, поразительный и даже смешной пример. На одной американской ферме после прохождения смерча обнаружили странную курицу: она была оциплана только с одного бока! Значит, граница между смерчем, высосавшим перья из курицы, и спокойным, неподвижным воздухом может составлять буквально сантиметры, если не миллиметры!

После всего, как говорится, вышеизложенного, видимо, нет смысла пересказывать истории о затонувших во время ураганов океанских кораблях, перенесенных смерчами домах, разрушенных городах и фермах, смытых ураганными волнами поселений, падающих с неба рыб, жабы, монеты, красочных микроорганизмах, придающих снегу и дождю кровавый оттенок, и прочих потрясающих воображение забав... Все это есть в книге «Ураганы, бури и смерчи», которую, как вы уже знаете, венчает каталог катастрофических явлений за последние две тысячи лет (составленный по просьбе автора Л. А. Вительсом).

* * *

Книга прочитана залпом. Возникает немедленное желание узнать подробнее, из первоисточника, почему она написана и как создавалась. Нужно непременно увидеть автора, а сделать это нелегко. Он напряженно работает и весьма неохотно соглашается на беседы, в которых рано или поздно прозвучит оскорбительный вопрос: «Расскажите, пожалуйста, о ваших творческих планах». Но помогают добрые ленинградские знакомые, и в итоге я оказываюсь на даче Дмитрия Васильевича под Ленинградом.

ВОПРОС: Дмитрий Васильевич, расскажите, пожалуйста, почему вы, геолог, решили обратиться к такой, казалось бы, необычной для вас теме?

ОТВЕТ. Эта книга — результат моих давних геологических интересов. Еще в конце сороковых годов, изучая условия образования горных пород, я пришел к мысли об эоловом происхождении многих из них, например — флиша...

Это мощные песчанико-сланцевые отложения, они хорошо известны для Крыма, Кавказа, Карпат. Флишу приписывают глубоководное, океанское происхождение. Я же пришел к убеждению, что он — континентального и, опять-таки, ветрового происхождения. Так получилось, что четыре года назад я понял окончательно: геологи, по сути, ведут не ведут, что такое ветер, что он творит!

Мы привыкли к обычным, средней силы ветрам, не имеющим самостоятельного геологического значения. А тут — особые, катастрофические ветры, явно влияющие на формирование отложений. Вот немного арифме-

тики. Ежегодно число ураганов и бурь на Земле достигает цифры 100—120. За тысячу лет это составит 100—120 тысяч, за миллион — 100—120 миллионов. Геология же имеет дело с сотнями миллионов лет, с миллиардами лет. Сообразите-ка теперь, какие геологические последствия могут произойти в результате этих, на первый взгляд, редких, случайных явлений! Один «средний» ураган отлагает на равнине несколько миллиметров пыли, а миллионы и миллиарды ураганов на протяжении геологической истории Земли неизбежно оставят после себя толщи осадков в сотни и тысячи метров.

Мы, геологи, очень уж любим рассуждать о роли грандиозных тектонических движений в истории нашей планеты, о поднятиях и опусканиях, трансгрессиях и регрессиях моря — словом, о медленных, постепенных, длительных, эволюционных процессах. Верно, именно эти процессы преобладают, но нельзя же все на свете объяснять только эволюцией! Нужно непременно помнить о революциях в истории Земли, о выдающейся роли катастроф. В частности — об ураганных ветрах.

Ну вот, четыре года назад я и начал этим заниматься вплотную. Попутно анализировал созданные катастрофическими ветрами отложения. Оказалось, например, что глинисто-песчаный материал в угленосных толщах СССР нанесен именно такими бурями. В наших печорских углях много золы, притащенной ветрами. Не будь этих ветров — не было бы золы, не будь золы — выше было бы качество печорского угля. Или взять соль. Ее пласты сопровождаются песками и глинами эолового происхождения. Да что там пески — сама соль иногда приносится ветром в виде капелек морской воды! Вот вам самая что ни на есть практическая роль ветров.

Вообще перенос пыли и песка огромен. Эти бури особенно страшны для нашей страны. Цветущая степь вмиг превращается в песчаную пустыню. Самая большая беда — ветер сдирает почву, весь ее слой. А пылеватые частички уносятся за тысячи километров, они откладываются в виде лессовых пластов, на этом самом лессе живут сотни миллионов людей — и в Китае, и в наших среднеазиатских кишлаках. Вот вам еще пример громадной, можно сказать всемирной, роли ветра.

ВОПРОС: А как все-таки создавалась книга? Кто, в частности, делал переводы?

ОТВЕТ. Очень все просто. Четыре года назад я засел в библиотеку. Да и не в одну: библиотека Главной геофизической обсерватории, Библиотека иностранной литературы, Ленинская, Публичная имени Салтыкова-Щедрина, Географического общества, Центральная геологическая... Три года я только и делал, что непрерывно читал. На русском, английском, немецком, французском. Конечно, переводы делал сам. А если, как вы утверждаете, художественно получилось, так это мне приятно слышать.

ВОПРОС: Имеется ли в мировой метеорологической литературе подобная сводка по катастрофическим ветрам?

ОТВЕТ. Насколько знаю, нет. По отдельным явлениям, по ураганам, бурям, смерчам, по их разновидностям книг, а тем более статей — преогромное количество. По бурям, кстати сказать, преобладает литература на русском языке. Бури, если можно так выразиться, наше национальное явление.

ВОПРОС: Но все-таки книгу эту вы писали как геолог!

ОТВЕТ. Разумеется, то, что я геолог, мне сильно помогало. Но не забывайте, что я всегда, всю жизнь был не только геологом. Я был географом. Десяти лет провел в Средней Азии, на Урале, работал в Прикаспии, на Русской платформе, да и во многих прочих районах. При этом нередко приходилось заниматься метеонаблюдениями — как всякому географу. Но работу такого масштаба, должен сказать, делаю впервые. И, нужно признаться, делал и ее с превеликим удовольствием — уж очень много неожиданного и интересного получилось! Отметьте, пожалуйста, что немалую помощь оказали мне наши видные метеорологи Михаил Иванович

Будыко (он редактор книги) и Лазарь Абрамович Вительс. Большое им спасибо.

ВОПРОС: Не собираетесь ли вы продолжить тему геологической роли катастроф? Написать, например, о наводнениях, цунами, селях, лавинах?

ОТВЕТ. Нет. Хотя я имел дело почти со всеми природными катастрофами, писать о них не буду. У меня много своей исконной работы. Готовлю монографию о геологическом строении Южного Урала. Вроде бы тысячу раз все там изучено и описано — а вот и нет! Впервые речь пойдет об условиях образования осадочных отложений в девоне и



нижнем карбоне, а это уж — прямая связь с углем и нефтью. Не знаю, может, напишу об ашхабадском землетрясении 1948 года. Я попал в него. Уцелел, как видите, только вещи погибли вместе с гостиницей. Конечно, мало приятно писать о таких делах, а все же — нужно. (Люди, близко знающие Д. В. Наливкина, рассказывали мне позже, что он принимал самое энергичное участие в спасении людей: помогал откапывать погребенных под обломками, сам перевязывал раненых — З. К.)

Да, кстати. Когда говорят о катастрофических ветрах, то вольно или невольно подчеркивают содеянные ими разрушения. Слов нет, они велики и ужасны. Но не нужно увлекаться ими, как бы эффектны они ни были — не забывайте о созидании! В Природе все, что в одном месте отнимается, непременно уносится и откладывается в другом месте. Уровень моря во время ураганов может подниматься и опускаться на 20—30 метров. Представляете, какие колоссальные изменения в осадконакоплении вызывают подобные катастрофы! И вот еще что: самые чудовищные разрушения вызывают не ураганы как таковые, а волны, ими созданные. Перед движущимся ураганом всегда идет выдвинутая им морская вода. Она вспучивается гигантскими волнами, налетает на берег, уничтожает поселения, убивает десятки и сотни тысяч людей. Вот она-то, вода, и есть главная злодейка! Хотя, конечно, не будь ураганного ветра — не было бы и волн...

Вот и все. Восемидесятилетний академик-геолог создал вдохновенную, красивую песню о ветре. Создал со страстью ученого-новатора, с запальчивостью и азартом, кое в чем — наперекор сложившимся представлениям.

Краткое заключение. Тираж книги «Ураганы, бури и смерчи», изданной Ленинградским отделением издательства «Наука» в конце 1969 года, равен 2200 экземплярам (!). Книга мгновенно раскуплена и в Москве, и в Ленинграде. Не знаю, дошла ли она до других городов. Недавно вышло дополнительное издание тиражом 1500 экземпляров. «Я им говорил, что неплохо бы тысяч пятнадцать-двадцать, а они побоялись, что не разойдется...»

Напрасно боялись, честное слово! ●

Ленинград—Москва

«Невидимый колледж» в разгаре спора

М. ОСТРОВСКИЙ, кандидат биологических наук

○ Никто не читал их уставов, никто не присутствовал на заседаниях и не знал дня и часа, когда он принят или, не дай бог, исключен. Более того, уставы эти не написаны, заседаний не бывает, и причастность к этому высокому сообществу, весьма субъективна: дело каждого — принять себя и исключить коллегу, с которым, к тому же, можно быть лично не знакомым, хотя знать о нем больше иного близкого друга. А именно, знать, чем коллега занимается сейчас и чем собирается заняться завтра, в чем сомневается и что не дает ему спокойно спать.

Во всем этом нет никакой мистики. Я рассказываю о «невидимых колледжах». В состав каждого такого современного «цеха мастеровых» входят ученые, работающие в одной узкой области науки, над одной проблемой.

Единственный критерий принадлежности к цеху — ссылки на опубликованные работы: ученые внимательно следят за публикациями в своей области, подтверждают или опровергают результаты заочных соратников-соперников.

Обычно члены невидимых колледжей относятся друг к другу с большим уважением. Но вначале его необходимо завоевать, а для этого надо придерживаться «уставных» требований, главные из которых — безусловная добротность экспериментального материала и быстрота его публикации. Требования эти противоречивы, потому что в каждом ученом сидит «бес» первооткрывателя. Но нарушение первого главного требования чревато неприятнейшими последствиями — и для науки, и для нарушителя. Торопливость может обернуться недоброкачественной работой, «честной», отнюдь не по злему умыслу, ошибкой, за которой может последовать вторая и третья... В своей стране, в своем научном или учебном заведении такой ученый нередко продолжает благополучно подниматься по общественно-административно-научной лестнице. Но для его положения в «невидимом колледже» это уже не имеет никакого значения. Его научное реноме, доверие к нему подорвано, и «невидимые», лично ему неизвестные судьи вычеркивают его из состава своего «цеха» — на время, а бывает, и навсегда...

Ученые всего мира, интерес которых сосредоточен на первичных процессах зрения, объединяются в колледже с невидимой вывеской «Фоторецепция». До недавнего времени этот научный цех был едва ли не самым малочисленным, объединял не более одного-двух десятков коллег. Зато в последние годы состав его начал стремительно расширяться.

Фоторецепция — преобразование энергии кванта света в нервный сигнал, совершается оно в палочках и колбочках сетчатки глаза. Проблема эта неожиданно оказалась на стыке нескольких бурно развивающихся научных направлений. Заинтересованы в ней и нейрофизиология с фотобиологией, и биофизика с биохимией биологических мембран, и, естественно, физиология органов чувств в ее современном облике. По существу, мы стали сейчас свидетелями зарождения молекулярной физиологии зрительных процессов, которая пришла на смену, точнее, слилась с классической физиологией зрения.

О популярности и значении зрения как научной проблемы, об успехах, достигнутых членами соответствующего «невидимого колледжа», свидетельствует Нобелевская премия за 1967 год. Ее разделили корифеи физиологии и биохимии зрения — американцы Джордж Уолд и Холден Хартлайн со шведом

Рагнарм Гранитом. Впрочем, первичными зрительными процессами в их «чистом» виде занимается только Дж. Уолд. Именно ему удалось расшифровать фотохимический механизм самых первых, начальных этапов сложного многоступенчатого процесса зрения.

Я не знаком с Уолдом. Я только видел его на маленькой фотографии в толстой книге трудов Международного симпозиума по рецепции. Худощавый, седой, в очках, он стоит в окружении группы ученых, и что-то они там, наклонившись, рассматривают. Рядом с ним — Руфь Хаббард, его жена, самый давний соратник и соавтор большинства его исследований, равноправный и уважаемый «мастерской» невидимого колледжа.

В нашу лабораторию Уолд прислал свою нобелевскую речь, снабдив ее дарственной надписью на роскошной красной глянцевой обложке. Он назвал свою речь «Молекулярная основа зрительного возбуждения», и содержала она, как и полагается для такого рода выступлений, итог его более чем тридцатилетней научной деятельности и обзор состояния проблемы на 1967 год.

Спустя два года произошли чрезвычайно интересные и важные для членов невидимого колледжа «Фоторецепция» события. Четверка биохимиков из Кливленда во главе с Абрахамсоном и независимо от них двое англичан опубликовали результаты своих последних исследований. По существу, обе группы ученых говорили об одном и том же: о том, что... Впрочем, чтобы понять причину «возмущения спокойствия» в жизни колледжа, нам придется вернуться к 1933 году, к истокам, к первым работам Дж. Уолда.

Тогда еще молодой, начинающий ученый, он опубликовал в знаменитом английском «Нейчуре» свое первое, всего на одну страничку, сообщение: «Витамин А в сетчатке». Если фоторецепторная клетка сетчатки глаза — сверхсложная «живая машина», преобразующая энергию света в нервный сигнал, то светочувствительная молекула красного зрительного пигмента — ее первейший по важности «винтик». Именно ему, его химической природе и посвятил свое первое сообщение нынешний старейшина колледжа.

Чтобы было ясно, о чем пойдет речь дальше, несколько слов о том, как мы видим.

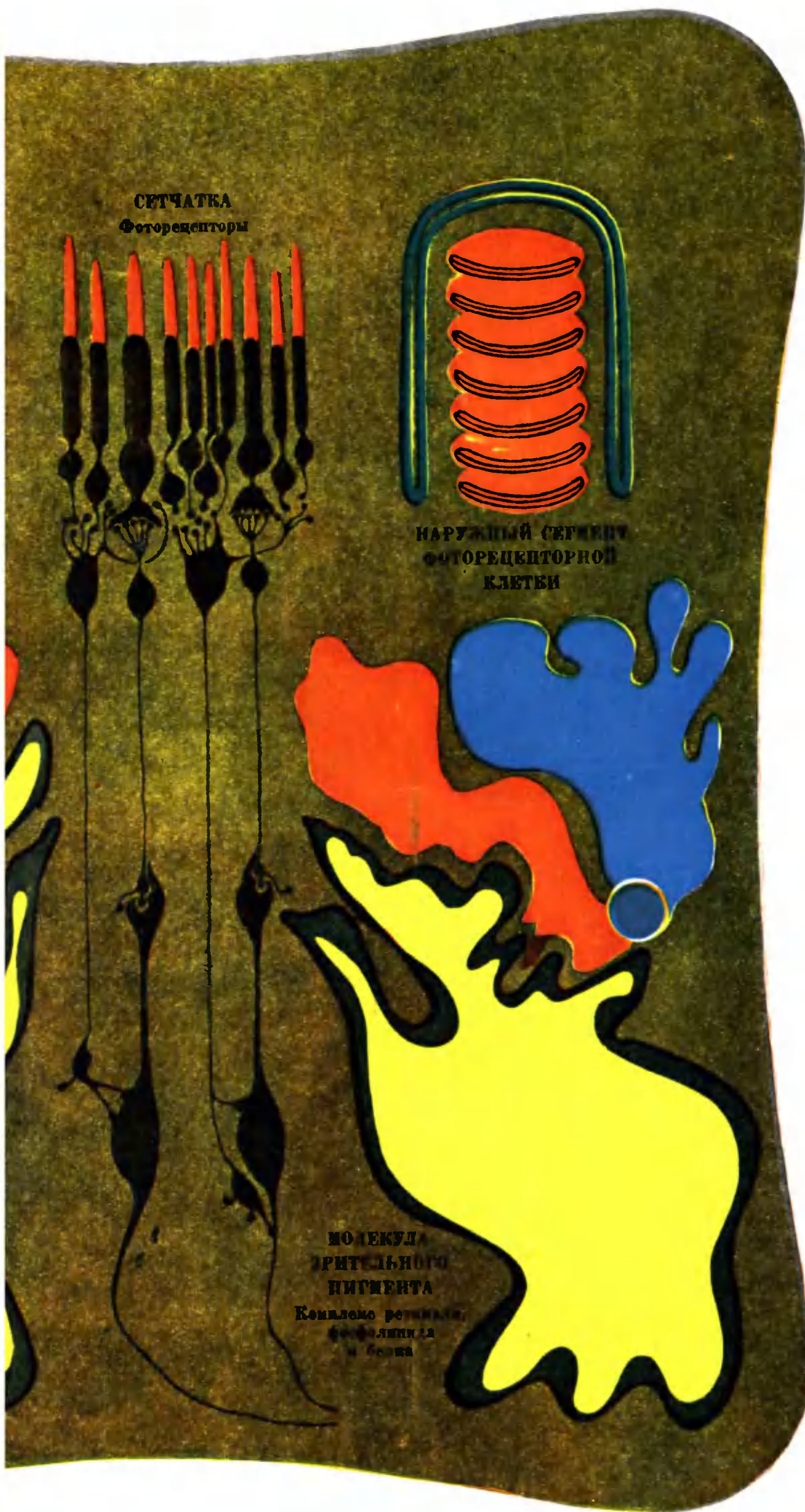
Способность видеть дает нам зрительный пигмент. Луч света, пройдя оптику глаза — роговицу, хрусталик и стекловидное тело, падает на сетчатку — светочувствительную пленку, выстилающую дно глаза. Наружный слой сетчатки образован особыми светочувствительными клетками — палочками и колбочками, в которых как раз и работает зрительный пигмент. Поглощая кванты света, он обесцвечивается. С этого, как думали до Уолда, начинается процесс зрения.

Сам зрительный пигмент — это окрашенный белок, вмонтированный в светочувствительную мембрану. Две такие мембраны образуют «диск» зрительной клетки. А каждая клетка может содержать до нескольких сотен таких дисков.

Цвет молекулы зрительного пигмента определяет окисленный витамин А, который в литературе по фоторецепции окрещен ретиналом. Ретиналь способен изгибаться, располагаться в пространстве в различных геометрических формах. Но для зрения нужна и важна одна-единственная, самая светочувствительная форма — 11-цис изомер ретиналя. Ее то и приспособила природа: в зрительных пигментах всех без исключения позвоночных и



Рис. И. Шляпкиной



беспозвоночных животных только этот изомер «подходит», как ключ к замку, к белковой части молекулы.

С превращением этого изомера и связано важнейшее молекулярное событие в многоступенчатом механизме зрения. Квант света, падая на молекулу, выпрямляет изогнутый 11-цис ретиналь. Мгновенное выпрямление изомера запускает весь дальнейший процесс, сопровождающийся обесцвечиванием молекулы зрительного пигмента. После этого в свете мы уже не нуждаемся.

Теперь о другой, раз в сто большей половине молекулы пигмента. Ее называют опсином. Именно в спорах о нем и скрестились копья братьев-коллег невидимого колледжа «Фоторецепция».

Вплоть до начала прошлого года на вопрос, что такое опсин, можно было спокойно отвечать: белок. Так все и делали.

Три года назад Дерик Баундс, сотрудник Уолда, установил, как именно белок-опсин в молекуле зрительного пигмента соединен с ретиналем, и отдал на суд критиков нарисованную им красивую картинку молекулы зрительного пигмента. Эту схему яростно защищает некто Хеллер из Лос-Анджелеса (новое сильное имя в «невидимом колледже»). Сердитая статья двух его сотрудников опубликована — в февральском номере все того же «Нейчура».

Но почему схема Баундса потребовала защиты? Кто-то на нее напал? Да — и именно те самые биохимики во главе с Абрахамссоном. Совсем недавно к ним примкнули голландцы — профессор Бонтинг и его молодой сотрудник химик Франс Дазмен.

Основное возражение возмутителей спокойствия сводилось к следующему: опсин — не чистый белок, а соединение белка с фосфолипидом. Причем в молекуле зрительного пигмента ретиналь связан именно с фосфолипидом. Только обесцвечиваясь, поглощая квант света, ретиналь, действительно, переходит на белок.

Ну и что? Какое все это может иметь значение?

Подтверждение нового взгляда может оказать существенное влияние на объяснение всего механизма зрения. Значение спора станет отчетливо ясным, если мы подробнее остановимся на только-только появившемся в моем рассказе классе соединений — фосфолипидах.

Пять-десять лет назад самой популярной темой биологических исследований был генетический код с его материальным воплощением в виде нуклеиновых кислот, знаменитых ДНК и РНК. Сегодня на первое место все более уверенно выходит иная проблема — биологических мембран.

О них знали и раньше. Только отдавали им иную, не столь значительную роль — пассивной перегородки, стенки, отделяющей скажем, тело клетки от внеклеточного пространства. И лишь теперь становится очевидным, что мембрана — не только перегородка, и что переплетением мембран пронизано тело любой клетки, и что все мембраны — это сложнейшие молекулярные машины, работающие безостановочно и с феноменальной эффективностью.

А сконструированы мембраны из белков и особых жиров — фосфолипидов, соединений жира-липида с фосфором.

Вот почему начал стремительно расширяться круг членов прежде малолюдного невиди-

мого колледжа под вывеской «Фоторецепция». Эта до недавнего времени узкая научная проблема неожиданно оказалась в самом центре мембранного «бума». Ведь та часть длинной фоторецепторной палочки, где начинается зрительный процесс — это сплошные мембраны, плотно упакованные и наложенные друг на друга, как стопка тарелок или монет.

Теперь становится понятной важность выяснения истины в споре между «классиком» Хеллером и «модернистом» Абрахамссоном. Если прав окажется второй и его единомышленники, то, значит, зрительный пигмент — не что иное, как «кусочек» светочувствительной мембраны, выложенной из опсина — то есть белка вперемешку с фосфолипидами. И перенос ретиналя с липида на белок при действии кванта света означает, что ключевым событием в зрении является перестройка самой светочувствительной мембраны. И, наконец, для объяснения этапов рождения зрительного нервного сигнала годится весь накопленный опыт и все рассуждения по поводу роли биологических мембран в возникновении нервного возбуждения. Этот опыт и эти рассуждения можно применить для проникновения в тайны зрения.

Правда, мудрый Уолд давно говорил, что зрительный пигмент — это скорее всего комплекс ретиналя, белка и липида, хотя он не думал, не мог предположить, что ретиналь прикреплен к липиду, а не к белку.

Ну, а если неправ Абрахамссон? Если окажется верной точка зрения Баундса и Хеллера? Тогда придется остаться на прежней точке зрения: первый этап — изменения в белке-опсине зрительного пигмента, и вслед за этим — в мембране. Но в любом случае становится совершенно ясно, что центр тяжести в проблеме первичных зрительных процессов переместился в область субклеточной мембранной биологии.

Спор подогрела последняя статья все того же Баундса и все в том же, только мартовском, «Нейчуре» (как увыстряется темп исследований!). Продолжая настаивать на том, что зрительный пигмент есть не что иное, как ретиналь с белком, без каких бы то ни было фосфолипидов, он сообщает о своем поразительном экспериментальном наблюдении: практически весь белок в светочувствительных мембранах фоторецептора — опсин! Разумеется, он сообщает и цифры: 92—95 процентов!

Тем самым Баундс, независимо от Абрахамссона, вынужден сделать вывод, что зрительный пигмент — часть светочувствительной мембраны зрительных клеток.

Эти проценты означают, что в процессе длительного естественного отбора в глазу была создана уникальная высоко специализированная мембрана, обеспечившая максимально возможную световую чувствительность. Никаких лишних белков, только зрительный пигмент, только ловля квантов света. И в результате такой эволюции — поразительный физиологический феномен: одна палочка способна выдавать нервный сигнал в ответ на поглощение... одного-единственного кванта света! Иными словами, живая машина работает на физическом пределе: порции света меньше одного кванта в природе нет!

Подтвердятся ли факты Абрахамссона, подтвердятся ли проценты Баундса, чья восторженствует точка зрения — покажет будущее. Возможно, окажется, что кто-то из мастеров невидимого колледжа поспешил — ошибся — нарушил одно из главных уставных требований... Но такова правда науки: зерно истины вырастает из хаоса споров. Когда-то и вокруг классических теперь представлений Уолда тоже кипели страсти.

А пока, несмотря на все последние открытия, — как именно происходит зарождение этого нервного сигнала, как именно работает уникальная сверхчувствительная мембранная машина, основную часть которой составляет «винтик» зрительного пигмента, все еще остается неизвестным.

В проблеме физиологических механизмов зрения сейчас свой «бум». Это понимает каждый мастеровой невидимого колледжа, понимает, спешит, но... ошибаться нельзя. Это слишком дорого стоит. ●

Полным-полно Кудеяров

Ю. АЛЕКСАНДРОВ

Было двенадцать разбойников,
был атаман Кудеяр.

Н. Некрасов.

«Кому на Руси жить хорошо»

Лебедь-колодезь, Дева-гора, Жалобная дорога, Ярилин шлях, Идолов кут, Сорочья могила, Ханский шлях, Бесов луг, Стрелецкая степь, курганы Три Брата, луг Полянский, Святое болото, Лысая гора, курган Пьяный, Прилепы, хутор Нахальный, лес Голофеевский, село Добрый крестьянин...

И почти у каждого имени — своя история. Со многими из них связаны поверья, подчас целые легенды. И есть много названий, в которых слышится дразнящее слово «кудеяр» или Кудеяр (с большой буквы), либо еще «кудояр», «худояр».

По всей территории европейского центра, по Поволжью и по Украине разбросаны сотни кудеяровых курганов, пещер, бродов, логов, колодцев, «гор». (Читатель, конечно, знает, что настоящих гор на нашей Восточноевропейской равнине нет. Под солидным именем гор у нас известны просто высокие мысы на берегах. Обычно на правых, более высоких и крутых.)

Когда знакомишься с легендами обширного кудеярова цикла, сразу бросается в глаза их странная, на первый взгляд, особенность: то в них говорится о кудеярах как об особом племени, то как о разбойничьих шайках, то речь идет о человеке по имени Кудеяр. Кудеяр — то разбойник-одиночка, то атаман большой ватаги. В некоторых он царский сын, либо брат, иногда — муж царской дочери.

В кудеярских легендах обязательно либо племя кудеярское, либо кудеярская разбойничья шайка закапывает несметные клады. Обычно — золото. Часто бочками. А то — золотого барана, либо золотые колокола, золотую карету. Нередко клад этот лежит «под тремя дубами» или «под седьмым дубом».

Часто народ связывает поселения или места временного обитания кудеяров с городищами — остатками древних земляных «городков», возникших в нашей Восточной Европе либо около двух с половиной тысяч лет назад, либо в VIII—IX веках уже нашей эры. Места, где люди жили двести-триста лет назад, окрестное население никогда не считает кудеярскими.

Любопытно, что легенды о кудеярах живут далеко не везде. Например, в Курской области — лишь на западе. На востоке таких легенд нет. Это не случайно. Как раз только в западной части области сосредоточены все места древних оседлых поселений. На востоке же области в древности обитали кочевники.

Кто же такие кудеяры? Или кто такой Кудеяр? Существовало ли в действительности такое племя? Или такая личность?

Сохранился отчет московского посла Морозова, ездившего в Крым по поручению Ивана Третьего. В своем отчете Морозов рассказывает о своевольном и вздорном татарском мурзе, которого именует Кудеяр-мурза. Ничем особенным, кроме, пожалуй, дурного характера, этот мурза не замечателен, никакого следа в истории Крыма, а тем более в истории Московской Руси, он не оставил. Более того: то, что посол записал его имя, как «Кудеяр», ни о чем еще не говорит. Был же, к примеру, татарский военачальник Чол-хан летописцем переписан в Шелкана. Так и какой-нибудь мурза Кудожар в сообщении посла мог превратиться в Кудеяра. Это может говорить только о том, что слово «кудеяр» было послу знакомо. Значит, бытовало оно уже и тогда на Руси.

Как уже сказано, многие из кудеярских легенд говорят о разбойниках. При этом слово «кудеяр» является иногда нарицательным для всех разбойников, иногда же это только собственное имя предводителя разбойничьей ватаги.

В каком же веке жили таинственные кудеяры?

На этот вопрос различные варианты легенд отвечают по-разному. Лет двести назад кудеяры-разбойники захватили обоз с золотом в Кудеяровом лесу Суджанского района Курской области. Шел обоз от австро-венгерского императора к русскому царю. Почему-то через курские леса! Конечно же, кудеяры все золото закопали тут же. И его до сих пор кое-кто ищет...

Другие разбойники обитали в Кудеяровом городище, на берегу Сейма.

Недалеко от Кудеярова городища проходит старая, обсаженная липами дорога, по которой будто бы проезжала Екатерина Вторая во время своего путешествия по югу России. Кудеяр, обожженный боярский, то ли купецкий сын, защитник бедноты, во время ночного царичьего привала утащил золотую императорскую карету. Утащил и, конечно, закопал на городище «под тремя дубами».

Этот вариант кудеярской легенды привязан, как видим, не только к определенному веку, но даже к году — году путешествия Екатерины по югу России.

Теоретически рассуждая, многое в этой легенде могло быть не выдумкой. И проезд императрицы, и ночлег ее недалеко от Кудеяровского городища, и даже безумно дерзкая ночная кража. Хотя, произошли такая кража в действительности, это нашло бы отражение в документах. Но, главное, карета императорская была не золотой, а позолоченной. Ведь мы же знаем императорские кареты тех веков. Видали их в Москве, в Оружейной палате. Да золотая карета просто технически немислима. Лошади ее не вытянули бы. И ехать в золотой карете было бы летом невыносимо жарко, зимой — холодно.

Короче говоря, карета была, бесспорно, деревянной. Если бы и утащил ее разбойник, им остается только посочувствовать. Знакомая ситуация: помните Паниковского и Балаганова из «Золотого тельца» над распиленными чугунными гириями?

Ну, а Кудеярова гора? Это мощно укрепленное городище, защищенное тремя рядами ровов и валов. Прекрасный исторический памятник. Но создан он, конечно, не разбойниками екатерининских времен, а племенами, населявшими Левобережную лесостепь в VII—II веках до нашей эры. Позже второго века люди тут никогда не жили.

Кудеярами подчас называли себя крестьянские повстанцы. В «кудеярах» ходили восставшие против барского гнета крестьяне в годы бироновщины (1730—1740 годы). Возможно, и они подчас скрывались на тех самых старых «кудеярских» городищах, в тех самых пещерах.

Ко второй половине XVIII века или к началу XIX века может относиться и легенда о Кудеяре, иноке-разбойнике из поэмы «Кому на Руси жить хорошо».

Мы прошли по самому молодому «верхнему этажу» кудеяровских легенд. Следующий этаж «вниз» связан то с братом, то с сыном Ивана Грозного, то с мужем его дочери. По одной из легенд, молодой разбойник Кудеяр помог царю отбить набег крымских татар. После этого царь пригласил к себе Кудеяра и женил его на своей дочери. Вскоре Кудеяр



сиона выступает против крымцев, на этот раз уже во главе царского войска, терпит поражение и попадает в плен. Вскоре и хан начинает выделять умного пленника, тоже выдает за него свою дочь. Но бывший разбойник не может забыть ни родину, ни первую семью. Он бежит из Крыма, в Москве узнает, что царь, считая Кудеяра изменником, казнил его жену и ребенка. Кудеяр снова уходит в леса, снова собирает разбойничьи ватаги и громит с ними боярские да дворянские поместья и отряды царских войск. Конечно, и по этой легенде Кудеяр и его друзья зарывают в землю несметные клады золота и драгоценных камней. Легенд без кладов у нас вообще почти не бывает.

Первоосновой других кудеярских легенд послужила история первого брака Василия Третьего, отца Ивана IV. Василий развелся с женой из-за бесплодия и постриг ее в монахини. Существует предание, что в монастыре у нее будто бы родился сын. Спасая ребенка, инокиня отослала его с верными людьми на турецкую границу. Через некоторое время царевич попал в рабство к туркам. Потом, как подросток, бежал на Русь и стал разбойником. Эта легенда в какой-то степени использована Костомаровым в романе «Кудеяр». И сейчас уже трудно установить, что из романа попало в легенду, что — из легенды в роман.

Знает народ и Кудеяра — сына Грозного, Дмитрия, чудесно спасшегося от подосланных убийц и бежавшего к разбойникам.

А под «разбойничьим этажом» лежит еще один, наиболее древний и самый интересный. В легендах этого этажа кудеяры предстают уже не как разбойники, а как целый отдельный народ. И поселяют легенды это племя тоже чаще всего на старых «кудеярских» городищах.

На всех этих «кудеярских» местах археологи действительно находят следы древних поселений. Может показаться, что это доказательство действительного существования в древности племени кудеяров. Но нет. Поселения принадлежат самым разным эпохам. И каменному веку, и бронзовому, и раннему железному, и временам уже славянским, но еще домонгольским. Значит, кудеярскими называли места всех древних поселений, о которых ничего определенного не было известно.

Легенды часто доносят до нас важные сведения о прошлом. Как-то в хуторе Александровском пожилой колхозник рассказывал мне, что на соседнем городище Кузина Гора был когда-то всего один дом, где и жило все кудеярское племя. Раскопки показали, что почти так оно и было. Действительно, там в свое время находилось лишь одно кольцеобразно

опоясывающее все городище строение. Самое поразительное, что люди поселились в этом месте в седьмом и ушли отсюда навсегда в третьем или втором веке до нашей эры. Позже здесь никто не жил. Следы кольцеобразного дома две тысячи лет были погребены под землей. А память о нем жила.

Многие легенды говорят о кудеярах как о людях, которые мирно жили бок о бок с русскими, хотя говорили на своем, нерусском языке и молились своим, нерусским богам. Так было. Чуть ли не с самого своего возникновения древнерусское государство никогда не было только древнерусским, только славянским по составу населения. На севере и северо-востоке в него входило большое число неславянских племен, главным образом финно-угорской группы. Племена эти русские летописцы часто объединяли общим именем «чудь». Рядом со славянами чужд дрались против иноземных захватчиков, в частности в войске Александра Невского.

Жили неславяне и на юге древнерусского государства. Среди них особое место занимали так называемые «черные клобуки». Это были недавние кочевники (торки, беренды, печенеги, коуи, турпеи), которые, признав власть киевского князя, получали от него земли для поселения в пределах Русского государства.

Черные клобуки, «свои поганые», как колоритно именует их летопись в отличие от «ие своих», враждебных кочевников, представляли по княжескому требованию отряды всадников.

Термин «чужд», естественно, возник для определения всего чуждого, чужого, не похожего на русских. На юге в названии чужаков, проживавших рядом и чересполосно с русскими, буква «ч» превратилась в «к». Точно так же чудесник на юге стал кудесником, чудеса — кудесами.

Черные клобуки были последними чужими, проживавшими в Киевской Руси. Оттого наши предки и приписали черным клобукам (кудам) многие места древних, казавшихся чужими поселений. Отсюда сохранившиеся кое-где на лесостепном левобережье названия Кудов городок, Кудовяр. И — кудеяры.

На многих городищах, издревле известных как кудеярские, позднее укрывались беглые и разбойники. Может быть, от этого крылатое слово «кудеяр» распространено было и на разбойный люд?

Ну, а клады? Бочки с золотом, золотой баран, золотые колокола? Увы, они существуют только в воображении легковерных мечтателей. Ни в лесостепи, ни в соседних с ней областях никаких золотых кладов на городищах никогда не находили. Потому что их там и не было. Ни на городищах, ни в пещерах. Даже жаль, правда? ●

Клуб ЛЭФ

Задачи

ВЕЧЕРНИЙ СВЕТ (ДОМАШНЯЯ ЗАДАЧА)

Явления, о которых мы сегодня расскажем, наблюдал, без сомнения, всякий.

Но все ли смогут объяснить их?

Вечером, когда в доме зажжены все лампочки, включены телевизор и радиолы, стиральная машина и электрокамин, вы замечаете, что настольная лампа стала плохо работать. Она явно потускнела, и при ее свете трудно читать.

Поскольку свечение волоска лампы зависит от силы электрического тока, протекающего через него, очевидно, что ток уменьшился.

Но почему? Все электроприборы включаются в цепь параллельно. При этом общее сопротивление цепи должно падать. Недаром большая нагрузка вызывает иногда пожар — загораются перегретые провода. Значит, ток увеличивается!

А лампочка тем не менее сигнализирует, что ток упал.

АВТОМОБИЛЬ НА ПРИВЯЗИ

Как известно, на дальних рейдах или в открытом море корабли, желая остановиться, бросают якоря. На пристанях их привязывают тросами или канатами.

Это делается для того, чтобы корабль оставался на месте. В противном случае малейший ветерок отнесет его.

Но никому не приходит в голову привязывать автомобиль.

Говорят, что для того, чтобы привести тело в движение, надо преодолеть его инерцию. Однако масса океанского корабля (а это и есть мера инерции) во много сотен раз больше массы автомобиля. Почему же столь легко «преодолеть его инерцию», в то время как даже небольшую легкую тележку можно спокойно оставить на месте?

КАК УВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ

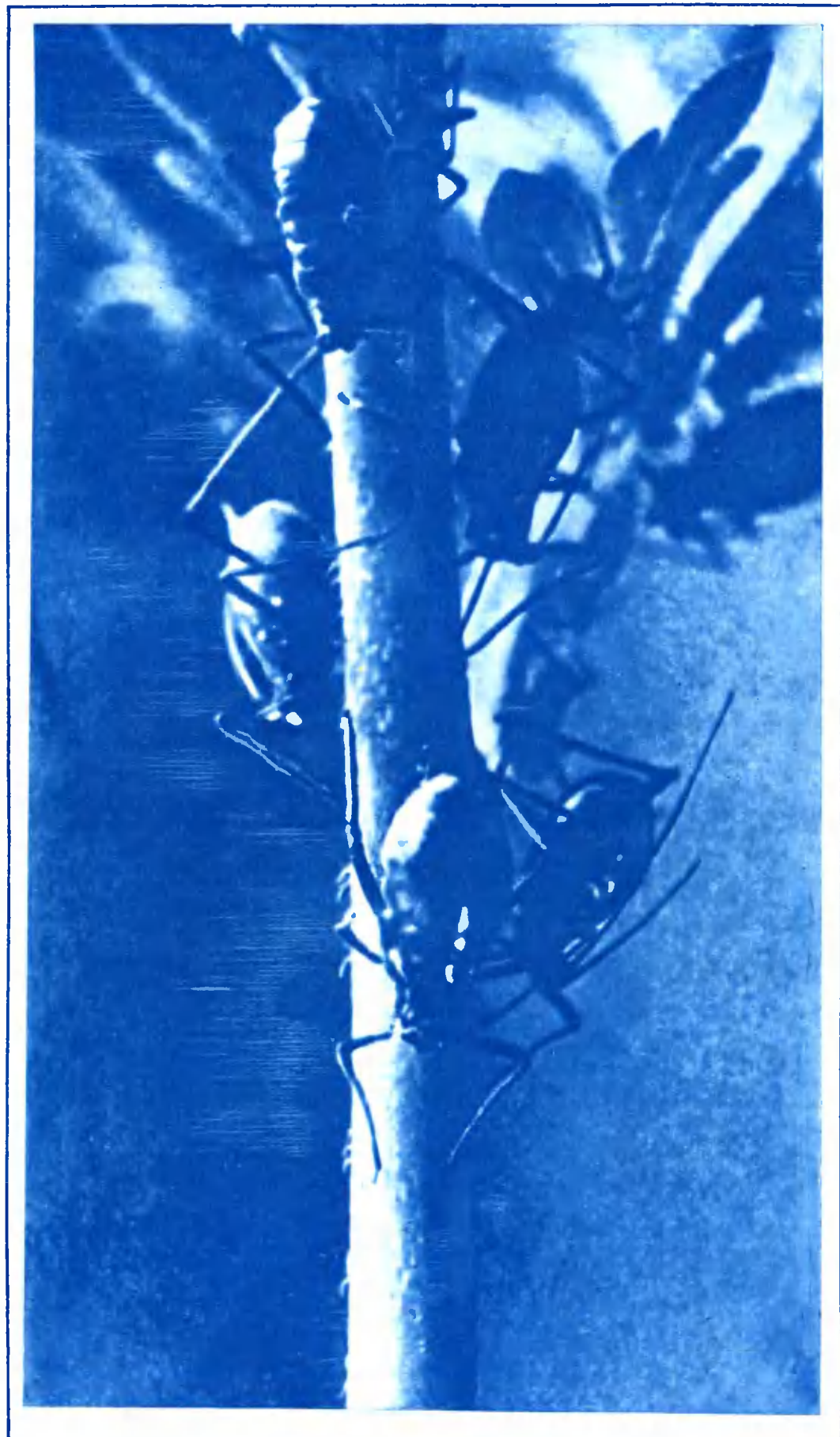
Когда мы следим за движением вращающегося колеса велосипеда, мы видим лишь часть спиц, непосредственно прилегающую к оси колеса. Близ обода скорость движения спиц так велика, что глаз не в состоянии их заметить.

Но если смотреть пристально на дорогу, то в тот момент, когда в поле зрения появится колесо подвезжающего велосипедиста, даже если он мчится очень быстро, в нижней точке колеса можно ясно увидеть несколько спиц. Больше нигде они не будут видны.

Чем это можно объяснить? ●

Грозная беззащитность

Е. АНТОНОВА, научный сотрудник Зоологического музея МГУ



© Издавна в русском языке живет старинная семья слов со сходным значением — тленый, тлен, истлеть. И за всеми ними нам представляется что-то очень непрочное, расплывающееся от первого прикосновения — будь то истлевшие одежды или дотлевающие угли. От этих слов тянет сыростью археологических раскопок. И, наверное, именно из-за своей незащищенности крохотные зеленые бескрылые насекомые, кучками сидящие на листьях деревьев и на стеблях трав, получили свое название из этой же семьи слов. Тля — это, в общем понимании, что-то мизерное, незначительное, и надо приложить много усилий, чтобы увидеть ее или заметить, чем она занимается. Да и что может делать эта мельчайшая букашка — разве что служить легкой добычей для любого встречного хищника?

Вы так думаете? А может быть, имеет смысл посмотреть? И вот на самой опушке леса мы находим невысокие еще кусты калины с уродливо скрученными листьями на молодых побегах. Развернем один из них. И открывается неожиданное зрелище — вся нижняя поверхность листа усеяна толпами черных тлей; среди этой массы выделяются более крупные экземпляры, окруженные неисчислимым количеством мелких. И все они «плечом к плечу» заняты одним и тем же делом — высасывают сок листа, вонзив в него сотни тонких хоботков. Неспроста так изуродованы листья — ведь никаких запасов не хватит, чтобы накормить эту жадную ораву! А на сморщенных недоразвитых соцветиях никогда не распустятся цветы — обессиленное растение не может противостоять полчищам нахлебников.

И так везде, от высокого дерева до тоненького злака мятлика, эти внешне беспомощные твари выкачивают своими хоботками — миллионами крохотных насосов — жидкий сок растения. Бывали случаи, когда на громадной красавице-черемухе у моего дома к середине лета нельзя было найти ни одного нормально развитого листа; на молодых побегах сидели мириады зеленых тлей, они переползали по коре с ветки на ветку, малейший порыв ветра сбрасывал их на одежду — и дерево, с виду такое красивое, медленно погибало, заеденное крохотными насекомыми.

И так всегда. Вот на листе сидят лишь одна-две толстые тли, а через несколько дней и листа не разглядишь под шевелящейся массой. Как будто они сыплются из рога изобилия! Пожалуй, не припомнить, какое еще насекомое способно размножаться с такой быстротой, молниеносно увеличиваться в числе.

Ах, какие только способы размножения не придумывают фантасты! Тут и почкование, и споры, и деление — чего только нет! А Станислав Лем придумал для своих героев пять различных полов, которые, только собравшись вместе, могут произвести потомство. Но зачем преодолевать сотни световых лет, чтобы увидеть удивительный способ размножения?

На молодых зеленых побегах бересклета — маленькие зеленые тли. Это еще не взрослое насекомое, это личинка. Она вывелась из зимовавшего на молодом побеге яйца. Сразу же после «выхода на свет» личинка принимается за работу: начинает сосать сок. Она растет, линяет, достигает взрослого состояния и — начинает рожать новых личинок. «Нет, нет! — скажете вы. — Автор ошибся: только после оплодотворения может появиться потомство». В том-то и дело, что тли обладают удивительным свойством: неоплодотворенная самка способна производить на свет вполне жизнеспособное потомство. Да к тому же еще она не откладывает яйца, а рождает живых личинок, сразу же приступающих к еде. Этот способ размножения называется партеногенезом.

Итак, самка-основательница (та, что вывелась из яйца) партеногенетическим путем рождает новых самок. Эти бескрылые самки с невероятной быстротой достигают взрослого состояния и снова без оплодотворения рожают личинок — будущих самок. Так повторяется 2—3 раза. Но к этому времени молодой бересклетовый побег одевается плотной корой, которую все труднее и труднее пронзать тоненьким хоботком. И после не-

скольких линек у последних личинок начинают проглядывать зачатки крыльев. Еще личинка — и перед нами та же партеногенетическая самка, но крылатая. Предстоит великое переселение с грубых древесных растений на такие, которые останутся сочными в течение всего лета. И крылатые расселительницы, которым помогает ветер, летят в разные стороны — на посевы сахарной свеклы, конских бобов, на яровую вику и даже на крапиву. Вот выбрана новая квартира, она же и столовая. И снова самка рождает живых личинок, а те, вырастая, — еще и еще. И там, где вчера еще сидела одинокая самка-расселительница, сегодня мы видим колоссальную колонию, кишашую взрослыми бескрылыми тлями (ведь переселение совершилось, крылья теперь ни к чему) и личинками всех возрастов.

Пока на новом месте тлей немного, все появляющиеся личинки вырастают в бескрылых самок. Но от поколения к поколению колония разрастается. Насекомые начинают задевать друг друга усиками, ножками, плечами, образно говоря, начинают толкаться. Есть только два выхода из создавшегося положения — прекратить размножение или переселиться на другие растения. Тли выбирают последний. Скудность действует на молодых личинок таким образом, что у них начинают развиваться зачатки крыльев, и они достигают взрослого состояния уже крылатыми. Эти крылатые особи перелетают на соседние растения — ту же свеклу или крапиву, и размножение продолжается. Опасность перенаселения ликвидирована.

А откуда ученые знают, что в появлении крылатых партеногенетических самок виноват эффект скученности? Очень простой эксперимент: если в колонии, достигшей «критического» положения, пересадить часть тлей в другое место, разрядить, так сказать, обстановку, то крылатые самки не появляются.

Скорость роста и размножения тлей невероятна — у свекловичной тли личинка достигает полной зрелости за 8—9 дней. За летний сезон проходит 10—17 поколений. Нетрудно представить себе, каким бременем ложится эта прожорливая орда на молодой росток сахарной свеклы. Заселенные тлями растения можно отметить в поле с первого взгляда. А если тли нападают на посадки семенной свеклы, то иногда не удается собрать семян вообще.

Вот так мнимая беззащитность оборачивается грозной опасностью хозяйству человека. Мы привыкли обращать внимание на крупных гусениц, бабочек и личинок жуков, на стволовых вредителей и на полчища саранчи — и в то же время равнодушно стряхиваем с листьев колонию тлей — куда, мол, ей по сравнению с настоящими вредителями! А стоит попристальнее приглядеться, и уже неясно, кого считать наиболее опасным: закопанного в хитин жука или тонкокожую тлю. Да и правильно ли мы поняли в начале статьи слово «тля» — может быть, насекомое называется так не потому, что оно слишком мало и незначуще, а потому, что при соприкосновении с ним растения пропадают, гибнут, как бы истекают? Может быть, потому, что оно несет тлен и разрушение?

...Но мы оставили колонию тлей, когда она стремительно размножалась и расселялась. Чем же закончится этот шквал поколений?

Лето движется к концу. Становятся холоднее ночи, не так сильно жара днем, и главное — уменьшается длина светового дня. И последнее поколение личинок развивается совершенно иначе, чем все предыдущие. Они дают крылатых самок (вот первый раз на сцену появляется мужской пол) и крылатых самок, причем самцы появляются несколько позже. К их появлению крылатые самки (они называются полоидками, а почему — сейчас увидите) проделывают обратный путь — противоположный тому, которым летели весной их прапрапра... бабушки-расселительницы. И прилетев на затвердевшие побеги бересклета, эти самки — что бы вы думали, они делают? — они, опять-таки партеногенетически, рожают бескрылых самок, но совершенно особенных! Эти бескрылые самки закончат весь долгий путь многих поколений тлей, и мы вернемся к исходному пункту наших наблюдений. Они будут оплодотворены подо-

сневшими к этому времени самцами, перелетевшими со свеклы на бересклет, и отложат у почек и в трещины коры зимующие яйца. Как мы видим, весь цикл заканчивается появлением половых особей и возвратом к обычному половому размножению. Яйца, покрытые плотной оболочкой, не боятся зимних холодов и метелей. Они благополучно перезимуют, и на развернувшихся зимой почках бересклета мы снова найдем бескрылых партеногенетических самок-основательниц, и вся карусель поколений завертится сначала.

Каково? Чего только не накручено в жизни обычной свекловичной тли! Сменяющие друг друга партеногенетические поколения и не подозревают, что их предки появились на свет совсем не в поле, а в лесу на бересклете, и что их потомки снова туда вернутся. Мы привыкли считать, что между яйцом и яйцом у насекомых лежит одно поколение, а здесь от яйца до яйца должно пройти почти два десятка поколений, не знаящих иного пути размножения, чем партеногенез. Такое не придет в голову никакому фантасту!

Два обстоятельства наиболее удивительны — это правильная смена растений-хозяев и партеногенетическое развитие. Каков их биологический смысл, чем можно объяснить появление таких отнюдь не на каждом шагу встречающихся явлений?

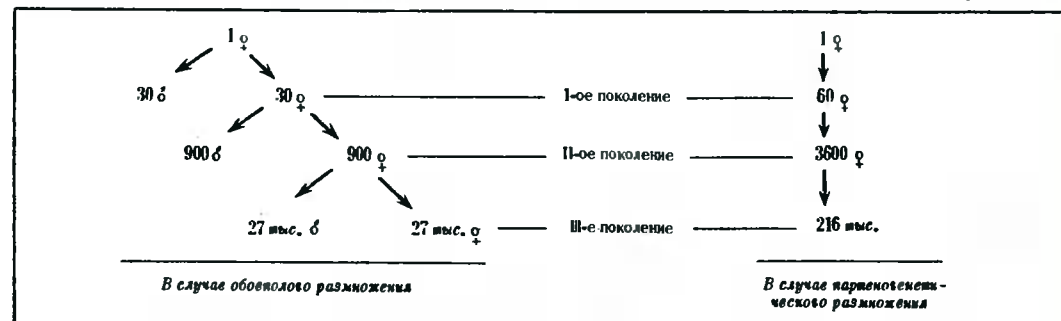
Начнем с партеногенеза. Сначала сделаем примитивные цифровые выкладки. Предположим, что какое-то насекомое размножается половым путем и его потомство достигает 60 особей. Поскольку соотношение полов в потомстве нашего насекомого практически одинаково, то будем считать, что имеется 30 самцов и 30 самок. После оплодотворения самцы погибнут и лишь 30 особей из 60 будут продолжать наращивать массу популяции этого насекомого. Нарастание численности пойдет в этом случае так:

I-е поколение: 60 экз., II-е поколение: 1800 экз., III-е поколение: 54 тысячи экземпляров.

А в случае партеногенеза произойдет вот что: 60 особей, полученных в первом поколении и являющихся самками, все дадут по 60 особей потомства: те, в свою очередь, также по 60.

И нарастание численности здесь пойдет так:

I-е поколение: 60 экз., II-е поколение: 3600 экз., III-е поколение: 216 тысяч экземпляров.



Итак, третье поколение партеногенетического насекомого превысило по численности III-е поколение обоеполого насекомого в 4 раза. А что будет дальше? Подсчитать нетрудно.

Это лавинообразное нарастание численности может сначала бросить в дрожь слабоверного читателя. Этак можно досчитать до того, что массы мелких беспомощно шевелящихся тлей заполнят всю Землю, вытеснят из берегов океаны и покроют планету толстым слоем... Но страхи преждевременны. Не надо забывать, что тли совершенно беззащитны перед любым врагом, будь то личинка божьей коровки, мухи-журчалки, паразит-наездник или хищный клоп. Истребление тлей врагами достигает чудовищных размеров. Достаточно взглянуть, как ведет себя личинка золотогоглазки в гуще колонии тлей; острыми саблевидными челюстями она пронзает ближних тлей, высасывает их и, отбрасывая пустую шкурку, набрасывается на следующих. А самки наездников-афидид! Они методически откладывают яйца в тела тлей, перебираясь по ним, как по черепице. И тли не могут им противопоставить ни крепкого хитинового панциря, ни мощных челюстей, ни отпугивающего запаха, ни быстрых ног и крыльев — ничего, кроме сумасшедшего темпа размноже-

ния. Это их единственное оружие, единственный щит и ответ. Пусть на колонии тлей набрасываются все, кому не лень пожизниться легкой добычей; на место каждой истребленной сотни встанут тысячи.

Не менее поражает правильная смена хозяев-растений. Мы разобрали только один пример — свекловичную тлю, половое поколение которой развивается на бересклете, а бесполое (партеногенетическое) — на различных травянистых растениях. Но есть другие тли, совершающие правильные миграции с одного растения на другое. Так, грушевая тля, откладывающая яйца на грушу и развивающаяся там в 2—3 поколениях весной, в начале лета мигрирует на корневище мать-и-мачехи, а после ряда партеногенетических поколений осенью снова возвращается на исходное растение. Сливовая тля мигрирует летом на тростник, а вишневая тля — на подмаренник. Часто летние поколения по внешнему виду настолько отличаются от весенних, что их принимали за разные виды.

Кто не встречал на молодых побегах елочки забавные зеленые шишечки, похожие на крохотные ананасы? Но мало кому приходит в голову разрезать ножом такую шишечку и посмотреть, что у нее внутри. А взглянуть есть на что — замурованные в разросшейся ткани там сидят и все так же старательно сосут сок наши знакомцы — хвойные тли-гермесы. Но не ошибка ли природы это? Когда тли достигнут взрослого состояния, как же они выберутся на свет? Все дело в том, что к этому времени шишечка высохнет и растрескается; через открывшиеся дырки крылатые самки перелетят на лиственницу, где отложат яйца. Поколения, вышедшие из этих яиц, проведут все следующее лето на лиственнице, и лишь к осени крылатая полоидка возвратится опять на ель. Здесь она отложит яйца, из которых выйдут уже не партеногенетические, а «настоящие» самки и самцы. Яйца, отложенные такой самкой после спаривания, начнут новый цикл поколений, замурованных в шишечках на ели. Таким образом, полный цикл развития у гермесов тянется даже не один, а два года.

Бросается в глаза закономерность: все основные растения-хозяева — древесные породы, а промежуточные — за редким исключением — всегда травянистые. По-видимому, правильные миграции тлей возникли как приспособ-

ление к неблагоприятным условиям развития. Дерево как бы вытеснило тунейцев: из палки много не высосешь. А поскольку тли в большинстве своем — многоядные, они начали расселяться в поисках лучших условий. А где найдешь лучшие условия для питания в течение всего лета, как не на сочном травянистом растении! И постепенно беспорядочное расселение с основных растений приняло форму настоящих устойчиво сложившихся миграций.

Возникает вопрос: а зачем же обязательно возвращаться для откладки яиц на исходные растения? Ну и откладывали бы яйца здесь же, на лебеду, и зимовали бы! Увы! Травянистое растение — прекрасная столовая в течение всего лета, но для зимовки нужно кое-что поосновательнее! Надземные части его целиком завянут к зиме, а может быть, даже оторвутся, и ветер унесет их. Плотная ветка дерева или кустарника гораздо надежнее — здесь яйцо можно укрыть у основания почки или в трещине коры. Да и старые пищевые связи бросать не годится. И потому возвращение назад сохранилось.

У некоторых видов регулярные миграции происходят в пределах одного и того же растения. Так, у опаснейшего вредителя вино-

града — филлоксеры обополое поколение развивается на листьях винограда; здесь же зимуют отложенные ими яйца. Но появляющиеся весной самки-расселительницы мигрируют не на другое растение, а на корневую систему той же лозы, где и проходит ряд партеногенетических поколений. Такой полный цикл развития филлоксеры проходит на винограде своей родины в Северной Америке. У нас же обополое поколение на листьях никогда практически не наблюдается, и вредит только корневая форма. Зимуют мелкие личинки, которые с наступлением весны снова начинают размножаться партеногенетически.

И, наконец, есть ряд тлей, вообще не имеющих основных и промежуточных растений-хозяев. Такова яблонная тля. Весь цикл ее развития — и обополое, и партеногенетическое — проходит на одном и том же растении. Конечно, крылатые тли при перенаселении одного дерева могут перелететь с яблони на яблоню, но постоянных миграций у них нет. Так ведь молодые ветви яблони одревесневают к лету! Как же тли с этим справляются? — спросите вы. Мы говорили уже, что от неблагоприятных условий можно отгородиться двумя путями: или переменить место жительства, или перетерпеть неблагоприятный сезон. Вот яблонная тля и выбирает второе. В начале лета тли очень быстро размножаются, и найти их не представляет труда. Но попробуйте отыскать их к середине лета — это уже не так просто. Основная масса насекомых погибла, и лишь немногие вялые тли доживают до осени. С наступлением прохлады они оживают, проходят еще несколько поколений, и осень заканчивается, как обычно, откладкой яиц.

Возникновение правильных миграций уходит далеко в глубь веков. По-видимому, исходными растениями служили более древние древесные породы. Это подтверждается и тем, что именно на них происходит половое размножение. А когда появились на земле травянистые растения, тли начали осваивать новые возможности, чтобы усиленно размножаться в течение всего лета. И инструментом для этого освоения послужил партеногенез. Так постепенно мигрирующие тли оказались привязанными к двум растениям, отстоящим друг от друга очень далеко.

А теперь представим себе такой случай. Сотни миллионов лет назад (а первые тли известны нам из пермского периода — свыше 200 млн. лет назад) имелись виды правильно мигрирующих тлей. На основном древесном растении происходило половое размножение, а на травянистом — партеногенетическое. Но затем древесное растение вымерло; основной хозяин был утерян. Что же делать виду, который был с ним связан? Цикл развития этого вида тли остается навеки искалеченным. В нем выпало половое размножение, популяция обитает только на промежуточном кормовом растении, размножаясь партеногенетически. Тысячи лет в нее нет притока свежих генов, носителей наследственной информации. Снова и снова повторяется при партеногенезе одно и то же их сочетание — так испорченная грампластинка снова и снова повторяет одну и ту же музыкальную фразу.

А это не фантазия. Такие тли действительно есть на нашей планете; их называют неполноцикловыми. Утеряв основное растение, они утратили и половое размножение. И вот что интересно — по площади их расселения легко можно себе представить, где раньше росли их вымершие хозяева. Неполноцикловые фисташковые тли распространены сейчас гораздо шире, чем современная фисташка. Эти живые свидетели как бы говорят: да, были времена, когда фисташки произрастали не только в Старом Свете, но и в Австралии, Бразилии и даже в Гренландии. Но они вымерли, и только мы, сохранившиеся с тех далеких пор с искалеченными циклами развития, можем подтвердить, что фисташковые леса шумели некогда по всей планете. И составляя карты бывших территорий ныне вымерших или реликтовых растений, ученые внимательно учитывают свидетельства их древних обитателей — тлей. Так это мелкое насекомое позволяет восстанавливать картины прошлого нашей планеты. ●

Наука и спорт

Соавтор рекорда

Ю. МЕТАЕВ, В. ПАШИННИН

О «...Прыгун стоял перед планкой, установленной на двухметровой высоте и, пытаясь вытащить из пола шипы, завязшие от долгого стояния на месте, взирал на планку со страхом и без надежды...» Эти строки взяты нами из повогодней сказки «Редкие экспонаты», опубликованной газетой «Советский спорт» в 1954 году. Сегодня без труда можно напомнить те факты, которые дали пищу сатирику, но для нас главное заключается как раз в том, что факты-то эти кажутся совершенно удивительными, а сама сказка — сказочным вымыслом.

Двухметровая высота? Полно, сегодня ее преодолевают сотни спортсменов. Даже чемпиону мира по классической борьбе в среднем весе (а это достаточно грузные люди) Валентину Олейнику она покорялась не раз.

Когда-то на одном из лучших стадионов страны не сумели точно замерить рекордный прыжок — рулетка поломалась. Сегодня в это поверить трудно. Сегодня даже в лыжных гонках, где дистанции огромны — 30, 50 километров, где соревнования длятся часами, измерения исключительно точны, и если еще несколько лет назад десятки доли секунды во внимание не принимались, то ныне считают и сотые доли. О гориолимпийском спорте и говорить не приходится.

В рекордных спусках лучшие горнолыжники на отдельных отрезках развивают скорость порядка 160—170 километров в час. Это скорость спортивных самолетов. Это быстрее хоккейной шайбы, пущенной мощным ударом Фирсова. Это, в общем-то, фантастика, но сегодня в спорте фантастичное очень быстро становится обыденным. Тяжелотлет Виктор Куренцов выталкивает вес, почти вдвое превышающий собственный, нынешние легковесы поднимают штангу, недоступную тяжеловесам недавнего времени...

Что же произошло в спорте? Что повлияло на прямо-таки безудержный рост результатов?

СКОЛЬКО ВЕСИТ... ВЫСТРЕЛ

Да, не удивляйтесь, именно весит! Произведем некоторые расчеты. Есть такое классическое упражнение: стрельба лежа, с колена и стоя 120-ю патронами. На каждое положение отводится 40 выстрелов плюс 10 пробных. Итого — 150. Стреляют из винтовки боевой и малокалиберной, но в данном случае это не имеет значения: и та, и другая весят примерно 7—8 килограммов.

Если спортсмен 150 раз поднимает ее в среднем на 0,5 метра, то будет произведена работа: $8 \text{ кг} \times 0,5 \text{ м} \times 150 = 600 \text{ кгм}$. Но стрелок несколько раз поднимает и опускает винтовку, выжидая, когда стихнет порыв ветра, когда яркое солнце зайдет за облако и т. д., а это значит, что во время соревнований он продлевает такую работу, которая требуется, чтобы нагрузить на платформу 6 тонн кирпича. И долго, и утомительно. Нет ничего удивительного, если к концу соревнований, которые длятся 5—6 часов, спортсмены очень уставали, начинали промахиваться.

А что если сократить общий вес поднятого груза? Для этого надо быстрее прилаживать, чтобы винтовка сразу «стояла», как говорят стрелки. Надо выработать определенный, почти автоматический ритм стрельбы. Именно таким путем пошел специалист спорта. Сначала они ввели тренировку без выстрела. Стоя перед зеркалом, спортсмены просто вскидывали винтовку, следя за тем, чтобы не дрожал ее ствол. Затем чуть ли не с метроно-

мом учились стрелять в определенные промежутки времени...

В то время, когда зарубежные специалисты обсуждали вопрос, можно ли выбить из боевой винтовки 1130 очков из 1200 возможных (мировой рекорд — 1124), советский стрелок Анатолий Богданов перешел и этот рубеж, и следующий — 1140!

Совершив новую метод тренировки, спортсмены «довели» результаты до 1150 и 1160 очков! Ныне лучшие мастера стреляют так, что их выстрелы можно отсчитывать, как музыкальные такты, — легко, быстро, непременно. Выстрел стал намного легче, он не так утомляет. Результаты стали незамедлительно расти, и как следствие — ныне в целом виде стрелковых упражнений уменьшился размер мишеней, увеличили количество выстрелов. Сделали это потому, что то и дело стали повторяться абсолютные рекорды — 100 из 100, 400 из 400 и даже 600 из 600!

ХИМИЯ НА СТАДИОНЕ

Мы разобрали только одно упражнение, в котором за короткое время сделан огромный шаг вперед. Результаты, обычные сегодня, 15—20 лет назад казались даже теоретически невозможными. А ведь в данном случае не было сделано никаких усовершенствований в инвентаре, ничего не изменилось и в техническом оснащении спортсменов.

Сдвиг произошел благодаря научному совершенствованию метода тренировки.

Нечто похожее можно было видеть и в прыжках в высоту с разбега. Здесь ведь тоже никакой техники: человек и планка. Но, оказывается, прыгать через нее можно по-разному. В одном случае центр тяжести спортсмена будет высоко над ней, в другом — совсем рядом. Поисками наиболее рационального стиля прыжка занимались многие выдающиеся мастера. Были прыжки «перешагиванием», «волной», «перекидным». Сейчас некоторые мастера пролетают над планкой, как бы лежа на спине. Цель та же: как можно ниже, вплотную к планке сместить центр тяжести. Это непросто, когда идет борьба за сантиметр, его доли. Специальные приборы-силотомы устанавливают тренеры перед стойкой, чтобы узнать силу толчка ногой во время прыжка. Зная ее, можно определить, как и над чем следует работать.

А есть и такие виды спорта, где прогресс связан с усовершенствованием инвентаря, спортивных снарядов и т. п. Обратимся, например, к тем же прыжкам — но с шестом. В этом виде легкой атлетики за короткий срок результаты увеличились сразу на метр! Что тому причиной?

Вместо бамбуковых и металлических шестов спортсмены стали прыгать с фиброгласовым гибким, пружинящим шестом, который, как катапульта, забрасывает смельчака на двух-, трехэтажную высоту.

Конечно, прыгать с таким шестом нужно уметь, надо долго тренироваться. Но факт остается фактом — в достижении новых «феоменальных» рекордов решающую роль сыграли новые материалы.

Сегодня химия все уверенней внедряется в спорт. Гаревые дорожки на стадионах заменяются «быстрыми», тартановыми. А искусственный снег для лыжных трамплинов?.. А искусственный лед на катках? Этот лед благодаря примесям тех или иных минералов, определенной температуре можно делать «быстрым», «накатистым», «легким». Короче

говоря, инженерная мысль, научно-технический поиск также предопределяют рост спортивных достижений.

МОЛОТ ЛЕТИТ ПО ФОРМУЛЕ

Вы когда-нибудь видели копьё, которое метают на стадионах? Казалось бы, очень простой снаряд — грубо говоря, длинная палка, заостренная на одном конце.

У заслуженного мастера спорта, кандидата педагогических наук Владимира Кузнецова есть коллекция, насчитывающая более 70 копий. И все они разные! Издавна спортсмены, словно авиаконструкторы, ищут наиболее оптимальный вариант для так называемого «планирующего» копья. Крылья к нему, конечно, не приделаешь, правилами запрещено, однако есть все же такая форма копья, которая поможет спортсмену послать снаряд как можно дальше.

Здесь материал, из которого делается копьё, отходит на второй план. Здесь поиски ведутся не в химических лабораториях, а в своего рода спортивных КБ, — в сложных математических расчетах.

А есть метательный спортивный снаряд и того проще: так называемый молот. Это, по сути дела, тяжеленное (около 8 кг) круглое ядро на тросе. Его раскручивают и бросают. Но если бы вы только знали, какие сложнейшие формулы, определяющие полет этого шара, выводил студент авиационного института чемпион страны Анатолий Самоцветов!

Каков должен быть угол вылета снаряда? Какова длина троса (в пределах, допустимых правилами)? Сколько раз обернуться вокруг своей оси, раскручивая молот? Три раза, как делает большинство, или четыре, а может быть, три с половиной?

Путь к рекорду начинается в тишине кабинета и завершается на шумном стадионе.

НАРКОТИКИ! НЕТ, ФАРМАКОЛОГИЯ

Итак, рост спортивных достижений зависит — от новых методов тренировки, от теоретически высчитанных максимальных результатов, от внедрения в спорт новых материалов, приборов (в технических видах спорта).

Однако это не все. Есть средства, вызывающие кратковременный резкий прилив сил, иначе говоря, допинги. Они запрещены в спорте. Тем не менее, когда не хватает сил, за рубежом порой к ним прибегают — особенно в спорте профессиональном. Конец плачевен: спортсмен разрушает здоровье, чрезмерные дозы нередко ведут к смерти во время соревнований.

Но витамины — тоже стимулирующее средство, однако никто против них не возражает. Многие спортсмены во время трудных состязаний чуть ли не пакетами поглощают глюкозу и сахар, и это приносит лишь пользу. Штангисты перед подходом к большому весу часто делают два-три «глотка» кислорода...

Уже сейчас есть благотворные средства, которые позволяют быстро восстановить силы. За последнее время найдены лекарства, позволяющие в короткий срок залечить травму, даже срывать порванные связки.

Что ж, и слава богу! Поисками таких средств сегодня заняты многие спортивные, да и не только спортивные, медики и биологи. От них ждут и большего. Например, в спортивную секцию приходит мальчик пяти-шести лет. Его мама решила, что он должен стать хорошим фигуристом. А вдруг он вырастет метра на два и захочет играть в баскетбол? Или, напротив, окажется коренастым крепышом, которому в самый раз поднимать штангу?

Все это очень сложно — научно предсказать, как будет развиваться организм. Конечно, не все мы сегодня знаем, многое еще не познано, не раскрыто, но изучается, будет раскрыто.

Очевидно, эту статью можно продолжить. Однако пора поставить точку, подвести итог.

Венец спортивной деятельности — рекорд. Рекордсмены ныне ходят в героях. Но у каждого, как часто говорят, «автора рекорда» (хотя нам, признаться, не очень нравится это словосочетание) — множество соавторов. Это и ученые, и врачи, и инженеры — люди многих профессий. Да и как может быть иначе? Развитие спорта, физической культуры сегодня немыслимо без науки. ●





1. — Привет, ребята! Нет, я такой же пингвин, как и вы, только белый. Но ведь белый — это тоже красиво!..

2. — Да нет, честное слово, я пингвин! Два глаза, два плавника, две лапы, — все как у вас, даже клюв.

3. — Вы не хотите меня слушать, вы слишком громко разговариваете обо мне друг с другом, — очень жаль...

4. — И почему вы так на меня смотрите, не понимаю! Ведь я не сделал ничего плохого.

5. — Вы хотите сказать, что белый цвет — это вовсе не красиво!



ИЗВЕРЖЕНИЯ В ИСЛАНДИИ...

По сообщению доктора Хлну-ра Сигтригссона из Метеорологического бюро Исландии, Рейкьявик, около 22 часов 5 мая 1970 года вулкан Гекла неожиданно начал извергаться.

«От командующего силами обороны Исландии капитана II ранга Болста. 06 мая 1970, 11 часов 40 минут по местному.

На юго-восточных склонах самой Геклы возникло, по-видимому, семь расщелин. Из них излился поток лавы, занимающий около 4 кв. миль. Восьмая расщелина отмечена на северо-западном склоне. Сама вершина закрыта вулканическим облаком и дымом.

В 4 милях от вершины — еще пять расщелин. Из них бурно вырывается огонь и обломки породы, но лавы не изливается. Эти расщелины, по-видимому, не связаны с каким-либо из существующих кратеров; они находятся на сравнительно плоской равнине.

Высота огня, вырывающегося из всех тринадцати разломов, — 50—100 футов. Выпадение пемзы и поток лавы несколько уменьшились. Население редкое, эвакуация завершена, обстановку держу под контролем».

«...Осмотр района показал, что извержение происходит не из самой Геклы; активизировались отдельные разломы, окружающие ее с севера, юго-запада и юга.

Д-р С. ТОРАРИНСОН,
Музей естественной истории

...И НА КАМЧАТКЕ

ИЗ ПЕТРОПАВЛОВСКА-КАМЧАТСКОГО, 28 мая: «Извержение Карымского вулкана 12 мая сопровождалось образованием раскаленных лавин протяженностью 1,5 км и лавового потока объемом около 4 миллионов кубометров. Площадь зоны пеплопада 3 тысячи квадратных метров. Выброшен пепел — уже около 3 миллионов тонн. Пепловые выбросы высотой до 3 км происходят каждые 2—3 часа.

ДУБИК,
Институт вулканологии
Сибирского отделения АН СССР,
Петропавловск-Камчатский».



НАВОДНЕНИЕ В РУМЫНИИ

О беспрецедентном наводнении сообщают из Румынии. Оно охватило весь северо-восточный район страны. 10 мая 1970 года в горных районах неожиданно выпал трехметровый слой снега. Затем начались проливные дожди, продолжавшиеся без перерыва более трех недель.

29 мая три миллиона акров земли, главным образом сельскохозяйственных угодий, занятых зерновыми, кукурузой и виноградниками, находились под водой. Затоплено 78 тысяч домов, погибло 40 тысяч голов скота.

Около города Аурель Влайку начались оползни, они движутся со скоростью 1 метр в сутки. Возникла угроза, что оползень достигнет реки Муреш и изменит ее течение. Эта река уже вышла из берегов и слилась с рекой Сомеш, затопив междуречье. Почва полностью насыщена влагой, подземные воды поднялись, урожай уничтожен.

Все эти реки — притоки Дуная, который поднялся до небывалого уровня: на 9 метров! Вода угрожает дамбам, защищающим 20 городов и 300 деревень, включая и крупный металлургический центр Галац и экономический центр района Браила.



УТЕЧКА НЕФТИ В БАЛТИКЕ

«Всем судам в Балтийском море: на рассвете 20 марта танкер «Отелло» под голландским флагом столкнулся с шведским танкером «Кателизия» в проливе Тралхавет, отделяющем побережье Финляндии от Швеции. Оба судна в состоянии двигаться своим ходом. Служба безопасности судовождения, Стокгольм».

По сообщениям, поступившим от Управления охраны природы Швеции, утром 20 марта в район курортного городка Ваксхолм, севернее Стокгольма, из открытого моря подошли значительные «нефтяные острова». Происхождение их сомнений не вызывает: в порту назначения танкера «Отелло» получена радиграмма об утечке от шестидесяти до ста тысяч тонн нефти.

Часть нефти уходит под полутораметровый ледовый покров, еще держащийся по обеим сторонам фарватера. В связи с низкой температурой воды нефть свертывается в комья диаметром от полутора до двух футов. Эти комья почти полностью уходят под воду; над ее поверхностью остается лишь несколько дюймов.

21 марта сотрудники таможенной службы начали применять новое средство — химикали «Кабо-сил», позволяющие выжигать сгустки нефти. Работники Управления охраны природы приступили к оценке ущерба, причиненного организмам моря и водоплавающей птице.



ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ В ЗАПАДНОЙ ТУРЦИИ

В результате землетрясения, которое произошло в западной Турции, и последовавших за ним повторных толчков в той или иной мере пострадало 254 населенных пункта на территории 3 тысячи квадратных километров. Полностью разрушено 11 200 и повреждено 10 500 жилых домов. Убито 769 человек и 518 ранено. Наибольший ущерб причинен городу Гедизу.

Здесь произошли многочисленные оползни, во многих местах возникли складки на поверхности земли. Кое-где почва взброшена на высоту, достигающую 35 метров над прежним уровнем. В нескольких местах вдоль разломов появились горячие источники.



Рис. В. и Ю. Сарафановых

ВУЛКАН И ФОРЕЛИ

22 июня 1969 года, в 00 часов 25 минут по местному времени, главный лесничий Национального парка Тонгариро (Северный остров Новой Зеландии) почувствовал удар воздушной волны. Лесничество расположено в 9 километрах северо-западнее кратера вулкана Руапеху, на высоте 2530 метров над уровнем моря.

Через пять минут послышался низкий гул — один за другим два раза. Примерно в это же время в стороне, где находится кратер, произошло несколько вспышек.

Еще через три минуты град шлаковых частиц и пепла обрушился на склоны горы в 4 км к северо-западу от кратера, туда, где находилась лыжная база. Мелкие частицы пепла впоследствии были обнаружены на расстоянии до 15 км в этом же направлении.

Потоки раскаленного пепла, стекая по северным склонам горы, растопили свежеснеженный снег. Образовавшийся грязевой поток уничтожил магазин и кафетерий вблизи спортивных площадок. Горный домик-убежище в непосредственной близости кратера расплюснут либо взрывной волной, либо весом выпавшего на крышу пепла. Скальные обломки диаметром от одного до трех метров разбросаны на расстоянии до полукилометра от края кратера.

Выброшенный вулканический материал обрушился в кратерное озеро и выплеснул из него много воды. В результате глубина озера понизилась на 3—5 метров.

Грязевые потоки обрушились в реки Вакапапанги и Вакапапанун. В первой из них на расстоянии в 15 км от кратера в русле отложился слой вулканического песка и шлака толщиной до 1,2 метра.

В реке Ванганун, образуемой слиянием двух этих рек, произошла массовая гибель форели и угрей, а также водоплавающих насекомых. По-видимому, грязевой поток содержал много ядовитых фосфористых веществ. Оба берега были усеяны трупами форели весом до 2 кг. Некоторые экземпляры были живы, но кожа их сильно шелушилась, что указывает на высокое содержание кислот в воде. Сотрудник Оклендского общества охраны природы Д. Хоган насчитал в среднем по две мертвых рыбы, проплывавших вниз по течению в минуту.

Через десять дней вулканическая активность снизилась. Кратерное озеро спокойно, с его поверхности поднимается легкий пар. Крупное извержение вулкана Руапеху в последний раз происходило в 1945 году, когда было выброшено в воздух огромное количество пепла и лавы.

О самом первом выборе

Я. КОЛОМИНСКИЙ

© Одна из главных проблем социальной психологии — вопрос о причинах, по которым малая группа имеет форму пирамиды: наверху «звезды», потом «предпочитаемые», потом... Почему один там, наверху, всегда среди товарищей, которых к ним как будто притягивает какой-то магнит, другие стоят в сторонке? А третьих даже норовят вытолкнуть. И это расслоение появляется в любой человеческой группе. Даже в группе детского сада. Если разобратся, эта группа — первый в индивидуальной истории человека организованный коллектив. Да, дошкольная группа — это не только модель более зрелого объединения; она, так сказать, «сама по себе».

Давайте оставим на несколько часов свои взрослые дела и незаметно последуем с малышами на их «работу», в детский сад...

Загадки начинаются еще дома. Галя собирается охотно, торопит родителей — скорей, скорей к друзьям. Ведь это так важно, друзья, когда тебе только пять лет. Недаром, когда мать одного малыша, пытаясь успокоить мальчугана, чуть обиженно сказала: «Ну чего тебе еще. Ведь я с тобой!», то в ответ услышала: «Ты не ребенок. А мне надо ребешков». И недаром изоляция от сверстни-

ков уже в этом возрасте — самое тяжелое наказание.

Но что это? Почему Вася по утрам хнычет, выразительно трогает свой лоб — а вдруг температура, и можно дома посидеть — в сад он явно не хочет. Ему что, «ребенки» не нужны? И всякий раз норовит с собой в группу прихватить что-нибудь — конфеты, игрушку. Вот сегодня взял с собой целлулондного космонавта. Что у них там, в саду, игрушек не хватает?

Но давайте не торопиться с выводами. Давайте последуем в группу, куда пришли наши знакомые Галя и Вася. Едва девочка появилась на пороге, к ней устремилась стайка подружек.

Детская «работа» — игра закипела. А в другом углу комнаты собрались мальчуганы. У них, кажется, серьезное строительство. Да, точно, кончают строить корабль. Командует здесь белобрысый Гена. И еще как командует! Покрикивает на ребят, назначает, кем кому быть, что кому делать. Вот со слезами на глазах уходит к девочкам веснушчатый Вова — Гена его исключил: «Рулевые рыжыми не бывают!»

Подобный маленький деспот есть почти в

любой детской группе. Когда-то, в двадцатые годы, их называли в психолого-педагогических статьях «вожаками», а теперь, по новой терминологии, это «лидеры»... Но не будем отвлекаться. Тем более, что в группе появился наш старый знакомый Вася с космонавтом в руках. Робко озирается он по сторонам и направляется к группе мальчиков.

— Гена, — обращается он к «хозяину» игры, — а я тебе вот космонавта принес... Примешь меня?

Гена взглядывает на подношенье и милостиво роняет:

— Приму... Пусть билеты проверяет, — обращается он к своим приближенным.

Счастливый Вася радостно кивает: место под солнцем куплено. Признайтесь, вам не по себе: при всем честном народе один человек подкупил другого. Дал взятку.

Итак, причина нежелания Васи ходить в детский сад ясна. Плохо ему здесь. И эксперимент неумолимо покажет его положение в группе: количество выборов в Васиную графу — на нуле. У Гали все благополучно. Больше всех выборов у Гены. Он в этой группе и «лидер» и «звезда».



Но почему именно Гена получает много выборов, а Вася — мало? Чего, кажется, проще. Надо спросить у самих детей, почему они выбирают одного и не выбирают другого. И мы действительно спрашивали. Без опросов никак не обойтись. Другое дело — как оценивать их результаты. Ну, можно ли, например, на основании ответов на вопрос о причинах выбора судить о его подлинном мотиве? Оказывается, далеко не всегда. Прежде всего, потому, что это человеку бывает самому недостаточно ясно. Он может не осознавать истинных мотивов своего выбора.

Нельзя не считать и с тем, что, отвечая на различные «немного слишком диктаторские» вопросы, человек всегда вольно или невольно учитывает, во-первых, наше предполагаемое ожидание и, во-вторых, то, как по его мнению, на такие вопросы отвечать принято. Поэтому часто мы выявляем не столько действительные мотивы, сколько «знаемые». Впрочем, как раз дошкольники наиболее непосредственны в своих ответах и, пожалуй, говорят то, что действительно думают. Вся беда в том, что знают-то они о себе не очень много. Но все же, когда детских ответов накапливается несколько сотен, уже можно кое-что сказать о некоторых вкусах и пристрастиях маленьких испытуемых.

Чаще всего в качестве мотива своего выбора ребенок выдвигает общую положительную характеристику сверстника. Формула «он хороший» — излюбленный способ отвязаться от надоедливых взрослых и заняться наконец серьезным делом. Например, постройкой ракетодрома. Кстати сказать, почти столь же часто дети обосновывают свой выбор именно совместным участием в игре. Порой получается заколдованный круг: «нравится, потому что вместе играем», «вместе играем потому, что нравится». Нередко ребенок оценивает сверстника по принципу: «не делай мне зла, и я скажу, что ты делаешь мне добро». Так появляются положительные отзывы, которые начинаются на «не»: «не дерется», «не отбирает игрушки», «не дразнит».

Старшие дошкольники довольно часто объясняют свой выбор наличием у объекта различных доблестей: «хорошо рисует», «хорошо танцует» и т. д. И вот оказалось, что в число таких доблестей может войти любой признак. Надо только, чтобы от него зависело положение среди других людей. Помню, дети одной из групп поразили меня своими ответами. «Он (она) хорошо кушает!» — объясняли они свое желание иметь «его» или «ее» партнером по игре. Потом выяснилось, что воспитатели здесь часто хвалили или ругали детей именно в зависимости от наличия у них этого, согласитесь, не самого важного для человека качества. Постепенно оно вошло в структуру нравственного образца, эталона, идеала, если хотите. Более того, это качество стало ведущим: «хорошо кушаешь» — значит хороший человек, «плохо кушаешь» — не обессудь...

Вообще мнение взрослых, воспитателей, в дошкольной группе нередко имеет решающее значение при выборе сверстника, а значит и для определения места ребенка в детском «обществе». Помню, просматривал я как-то таблицу экспериментов в одной детсадовской группе, как всегда в суммирующей графе — число полученных выборов — обычные колебания в пределах нормы, и вдруг странная вещь. Посудите сами. В первом эксперименте Валя С. получила 6 выборов, оказалась в категории «звезда», во втором, который проводился через месяц — тоже, и вдруг в третьем эксперименте — звезда девочки как бы закатилась: ни одного выбора. Восхождение было трудным и медленным: в четвертом эксперименте — 2 выбора, в пятом 4, и только в шестом — девочка опять вернулась на первую ступеньку социально-психологической пирамиды. Случайно таких вещей не бывает.

— Что у вас произошло с Валей С., — спрашиваю у воспитательницы, которая проводила опыты, — что это вообще за девочка?

— Прекрасная девочка, все ее очень любят.

— Это я вижу. Но вот наивнине, — я взглянул на дату рокового третьего эксперимента, — 28 ноября, что у вас в группе произошло?

Воспитательница задумалась, но вскоре вспомнила. Оказывается, накануне опыта было родительское собрание. Проходило оно прямо в групповой комнате, куда родители пришли за детьми, и малыши при сем присутствовали. Валля мама выступила и раскритиковала недавний утренник: ребята, мол, плохо были подготовлены, оформление никуда не годится... О том, что было дальше, легко догадаться. Воспитательница оправдывалась, а потом, возможно, и на другой день не удержалась от замечаний типа: «Вот детки, старались мы с вами, а некоторые...» И, наверное, кто-нибудь из детей при этом повернулся к Вале:

— А все Валькина мама!

— Да, это из-за нее Анна Васильевна расстроилась, — непременно подхватили другие. И вот на таблице — результат этих бурных событий.

Но уже у старших дошколят постепенно вырабатывается и свое, неотраженное отношение к товарищу. Более того, и здесь уже результаты эксперимента нередко оказываются для педагога сюрпризом: в «звездах» «ходят» совсем не те, на кого они надеялись. И дети иногда довольно точно формулируют свой нестандартный взгляд на сверстника.

— Ваня для Веры Сергеевны хороший, а для нас плохой.

— Толя для нас хороший, а для воспитательницы плохой...

И чем старше дети, тем самостоятельнее их суждения друг о друге, тем независимее выбор. Но далеко не всегда суждение о человеке и выбор совпадают. Как часто и у подростков и у нас, взрослых, здесь опять-таки ум оказывается не в ладу с сердцем. Нередко школьник в общем-то осуждает одноклассника: он де дисциплину нарушает, да и учится неважно, а потом... выбирает именно его.

Иногда, чтобы выявить подлинные причины выбора, приходится действовать методом от противного: а с кем бы ты не хотел сидеть и почему?

Запомнился мне разговор с Витей.

— С кем бы ты, Витя, не хотел сидеть?

— Я бы с Наташей Долинской не хотел...

Странно, обычно мальчики совсем в таких случаях девочек не называют. Их исключают, как сказать, огульно, с порога.

— А почему?

— Да, вот сяду я с ней, так ребята станут говорить, что влюбляюсь.

— А если бы не говорили, сел бы?

— О, тогда конечно, — лицо мальчика рсцветает мечтательной улыбкой.

Точь-в-точь как в народных сказках, где Братец Кролик просит Братца Лиса сделать с ним что угодно, только не бросать в колючий кустарник...

СЕКРЕТЫ «ТЕЛЕ»

Слово «теле» начинает огромное количество слов, обозначающих самые разнообразные вещи и явления, — от прозаических телефона и телеграфа до таинственных телекинеза и телепортации. Основатель социометрии Морено использует «теле», так сказать, в чистом виде. В его интерпретации именно оно объясняет наличие социометрических «принцев» и «нищих», именно оно повинно и в том, что «девочки стоят в стороне», и в том, что Вася не хочет идти в детский сад. Короче говоря, именно «теле» определяет социометрический статус человека, делает человека «звездой» или «отвергаемым», определяет положение на социально-психологической пирамиде. Но что такое таинственное «теле»?

Вот этого-то никто не знает. Даже сам Морено. «Теле», разъясняет он, может иметь отношение к структуре гена и половому влечению. Может быть, что изучение телепсихологии (подчеркнуто Дж. Морено — Я. К.) даст нам ключ к лучшему пониманию оккультных явлений, таких, как ясновидение и телепатия. Все ясно, не правда ли? Есть еще одно объяснение.

«Теле» — это поток симпатических частиц, которые излучаются человеком. Если вы излучаете сильный поток «теле», к вам тянутся люди, вас выбирают, вам симпатизируют. Тех, кто излучает мало «теле», люди не замечают. Хуже всего приходится тому, кто излучает «теле» со знаком минус. Его отвергают. От-

куда берется «теле»? Дается человеку от рождения... Все, круг замкнулся.

Правда, западные социометристы-экспериментаторы предпочитают стыдливо не упоминать о «теле». Оно выступает под более respectable оболочкой «общего фактора социальной приемлемости» человека, который якобы обеспечивает статус индивида независимо от всех остальных причин. Но насущные интересы заказчиков буржуазной науки, которые требуют конкретных рекомендаций по организации разного рода рабочих бригад, экипажей и воинских подразделений, заставили социологов и психологов искать реальные, а не мистические факторы, обеспечивающие положение человека в группе. Этим поискам посвящено огромное число исследований, которые порой, вопреки желанию авторов, выявляют зависимость социометрического статуса и от экономического положения человека, и от его способностей, и от... цвета кожи. Недаром Морено, выступая в Москве на XVIII Международном конгрессе психологов, заявил, что нынешнюю «негритянскую революцию» он предсказал еще до второй мировой войны в результате изучения взаимоотношений между белыми и цветными школьниками... В ответ наш психолог профессор В. Колбаковский весьма резонно заметил, что, вероятно, сами отношения между негритянскими и белыми ребятами скорее являются следствием, чем причиной.

Но ведь неравенство социально-психологического положения, как мы видим, есть и там, где с экономическим, политическим и расовым неравенством давно покончено. И этот факт нуждается в объяснении. У нас никто не упоминает о «теле». Зато очень охотно используются весьма близкие и, во всяком случае, немногим более содержательные понятия: «обаятельный», «симпатичный», «обворожительный», «привлекательный», «с изюминкой». Под этими выражениями мы как будто понимаем некую врожденную способность человека привлекать к себе симпатии окружающих. Очень охотно подобные слова используют писатели для характеристики героев, преимущественно положительных. Но вот что примечательно. Хороший писатель никогда такой характеристикой не ограничивается.

Возьмем только один пример. Ф. М. Достоевский пишет об Алексее Карамазове, что дар «возбуждать к себе особенную любовь он заключал в себе, так сказать, в самой природе, безыскусственно и непосредственно». А потом мы узнаем, что школьник Алеша был «ровен и ясен», «никогда не хотел выставиться», «обида никогда не помнил», «всегда стоял по учению из лучших, но никогда не был отмечен первым»... Кстати, именно эти, как говорят психологи, качества характера и особенности поведения как раз и способствуют повышению статуса.

Откуда же такое стойкое убеждение в существовании «чего-то», что автоматически обеспечивает человеку определенное положение? Я думаю, все дело в одной распространенной психологической иллюзии.

С самого раннего детства человек усваивает принятые в его семье и более широком окружении нормы и стандарты разного рода оценок. У него формируются и эталон «красоты человека», эталон «хорошего человека», «доброты человека», «умного человека» и т. д. Собственный наш опыт вносит в эти эталоны индивидуальные коррективы. Они обуславливают вариации, называемые вкусом. При встрече с другим человеком происходит как бы сличение, сравнение с эталоном, стандартом, идеалом. Совпадает — нравится, симпатичен, привлекателен. Не совпадает — не нравится. И все это не осознается: и сличение, и вывод переживаются как непосредственный и даже необъяснимый акт.

У каждого из нас существует огромное число разного рода эталонов для оценки других людей. Эти эталоны стоят между конкретным человеком и нашим восприятием и оценкой этого человека. «Все они такие» — вот весьма распространенная формула оценки другого, которая порождает множество порой трагических ошибок во взаимоотношениях между людьми.

Мне хочется привести здесь рассуждения Чарли Чаплина. В них очень интересно отра-

злась тенденция стронть свои отношения с людьми на основе представления о некоем «актере» вообще, «писателе», «музыканте». «Если бы меня спросили, в каком мужском обществе я предпочел бы вращаться, наверно, я выбрал бы людей своей профессии. Однако Дуглас (Фербенкс — Я. К.) был единственным актером, который стал мне близким другом. Встречаясь на голливудских приемах со звездами, я стал относиться к ним скептически, — может быть, попросту нас было там слишком много. И атмосфера там бывала не столько дружеской, сколько вызывающей на соревнование; стремился привлечь к себе внимание, человек шел, словно сквозоз строй, подвываясь язвительной критикой. Нет, звезды среди звезд дают мало света и еще меньше тепла. Писатели — милые люди, но они не из тех, кто охотно что-то дает другим. Они не любят делиться тем, что знают сами. Большой частью они прячут свое богатство в переплеты своих книг. Ученые могли бы стать чудесными друзьями, но одно их появление в гостинице парализует все ваши мысли. Художники обычно ужасно скучны — большинство из них стремится вас уверить, что они больше философы, чем художники. Поэты, несомненно, являются существами высшего класса — они приятны, терпимы и прекрасные товарищи. Но мне кажется все-таки, что легче всего дружить с музыкантами...

Да, все эти оценки субъективны, да, они далеки от истины... Все это так. И тем не менее данному человеку они *кажутся* верными, и он часто невольно неосознанно руководствуется именно ими. Наверное, было бы весьма полезно для каждого из нас время от времени производить инвентаризацию своих нравственно-эстетических эталонов: очищать их от шелухи предрассудков, отбрасывать устаревшие, заводить новые... — так считает Чарльз.

«ЗВЕЗДЫ» И «ИЗОЛИРОВАННЫЕ»

Я попросил сто воспитателей детских садов дать характеристику самого популярного человека в их группе — психологический портрет «звезды» и человека, которого дети никогда не выбирают, — «изолированного». В общем они должны были обрисовать профили социально-психологических полюсов своих групп... А потом обработка: выписываются названные качества, подсчитываются проценты и делаются выводы. Правда, мы учитывали, что получили не просто портрет «звезды» или «изолированного», а портрет, «исполненный» людьми пристрастными, и принятый без проверки. А такая проверка, ох, как нужна! Когда речь идет о детях выдающихся (в ту и другую сторону), усиливается так называемое «влияние ореола»: у хороших, любимых — все хорошо, а у тех, кто доставляет много хлопот, порой и достоинства кажутся недостатками. Чтобы ослабить «влияние ореола», надо применить «рейтинг»: независимо друг от друга о человеке судят несколько «компетентных судей». Но давайте вернемся к нашим дошкольникам, о которых воспитатели рассказали много интересного. С наибольшим блеском «звезды» проявляют себя в творческой игре. Они лучше всех ее организуют, придумывают увлекательные повороты сюжета, охотно берут на себя роли. И это не случайно. Ведь в дошкольном детстве игра имеет совершенно исключительное значение для всего развития человека. Более того, именно в игре это развитие и происходит в первую очередь.

Недаром педагоги и психологи по тому, как ребенок играет, судят и о развитии его ума, и о развитии воли, и о развитии его личности в целом. Итак, «звезды» — наиболее развитые члены группы. Они, как правило, аккуратны, общительны, дружелюбны. Многие из них имеют художественные способности и... привлекательную внешность.

Но! «Звезды» не без пятен! Среди них есть заисковные, властные, которые «любят только командовать», «не всегда послушны». С одним таким маленьким деспотом мы уже встречались. Это ему принес Вася целлулоидного космонавта. Не отсюда ли берут начало заисковность, неуважение к коллективу и другие малосимпатичные черты?

Впрочем, из детей, которые лидировали в детском саду, не всегда в школе получают

отличники и активисты. Нередко такой привыкший к поклонению сверстников ребенок в школе не в силах удержаться на привычном уровне, и тогда разворачивается типичная картина: капризы, замкнутость, обиды на весь мир... Постепенно человек может оказаться у самого подножья пирамиды положений. А каков профиль тех, кто находится у подножья уже в детском саду? В первую очередь, по мнению воспитателей, — это драчуны и грубияны, ябеды, упрямцы и капризули, грязнули и молчуны. Они не только сами не любят и не умеют играть, но и другим мешают... Есть среди них ребята способные, сообразительные, но все равно сверстники их не жалуют. А может быть, прежде всего сами воспитатели?

Когда в лаборатории Л. И. Божович изучалась зависимость положения ученика в классе от различных качеств его личности и особенностей поведения, влияние «ореола» было снято благодаря «рейтингу». О каждом из изучаемых учеников были в индивидуальном порядке проведены беседы с десятью одноклассниками и десятью взрослыми: близкими родственниками, воспитателями, учителями. Если из 20 опрошенных 16 признавали, что у данного ребенка есть те или иные качества, эти черты считались для него типичными.

Сравнительный анализ результатов показал, что существуют такие качества человека, которые в любом возрасте повышают его положение в системе личных взаимоотношений. Например, почти все «звезды» получили высокую оценку за внешность: они привлекательны, чистоплотны, опрятны. На всех возрастных этапах большое значение имеет хорошая успеваемость, внимательность и активность на уроках, добросовестное отношение к учению. Высоко ценится во всех классах дружелюбие, доброта.

У учащихся с неблагоприятным положением оказались такие показатели: отвлекается на уроках, за что систематически получает замечания учителя, общественная пассивность, увиливание от работы.

Как видим, качества, которые одинаково интенсивно влияют на положение ребенка в системе личных взаимоотношений на всех возрастных этапах, не так уж много.

Особенно интересны данные о возрастных сочетаниях этих качеств.

В первом классе для «звезд» наиболее значимыми оказались такие особенности ребенка: красивая внешность; принадлежность к классному активу; готовность поделиться своими вещами, сладостями. На втором месте — успехи в учении и отношение к нему. На третьем для мальчиков — физическая сила.

Для «непринятых» первоклассников наиболее характерны: неприязнь к классному активу, неопрятность, плохая учеба и поведение, непостоянство в дружбе, дружба с нарушителями дисциплины, а также плаксивость.

Вообще говоря, маленькие школьники выделяют своих сверстников в основном за те их качества, которые легко проявляются внешне, ну и, конечно, за те, на которые чаще всего обращает внимание учитель.

В третьем классе формулы «принемлемости» несколько меняются. Хотя и здесь на первом месте красивая внешность и общественная активность, но содержание этих признаков уже меняется, особенно второго. Дети здесь уже ценят товарища не просто за то, что учитель поручил ему общественную работу, как это делается в I классе, а за действительные организаторские способности. Несколько парадоксальным может показаться выдвигание на одно из первых мест по значимости, так сказать, «игровых» качеств ребенка, которые, как мы помним, так высоко ценились в детском саду, а в первом классе были почти отеснены.

А вот показатели, связанные с самим учением, отходят у третьеклассников на второе место.

Для «непринятых» третьеклассников на первом месте — общественная пассивность, о которой дети судят по тому, что одноклассник никогда не избирается в актив класса. Критерий, надо сказать, тоже внешний. На втором месте — «увилькивает от работы» и «берет без спроса чужие вещи».

Для шестиклассников на первое место выходит показатель «хорошо учится», преданность в дружбе, умение хранить секреты. Психологи заметили, что умение хранить секреты, которое связано с потребностью в глубоком духовном общении, подростки ценят настолько высоко, что беспощадно порывают многолетнюю дружбу за «предательство».

Недаром эстонский исследователь Ори при изучении взаимоотношений в классе удачно использовал такой критерий выбора: «Кому бы ты доверил свои тайны?».

На второе место по значимости также вышли здесь качества, связанные со взаимоотношениями со сверстниками. И только на третьем месте — показатель, связанные с внешностью. Интересно отметить, что подростки, единственные из всех испытуемых, чрезвычайно высоко ценят такое «качество», как «дает спусывать».

Для непринятых шестиклассников на первом месте — «отвлекается на уроках». Обратить внимание — не сама по себе успеваемость, а скорее отношение к товарищам на уроке — мешает учиться.

Для девятиклассников, занимающих высшее положение в системе личных взаимоотношений, на первом месте остаются качества, связанные с хорошей учебой.

Непринятые девятиклассники чаще всего недобросовестно относятся к учебе, мешают другим на уроке и т. д. Сурово осуждают старшеклассники спусывание. Оно, как выяснилось, один из главных показателей, характеризующий непринятых детей.

Сохраняют здесь свое значение и качества, связанные с общением. Правда, по данным этого исследования, они перемещаются на третье место. Вновь начинают звучать такие показатели, которые отмечались нами как важные уже у дошкольников, но несколько упавшие по рангу к шестому классу, — «красивая внешность», «чистота», «физическая сила» (для мальчиков).

И еще один интересный факт отмечает автор этого исследования А. Ценцпер: «Для того, чтобы завоевать благоприятное положение среди сверстников, ребенку необходимо обладать многими положительными чертами; для того же, чтобы попасть в число непопулярных и даже изолированных детей, ... часто достаточно обладать одной-двумя отрицательными чертами». Вот уж поистине ложка дегтя портит бочку меда!

Но не только личные качества человека обеспечивают ему то или иное положение в группе. Многие зависят и от самой группы, от уровня и характера требований, которые здесь предъявляются к личности. Нередко можно наблюдать такие, например, явления. Человек занимал в своем коллективе высокое положение: хорошо учился, был вежлив с товарищами. Но вот он попал в другой класс с совсем иной системой «ценностных ориентаций». Здесь поднимаешь руку на уроках — выскочка, не вступаешь в драку — трус и маленький сыночек, вежлив со старшими — подлиза, вовремя сдал сочинение, когда другие не сдали, — предатель.

Конечно, если в таком классе провести эксперимент, то может оказаться, что школьник, который прежде ходил в «звездах», стал «изолированным». Чтобы вернуть себе положение, он должен изменить свое поведение (на этот раз к худшему!) и привести себя в соответствие с «групповым стандартом», который принят в классе.

Итак, от «теле» как будто ничего не остается. Положение человека в группе зависит от вполне реальных и познаваемых факторов: его собственных качеств и особенностей группы. Таковы факты, полученные в социально-психологических исследованиях. К ним надо относиться так, как мы относимся к любым статистическим сведениям. Мы должны помнить, что человек — не сумма положительных и отрицательных факторов, из которых первые играют на повышение, а вторые — наоборот. Конкретный человек неизмеримо сложнее и богаче сложных схем или формул. Любое исследование указывает лишь на основные тенденции.

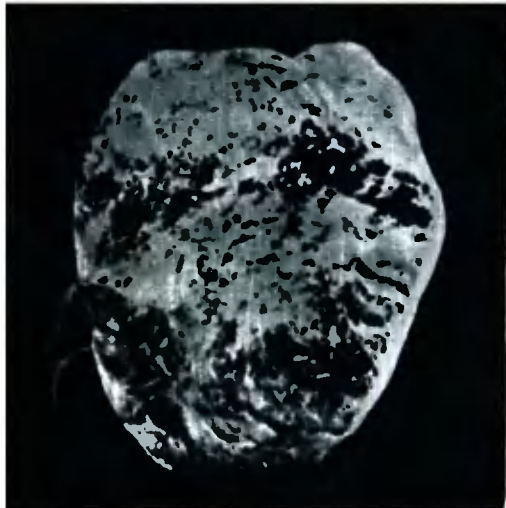
А в жизни... В жизни порой бывает, что много любят за недостатки больше, чем другого за достоинства... ●

Многоликие камни

Андрей НИКИТИН

Фото В. Бреля





Всего один камень — и столько изображений!

☉ Если бы эти серые, невзрачные камушки лежали на дороге или на берегу ручья, никто на них и внимания бы не обратил. Камни как камни! Куски мергеля, самые обычные. Семьдесят штук. И то, что почти сорок лет они хранились в шкафах Ленинградского музея антропологии и этнографии, объяснялось отнюдь не их достоинствами. В музейной описи значилось: «сопровождающий материал».

Зачем его хранили? Что он сопровождал?

У археологов, особенно у тех, кто раскапывает поселения людей палеолитической эпохи, есть правило: собирать и сохранять все, что встречается в культурном слое. Все кости. Все кусочки кремня. Все камни вообще. Наука развивается. То, что еще вчера казалось случайным и незначительным, сегодня может быть понято и оценено по-новому, по достоинству. Раскопки — только начало исследования. И далеко не всегда первый исследователь может понять, объяснить и даже увидеть, что он нашел.

Эти кусочки мергеля были частью огромной



коллекции, собранной при раскопках знаменитой палеолитической стоянки Костенки-1. Первой — потому что рядом, в том же районе, археологи нашли еще много стоянок палеолитического человека.

Большое село Костенки находится на берегу Дона, недалеко от Воронежа. Когда-то здесь стоял маленький сторожевой городок Костенск. В высоких обрывах оврагов дожди и весенние воды вымывают здесь множество костей. Костей мамонта. Около ста лет назад на эти кости обратил внимание натуралист и археолог И. С. Поляков. Он произвел здесь первые раскопки и обнаружил в земле не только кости мамонта и других вымерших животных, но и много кремневых орудий.

Самые большие и основательные раскопки в конце двадцатых и в тридцатых годах нашего века вел здесь П. П. Ефименко — крупнейший советский исследователь первобытной эпохи.

После его раскопок, пожалуй, не появлялось ни одной работы о палеолите Русской

равнины, где не было бы ссылок на этот уникальный памятник. В чем уникальность Костенка?

Главных причин две.

Во-первых, П. П. Ефименко открыл здесь следы грандиозного жилища овальной формы: 36 метров в длину и 16 метров в ширину — около 540 квадратных метров площади! По центру, по длинной оси жилища находилось девять очажных ям, а по краям — несколько небольших ям-землянок. А если еще согласиться с исследователем, что все это сверху было покрыто крышей из шкур мамонта...

Во-вторых, на месте жилища П. П. Ефименко собрал много кремневых орудий и, что самое главное, коллекцию скульптур. Целые женские фигурки из бивня мамонта, обломки фигурок из мергеля, множество изображений животных. Ничего похожего на других стоянках этой эпохи найдено не было, если не считать женские костяные фигурки, которые встречались и на других стоянках. Каза-

лоси, здесь собран специальный музей первобытного искусства.

Что ж, музей как музей! Правда, эти обломки не всегда казались именно частями женских фигурок, но чем иным они могли быть? Считалось, что эпоха палеолита — время матриархата, время господства женщин. И женские статуэтки — изображения родоначальниц, хранительниц огня и благосостояния племени. Кроме обломков женских фигур, в Костенках нашли еще изображения мамонтов, львов, медведей, волков, птиц. Присутствие их понятно. Охота — основа жизни людей палеолита. Недаром на пещерных росписях той поры мы видим не людей, а бизонов, мамонтов, северных оленей... Так что и с этой стороны все обстояло благополучно.

Сомнения начались значительно позднее. В первую очередь они коснулись большого костенковского жилища.

Перед самой войной, а особенно в послевоенные годы, украинские археологи открыли остатки бесспорных жилищ времен палеолита. И на костенковское они никак не походили. Палеолитические охотники строили два типа «домов». Летний, временный, напоминал северный чум или вигвам: легкая основа из тонких шестов, вроде шалаша, покрытая сверху шкурами. Зимний, постоянный «дом» — более основательный. Его строили примерно так, как строят ярангу чукчи и эскимосы.

По кругу в землю вкапывали черепа мамонтов и прикрывали их с наружной стороны мамонтовыми же лопатками и челюстями. Получилось основание стенки с завалинкой. В черепа вставляли длинные изогнутые бивни и тонкие шесты. Они образовывали круглый свод. Сверху свод покрывали шкурами и прижимали их тоже бивнями и тяжелыми костями. Получалось надежное теплое жилище. Размеры его невелики: обычно 8—12 квадратных метров. Такие жилища настолько повторяли конструкцию и внешний вид друг друга, что, казалось, построены они по одному «типовому проекту»!

А что же было в Костенках? Вот тут-то и начались загадки и гипотезы.

Собственно, по-настоящему этими камнями заинтересовался только Эмиль Евсеевич Фрадкин.

Э. Е. Фрадкин до этого не исследовал палеолит. Он занимался этнографией, копал курганы кочевников, изучал памятники бронзового века, участвовал в раскопках Старой Ладоги. Но когда в течение многих лет по несколько раз в день проходишь мимо витрин, где стоят одни и те же костенковские скульптуры, невольно они запечатлеваются в памяти и наталкивают на новые мысли.

В центре одной из витрин была маленькая фигурка мамонта. В свое время она стала своеобразным «символом» Костенок. Фигурка настолько примелькалась, что ее рисунок или фотографию знают все археологи, пожалуй, не только Советского Союза, но и мира. У Фрадкина возникла мысль: что получится, если сфотографировать этого мамонта и отпечатать, но не в натуральную величину скульптуры, а значительно увеличить? Так он и сделал. Оказалось, от увеличения мамонт только выиграл. Вместо маленького камушка в половину спичечного коробка на фотографии появилась величественная скульптура.

Дальше начались чудеса.

Никто из археологов этого мамонта не узнавал. Больше того, никто не мог сказать, какого размера оригинал фотографии: один метр или все три?! Невероятно? Но так и было. Только почему?

К костенковской скульптуре пристал термин «миниатюрная». А что такое «миниатюрность»? Размер? Обычно считают так. Но не в искусстве. В искусстве «миниатюрность» — не формат, а техника исполнения. Если увеличить любую миниатюру, она все равно останется миниатюрой: для нее характерна мелкая, тщательная и точная проработка всех деталей. В «монументальном» произведении главное — общий образ, то впечатление, которое глыба камня или большое полотно производят на зрителя.

Все дело в технике исполнения, в том «видении» образа, который передает художник зрителю.

Открой книгу, достань ящики с коллекциями, сиди и смотри. Не тут-то было!

Костенковские женские фигурки? Да, они есть. А вот группа, объединенная названием «небольшие фигурки из мергеля»... Их должно быть восемь. Одна есть: фигурка толстой женщины со сложенными на животе руками. А где остальные? И камень, и рисунок — все сходится. И номер описи. Но вместо четырех фигурок, следующих за первой, — женские торсы. Обломки? Так полагали все. Но где же следы излома? Их нет. Значит, так фигурки были задуманы: часть вместо целого. Итак, пять из восьми. Шестая — самая известная. О ней пишут все исследователи палеолита: «Обломок нижней части женской фигуры, на которой глубокими вырезами обозначен «хвост».

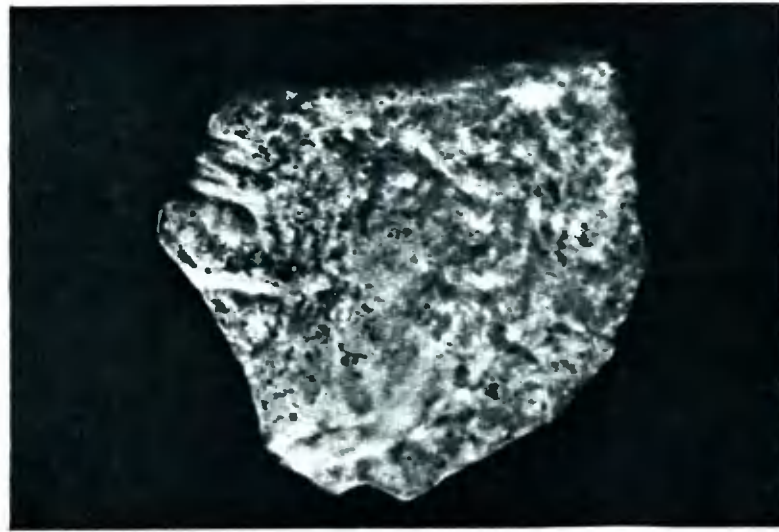
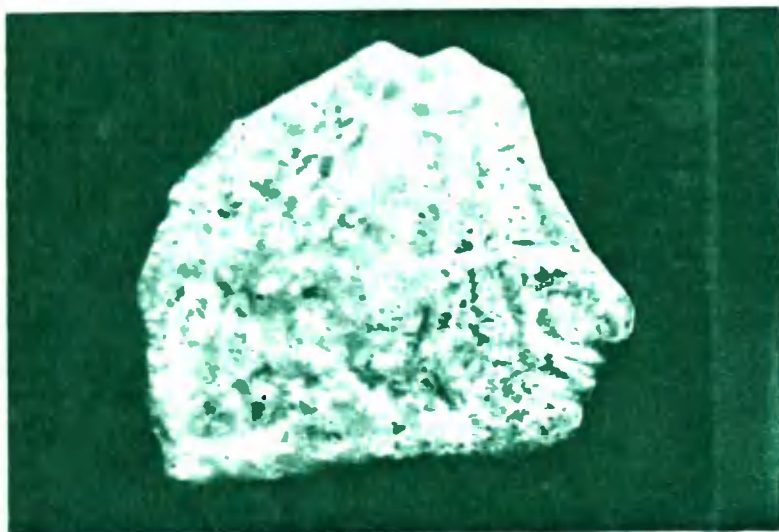
Хвост? Женская фигурка? Ничего подобного! Самая реалистическая голова волка! И следующая за ней — голова льва. Ну, а последняя из этих восьми и вовсе ничего общего со скульптурой не имеет...

Следующая группа — 17 «торсов». Опять непонятно. Четыре из них, несомненно, изображают женские бюсты, а остальные не поддаются определению.

Это казалось невероятным, чуть ли не кощунственным. Но с определениями Фрадкина вынуждены были согласиться все специалисты, в том числе сам П. П. Ефименко. Самое любопытное: по мере того, как «исчезали» «женские изображения», на их месте появлялись изображения животных: головы, туловища. И все это не было «обломками». Специальное исследование в лаборатории первобытной техники показало, что эти «обломанные» изображения дошли до нас именно в том виде, как их создавали первобытные художники!

А как же быть с матриархатом?

Да, культ женщины в первобытном обществе был. Женщина была родоначальницей, хранительницей очага, но жизни рода и племени зависела от мужчин — воинов, охотников, строителей. И — художников. Потому что художниками и скульпторами в ту эпоху



Достаточно повернуть этот камень, чтобы вместо одного человеческого лица увидеть другое.

Следов столбов, которые как будто должны были поддерживать огромную кровлю этого жилища, так и не нашли. Может быть, шкуры мамонтов подпирали тонкими шестами, от которых ничего не осталось? Но даже простой подсчет необходимого количества шкур (540 квадратных метров площади и еще стены!) приводил к невероятным цифрам. Одна крыша должна была весить несколько тонн! И это — на тонких шестах, поставленных прямо на пол? Очень сомнительно!

Так что же было на самом деле? И причем здесь кусочки мергеля, которые лежали вместе с коллекцией П. П. Ефименко в музее?

Хоть это и был просто «сопровождающий материал», но ученые — народ дотошный. Каждый кремневый отщеп, каждое орудие и каждую статуэтку, найденные в Костенках, за сорок лет пересмотрел не один десяток археологов. Вероятно, рассматривали и эти камни: а вдруг что-то обнаружится? Но ничего не обнаруживалось. Камни как камни. Вот из такого мергеля и вырезали первобытные скульпторы свои фигурки.

Открытие Э. Е. Фрадкина ясно говорило о первобытных скульпторах: для них важны были не детали, они мыслили образами!

Эксперименты с другими костенковскими скульптурами подтвердили это открытие. Но здесь же произошло и новое.

Раскопки, как правило, уничтожают памятник. Что-то терется безвозвратно. Но если археолог был внимателен и точен, если он отмечал на плане каждый камень, каждый обломок кости, описывал все, что ему удалось заметить, в полевом дневнике, если каждый предмет не только отмечен, но и описан — в том месте и в том положении, в котором он был найден, — этим памятником может пользоваться любой. Он живет.

П. П. Ефименко был одним из скрупулезнейших археологов. В распоряжении Э. Е. Фрадкина оказались не только коллекции Костенок, но и описи, планы, полевые дневники. К этому времени уже была опубликована монография «Костенки-1», где помещены рисунки и описания всех скульптур. Казалось,

были жрецы, колдуны. Искусство служило не забавой, а сложным колдовством, магией, которая должна была обеспечить удачную охоту, предохранить от болезней, предотвратить голод и вооружить племя на борьбу с опасностями и лишениями.

Но у первобытного искусства были еще и другие функции.

Заново пересматривая коллекцию из Костенок, Фрадкин добрался и до «сопровождающего материала». В ящиках лежали куски мергеля. Может быть, и они — не просто куски? Да, так оно и было. Больше половины камней оказалось скульптурами — изображениями людей и животных! И опять, как и раньше — не целые фигурки, а только головы или наиболее выразительные части туловища. Образы. Не портреты, а «символы» — льва, человека, мамонта, полярной совы, зайца... Нет, не зря П. П. Ефименко собирал при раскопках каждый камень, даже если ему он казался и не заслуживающим внимания!

Исследование — дело сложное. Взяв камень в руки, надо не просто увидеть то, что про-

пустили другие. Надо понять, как и зачем все это было сделано. Найти объяснение каждой линии, прочерченной каменным резцом, место каждого углубления на теле скульптуры.

И здесь оказалось, что первобытные скульпторы были на редкость «нерасчетливы». Или неумелы? Это было непонятно. На законченных, совершенных по своей выразительности скульптурах, да и на фресках, не найдешь ни одной лишней линии. Все предельно лаконично, предельно выразительно. Каждая линия, каждая впадина, сделанная резцом, — на своем месте. А здесь — много лишнего. Может быть, поиски формы? Может быть, здесь была своеобразная «школа искусства»?

Чтобы изображение «вышло» из камня, его следует правильно осветить. Положи на ладонь под ярким светом лампы — камушек. Поверни, чтобы тени закрыли выемки, — и предстанет перед тобой скульптура. Изображение человеческого лица в профиль. Длинный нос, почти касающийся толстых губ и подбородка. Скошенный лоб. Слегка намечена скула. Вместо глаза — глубокая щелеобразная выемка.

И тут же какие-то «лишние» детали. Под подбородком — второй выступ. Около глаза — ненужная точка. «Холодок» над лбом. Но если повернуть этот камень на 180 градусов, все встанет на свои места. Исчезает человеческое лицо и появляется... морда льва! Камень-«перевертыш», камень-«оборотень»!

Один, другой, третий... И на каждом камне — несколько изображений. Здесь есть головы львов вместе с головами каких-то птиц. Поворот — и на их месте голова барана. Еще поворот, и вместо барана — лицо человека. Не случайно, а очень расчетливо древний скульптор использовал естественные неровности камня, «узнавал» в них образы, которые затем только подправлял своим резцом.

Но почему же всего этого не видели раньше?

Ответ прост. Сложилось представление, что палеолитические мастера создавали только «идеоплановые» скульптуры, которые надо рассматривать в фас. Никому не могло прийти в голову, что на маленьком кусочке камня одновременно могут существовать «личины» барана, зайца, птицы, волка и человека; что изощренный глаз древнего охотника и творца мог слить воедино такие, казалось бы, несовместимые образы.

Несовместимые для нас. Потому что для нас волк — он и есть волк. Не сова и не лев. Медведь — он и есть медведь. Птица — тоже сама по себе. И человек. А вот герои сказок оборачиваются вопреки всем законам природы и в серого волка, и в сокола и в медведя. Даже в камень.

Именно в сказке — разгадка этих камней-перевертышей.

Сказка, особенно волшебная, — такая же древняя, как эти камни. Сказки дошли до нас из глубин тысячелетий. Для нас они «сказки», «сказываемые». В камнях, собранных на палеолитической стоянке, — прообразы «навагов-царевичей», добывающих смерть кашеу и Жар-птицу. Но для древних это не было сказкой или иллюстрацией к ней. Для них эти камни действительно оживали. Только много тысячелетий спустя, когда изменился взгляд человека на природу, мифы превратились в сказки.

Э. Е. Фрадкий назвал эти камни-перевертыши «полиэikonическими скульптурами». Название родилось из двух греческих слов: «поли» — много, «эikon» — образ. Многообразные скульптуры. Любопытно, что такие полиэikonические изображения уже давно известны. На них только не обращали внимания. Их можно видеть в древней мексиканской скульптуре, где в одной фигуре совмещены разные образы. Бог один, но облик у него много. И скульпторы пытаются показать в статичном изваянии динамику и многообразие превращений. Подобные изображения можно найти в искусстве Африки, тихоокеанских островов. Короче говоря, там, где живы древние мифы и легенды, в которых герои выступают то в одном, то в другом образе.

При раскопках на Чукотке, например, археологи нашли в древнем эскимосском могильнике гарпун из моржовой кости. На нем вырезан кит, из пасти которого выглядывает

голова человека. Что это, причуда художника? В одной эскимосской сказке есть рассказ о человеке-ките. Он родился от кита и сохранил способность в него превращаться, когда ему надо было отправиться на охоту. Он пригонял стадо китов к берегу, затем снова становился человеком и убивал их. Вероятно, здесь отзвук очень древнего мифа, объяснявшего взаимосвязь эскимосов, моря и китов.

Но миф превратился в сказку, сказка дожила до нашего времени. А изображению, которое нашли археологи, — больше двух тысяч лет!

Конечно, мы никогда не сможем узнать, какие легенды и мифы сохранились в скульптурах из Костенок! Здесь интересно другое. Важен сам «колдовской» принцип этих изображений. Что палеолитические изображения — фрески, скульптуры — не просто «искусство» — с этим согласны почти все историки первобытного общества. А много ли мы знаем о первобытных колдунах? Где они жили? Раньше казалось, что известно очень мало. Но, как бывает всегда, одно открытие влечет за собой другие. И уже известные факты начинают восприниматься по-иному.

В конце двадцатых годов С. Н. Замятин раскопал в селе Гагарино небольшое круглое жилище, относящееся к той же эпохе, что и Костенки-1. В этом жилище он нашел девять женских статуэток из бивня мамонта. Они стояли вдоль стен, а одна — возле небольшой ямки, в которой лежали любопытные вещи: тридцать кремневых орудий, несколько клыков песца с отверстиями (остатки ожерелья?), костяная игла и игольник. Кроме того, здесь лежал хвост мамонта.

Столь же интересные находки были сделаны М. М. Герасимовым при раскопках пятого жилища на стоянке Мальта, под Иркутском. Стены жилища (площадь его около 8 квадратных метров) были сложены из массивных плит известняка. Внутри находился очаг. В самом жилище археолог нашел кремневые ножи, резцы, скребки, пластинки, костяной нож, иглы, стружки от бивня, бусы и пуговицы. И скульптуры, изображавшие птиц, — гагару и лебедя.

Похуже жилище, фундаментом которому служили черепа мамонта, было открыто в Мезине, на правом берегу Десны. Отличалось оно от соседних тем, что в одном из его углов находились лопатки и челюсти мамонтов, украшенные геометрическими узорами из полос красной краски.

И, наконец, еще одна находка, самая любопытная. В Чехословакии, при раскопках палеолитического поселения Дольни Вестоицы, археологи открыли небольшую, тоже круглую землянку. Большую ее часть занимала печь, сложенная из камней. Зачем печь, да еще такая большая, когда в остальных жилищах просто очаги? Ответ был найден здесь же. В этой печи первобытные скульпторы обжигали фигурки животных из глины!

Интересно? Безусловно, интересно! На разных поселениях в Азии и в Восточной Европе вдруг обнаруживаются жилища, ничего общего не имеющие с соседними! Нет, не по конструкции, — дело в тех вещах, которые в них находят археологи. И эти же вещи нам объясняют, в чем дело.

В Гагарине, в Мальте, в Мезине, в Дольни Вестоицах — везде, где раскопана большая площадь палеолитического поселения, рядом с обычными жилищами находится обиталище первобытных скульпторов-колдунов! Один и тот же набор орудий: ножи, резцы, различные кремневые пластинки. Разница только в материале, с которым работает скульптор. В одном случае — кость, в другом — глина.

В третьем, в Костенках, — камень? Но ведь площадь «дома» в Костенках 540, а не восемь или десять квадратных метров!

А кто решится теперь утверждать, что площадка, открытая П. П. Ефименко в Костенках, — действительно один большой дом? Какие доказательства этому? Очаги? Но на очагах, даже вытянутых в одну линию, крышу не построишь!

Зато там есть три небольших землянки — на одного-двух человек каждая. Именно в этих землянках найдены многие скульптуры и куски мергеля! Больше того — в них найдены необходимые наборы орудий скульпто-

ра и такие необычные предметы, как лапы льва и волка!

Согласно дневникам и описям П. П. Ефименко Фрадкий попытался разложить на плане все произведения искусства так, как они лежали в момент находки. Оказалось, что и в землянках и на открытой площадке вокруг очагов они лежат как бы в определенном порядке. Есть группы, где только одни изображения животных. Есть группы, где вместе лежат изображения и животных, и людей. В трех случаях, в землянках, фигуры мамонтов лежали попарно.

Случайность? Таких случайностей не бывает. Объяснение может быть только одно. Небольшие землянки — жилища колдунов-скульпторов. Наборы необходимых инструментов, тех самых, при помощи которых выделялись скульптуры, говорят об этом достаточно красноречиво. И лапы волка и льва — тоже атрибуты охотничьей магии, как хвост мамонта в гагаринском жилище.

Теперь можно попытаться понять, что такое Костенковская «стоянка».

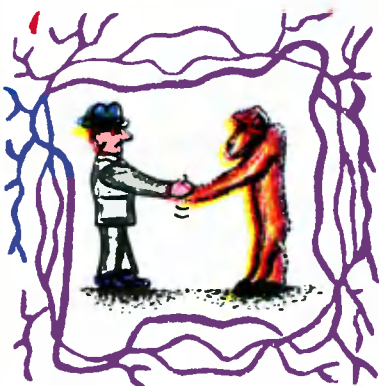
Конечно, это не «большой дом»! То, что культурный слой на этом месте имеет четкие границы — свидетельство какой-то ограды вокруг. В этой ограде горело девять костров. По середине, друг против друга, располагались жилища двух колдунов. Была еще третья землянка, значительно большая, чем эти две. Для чего? Вероятно, она была необходима для каких-то ритуальных действий. Мы можем только догадываться, что это были за действия. Вероятно, какие-то обряды, связанные с удачной охотой. Очень может быть, именно здесь происходил обряд «инициации» — обряд посвящения мальчиков в полноправные члены племени...

Для этих и многих других обрядов, отголоски которых этиографы находят у различных племен, иужны были вот эти полиэikonические скульптуры. Как они употреблялись? Угадать трудно. Может быть, они рассыпались по земле, и по их положению, по соотношению вынавших изображений колдун пытался предсказать будущее. Может быть, как-нибудь иначе. До нас фигурки дошли в случайных сочетаниях, возможно, даже не все...

Насколько правомочно так понимать Костенки? Ведь ничего похожего на такое святилище археологи до сих пор не знают... Но так ли? Те многочисленные пещеры с фресками и большими глиняными скульптурами, которые известны на юге Европы, — точно такие же святилища! Магические действия необходимо совершать вдали от любопытных глаз непосвященных. Там, в Европе, к услугам колдунов палеолита глубокие пещеры. Здесь пещер нет и не было. Поэтому площадку для ритуальных действий прятали за высокой изгородью. Очень возможно, что третья «землянка» — не землянка, а скрытый полуподземный вход внутрь этой ограды. И тут же внутри оград жили колдуны, хранившие и передававшие ученикам тайну творчества...

Вот к каким выводам, в конечном счете, привела попытка посмотреть по-иному на крошечную фигурку мамонта, десятки лет простоявшую в музейной витрине. ●





КРОВНОЕ РОДСТВО

Среди антропологов распространено мнение, что «великое разделение», в результате которого прародители нынешнего человека начали отходить от общего с обезьянами предка, произошло приблизительно 30 млн. лет назад.

Недавно научные сотрудники Калифорнийского университета в Беркли доктора Аллан Уилсон и Винсент М. Сарич выполнили большой цикл сравнительных исследований красных кровяных телец у гомо сапиенса и африканских человекообразных обезьян. Серийные анализы гемоглобина у людей и у шимпанзе показали одинаковый порядок расположения молекул в аминокислотах.

Гемоглобин гориллы, как оказалось, отличается от человеческого расположением аминокислот в белковой молекуле лишь в двух случаях из трехсот. В аминокислотном составе же белков крови у нас и у малых, нечеловекообразных обезьян обнаружена несколько более существенная разница — в двенадцати случаях.

Эти исследования позволяют установить, что кровное родство человекообразных обезьян и гомо сапиенса значительно больше, чем предполагалось до сих пор. Отсюда делается вывод, что время, ушедшее на эволюцию человека после его отделения от общего с обезьянами предка, меньше, чем считали.



ОСТРОВ МАККУОРИ СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ

Три австралийских геолога, доктора Р. Варне, П. Килти и Д. Джи, совсем недавно вернулись из экспедиции с каменистого острова Маккуори, заброшенного в холодные субантарктические воды, где Индийский океан встречается с Тихим.

Остров этот был впервые картографирован топографом Джоном Блейком, участником экспедиции Дугласа Моусона, в 1911 году. С тех пор геологических экспедиций на Маккуори не было.

Привезенные теперь Варие, Килти и Джи породы показали вдруг необычную картину. Этот клочок суши, оказывается, был... типичным морским дном. Все его геологическое строение, набор пород, изобилие «подушечной» лавы, геомагнитные свойства образцов были такими, какие до сих пор встречались только в колонках донного грунта.

На самом острове экспедиция обнаружила разлом земной коры протяженностью около четырех километров. Через него-то, видимо, в далекие геологические эпохи и поступали расплавленные базальты, изверженные с глубины от пятидесяти до ста пятидесяти километров.

Среди тектонофизиков, сейсмологов, геофизиков сейчас распространена гипотеза, что земная кора под водой испытывает «растекание», удаляясь в обе стороны от оси срединно-океанических хребтов, которые, как оказалось, опоясывают всю Землю. Скорость этого «растекания», в результате которого морское дно расширяется, согласно этой гипотезе, составляет в Северной Атлантике около одного сантиметра в год, а в восточной части Тихого океана есть районы, где кора движется в «бешеном» темпе, доходящем до 4,4 см/год. Этим и объясняются частые в этих краях землетрясения.

Почему кора «растекается», пока с уверенностью сказать трудно. Очевидно, вдоль подводных хребтов происходит вторжение снизу, расплавленной материи, она «лопается» расталкивает старую кору в обе стороны, чтобы занять ее место, способствуя возбуждению сейсмической активности.

Верна ли эта гипотеза, нет ли, но один из главных доводов в ее пользу — сведения о том, что по обе стороны подводных хребтов везде обнаруживаются характерные магнитные аномалии, вытянутые параллельно самому хребту. Видимо, когда глубинные породы еще расплавлены и жидки, они приобретают намагниченность, свойственную магнитному полю Земли в этот момент, а оно уже отличается от того, которое в свое время воздействовало на

более древние и застывшие уже породы.

Но чтобы досконально проверить эту гипотезу, необходимы прямые, непосредственные наблюдения глубинных пород. К сожалению, все обследованные до сих пор острова, возвышающиеся над глубокими районами Мирового океана, например Гавайи, являются верхушками вулканов и им нечего рассказывать геологам.

Если утверждение молодых австралийцев справедливо, гипотеза «растекания» скоро будет окончательно проверена.



РЫБИЙ «АНТИФРИЗ»

В морях, омывающих Антарктиду, обитает рыба, принадлежащая к роду трематомус. Долгое время она была загадкой для ихтиологов. Южнополярные воды большую часть года охлаждены до температуры -2° , и только сравнительно высокая соленость этой воды не позволяет ей полностью замерзнуть.

А как же рыба, хладнокровное существо? Ведь кровь-то на таком морозе застывает.

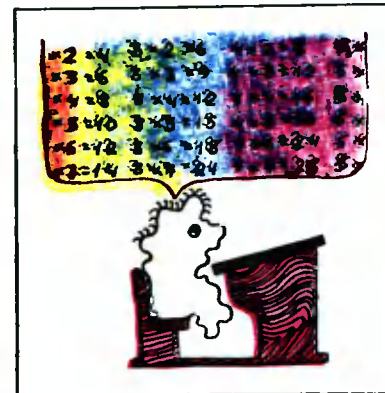
В крови трематомусов содержится довольно много соли. Но содержанием соли нельзя объяснить настоящее чудо: один из видов этого рода ухитряется жить в туннелях, образующихся в плавающих льдинах, а два других, хотя и уходят из глубины, но и там часто ложатся отдохнуть на «якорный лед», скапливающийся большими массами на дне пересохлажденных бассейнов.

Два полярника-ихтиолога, Артур Деврис и Доналд Волшлаг, занялись «научной рыбной ловлей» на ледяных берегах антарктического пролива Мак-Мердо.

Им удалось выяснить, что в белковом осадке, образующемся при оттаивании сыворотки крови, взятой у трематомусов, находится химическое вещество, которое не позволяет крови замерзнуть.

Химический анализ показал, что молекулы этого вещества состоят частично из белка, а частично — из сахара. В сахаре содержатся в большом количестве те самые

группы гидроксильные, которые играют важную роль в... антифризе, заливаемом в радиаторы автомашины и самолетов, чтобы предотвратить их замерзание.



ЕСТЬ ЛИ ПАМЯТЬ У ОДНОКЛЕТОЧНЫХ?

Такой вопрос давно задают биологи. И отвечают на него по-разному. Дело в том, что простейшие не так уж просты, как это может сначала показаться, а инфузории, наиболее высоко организованные из простейших, хотя и именуются одноклеточными, поистине неисчерпаемы. Эксперименты с одним видом ресничных инфузorien (тетрахимена пириформес), которые проводил шведский ученый Бергштром в Упсале, положительно отвечают на этот вопрос.

Опыты производились более чем над 1000 особей. Инфузории подвергались трем видам воздействия: одних облучали светом и одновременно пропускали слабый электрический ток, на других воздействовали только током, на третьих — только светом, а четвертая группа была контрольной. Затем камеры перекрывались экранами, создававшими ряд освещенных площадей. И тогда обнаружилось, что группа, подвергнутая комбинированному воздействию света и тока, избегала освещенных участков, словно это было связано у них с неприятными воспоминаниями. Такая тенденция была особенно заметна после шестнадцати и более воздействий, но спустя некоторое время «память» терялась, хотя она существовала более двух часов и не пропадала в процессе деления инфузorien. Таким образом, способность инфузorien устанавливать связь между двумя видами возбуждений очевидна. Но ведь всегда считалось, что простейшие не имеют нервной системы. Не следует ли из этого, что реакция может быть основана на химическом механизме? Если это так, то, безусловно, результаты опытов сыграют большую роль в понимании механизма «обучения памяти» у высших животных. ●

Голодать на здоровье

Эд. СУРВИЧ

Год назад на кафедре кожных заболеваний Университета дружбы народов имени П. Лумумбы открыли отделение лечебного голодания. Профессор Р. С. Бабаянц лечит голодом кожные болезни. Психологическую подготовку и сам процесс лечения ведет врач Г. Б. Рысин. Пока это эксперимент, основанный на наблюдениях профессора Ю. С. Николаева. Собственно, он и подал «кожишкам» идею проверить его многолетние наблюдения на кафедре университета. Узнал об этом эксперименте и я. Страдая много лет нейродермитом (разновидностью экземы), решил попробовать. Кстати, не было недостатка в желающих испробовать все на себе. Больные всячески помогали проведению эксперимента, сообщали о своих ощущениях на каждом этапе лечения, тщательно придерживались распорядка дня, режима. Инные вели дневники.

Вот выдержки из дневника одного больного, тоже много лет страдавшего нейродермитом, испробовавшего все ранее известные средства, но безрезультатно.

* * *

ДЕНЬ ПОДГОТОВКИ

Определилась программа-минимум: двадцать дней голодания. Это — еще одна моя надежда, протест против моего недуга. Обедая, как мне сказали, последний раз. Вечером состоялся обряд «посвящения в заморыши» — мне поднесли стакан крепкого раствора магнезии. Выпил за возможное выздоровление, не поморщившись...

ДЕНЬ ПЕРВЫЙ

Около 8.00 появился Григорий Борисович Рысин. Подошел к соседу, который «на голоде» уже шестой день. Спрашивает: «Есть хочется?». Больной грустно взглянул на него, немножко помедлил и переспросил: «Есть? Нет, есть я не хочу, я хочу жрать...» Про себя я тут же подумал: «Выдержу ли?!» А между тем врач провел свой очередной сеанс воспитания, после которого голодающим становится легче... Я к «кляну» голодающих подключаюсь только сегодня. Теперь по утрам вместо насыщения мне прописано очищение. Затем душ, отдых, стакан воды и после осмотра врача трехчасовая прогулка. После двух часов сна вновь свежий воздух... Вот так и прожил первый день. К вечеру подметил, что «приступы голода» легко подавляются несколькими глотками воды.

ДЕНЬ ВТОРОЙ

Встал легко. Мысленно выпил привычную чашку крепкого кофе. Итак, беру нейродермит на измор. Пока чувство голода терпимо. Думал, что это страшнее!..

ДЕНЬ ТРЕТИЙ

Говорят, что самая большая победа, это победа над собой. Трудновато, но, думаю, выдержу... К вечеру пижама стала плохо держаться на поясе. Кто-то сострил, — мол, резинка растянулась. С сегодняшнего дня можно пить не простую воду, а минеральную — «Боржоми». К вечеру почувствовал, будто живот «прилип» к спине. Старательно отгоняю всякие мысли о еде. Но они здесь, рядом... Лежу и думаю: как я ужасно жил. Каждый день садился за стол и торопливо поглощал завтрак, обед, ужин. Сейчас бы я наслаждался. Не торопясь жевал бы корку хлеба, вдыхал ее запах. Отныне все будет так...

ДЕНЬ ЧЕТВЕРТЫЙ

Узнал, что обед балерины — лепесток розы. Мой — и того меньше. Сегодня меня показывали студентам. Кто-то из них спросил, что привело меня сюда. Ответил — мечта! Поймал непонимающие взгляды. Пришлось разъяснить: «выздороветь». У меня обострение. Врач утверждает, что так и должно быть. Говорит даже, что это хорошо.

ДЕНЬ ПЯТЫЙ

Апатия и глубокое безразличие ко всему. Слабость. Заставляю себя подняться с кровати. Взвешиваюсь. Каждый день в среднем теряю по полкило. Чувствую себя аккумулятором, который впервые в жизни разряжается. Поглощая жировые запасы, я как бы стал «самоедом». Надеюсь вместе с болезнью оставить здесь и «лишний вес». Правы те, кто связывает полноту с добродушием. Оно убывает вместе со мной. Вероятно, и вправду, никакая «добрая душа» на голодный желудок в человеке не удерживается...

ДЕНЬ ШЕСТОЙ

Да, шестой день с пустым желудком! Чувствую большую слабость, легкое раздражение. Особенно по утрам. Во время резких движений кружится голова. При ходьбе быстро утомляюсь. Тяжело дышать. А доктор по-прежнему настаивает на 20 днях. Правда, сегодня кожа на руках стала мягче, эластичнее, покрасневшие места бледнеют. Никаких мазей — и вот, пожалуйста... Пропал зуд, который еще дома не было сил терпеть. Бывало, руки в горячую воду опустить. Другим могло быть больно, а мне приятно... Неужели и в самом деле можно лечить ничем?..

ДЕНЬ СЕДЬМОЙ

Жизнь течет серая, однообразная, монотонная. В противоположность ей силы снятся яркие, остроусложные... Например, сегодня снился суп с курицей. Взял ложку горячего, поднес ко рту... и от страха проснулся. Говорят даже кричал во сне: «Нельзя же, нельзя. Угрешь». А я торопился, ел, захлебываясь и закусывая огромной краюхой хлеба... Впрочем, «пирог и пышки» снятся не только мне. По утрам в палате только и разговора — о шашлыках, поджарках, лангетах и всяких там деликатесах. А мне в голову лезут картофельные котлетки...

ДЕНЬ ВОСЬМОЙ

На улице солнце, а я не могу согреться. Мерзнут руки и ноги. Григорий Борисович разъясняет: «Организм во время голодания распределяет энергию очень рационально. Прежде всего он обеспечивает работу мозга, сердца и центральной нервной системы. Затем печени. «Второстепенные» же органы, руки, ноги получают энергии меньше. Поэтому голодающий должен стимулировать кровообращение. Двигаться, спокойно ходить». Очень помогает, когда займешься игрой в шахматы, шашки. Полезна и несложная работа, называемая трудотерапией.

И в самом деле, за работой, игрой забываешься, настроение поднимается. Кожа моя продолжает улучшаться. Вот и восьмой день позади. Да здравствует девятый!

ДЕНЬ ДЕВЯТЫЙ

После обхода Григорий Борисович заверил, что выпустит меня отсюда с кожей ребенка. Что ж, не возражаю. Только скорее бы кончились эти муки. Сегодняшний день был коротким. Пришли поддержать мои друзья. Не верят, что девятый день ничего не ем...

ДЕНЬ ДЕСЯТЫЙ

Какое счастье, что есть транзистор. Эта маленькая радость помогает сокращать время бесконечно длинных прогулок. Поймал себя

на мысли, что могу лучше играть в шахматы, что обострилась память. Только нет сил для всего этого. Такая слабость, что после прогулки сразу хочется лечь. Тяжело.

ДЕНЬ ОДИННАДЦАТЫЙ

Весь день мерз. Никак не могу согреться. Не хочется ни писать, ни читать. Даже эти строки дневника даются с трудом. Все окрашено в такой безрадостный, серый, унылый цвет.

ДЕНЬ ДВЕНАДЦАТЫЙ

Хватит. Кажется, больше не смогу и дня выдержать. Попрошусь на «восстановление». От одной мысли, что завтра иду на восстановление, становится спокойнее. Ведь завтра жизнь явится в привычном виде. Все время голода мне казалось, что я живу в замедленном, не очень реальном мире.

* * *

Да, на тринадцатый день он попросился на восстановление. Что ж, голод, как говорится, не тетка. Григорий Борисович понимающе относится к просьбе, внимательно слушает сердце, считает пульс, мерит давление... Состояние больного не вызывает опасений. Значит, делает вывод врач, просто упал духом. Надо убедить больного продержаться еще с неделю.

— Конечно, метод лечения, — говорит он, — не из легких. Приходится, порой, напоминать и мужчинам о мужестве. Если убедить не удастся, «снимем с голода». Как показывает практика, голодать без настроення бесполезно...

Впрочем, этот больной продержался еще неделю, рекомендованную ему. Вот его восторженная запись первых дней «восстановления».

* * *

ДЕНЬ ПЕРВЫЙ

...Принесли стакан сока из винограда. 140 граммов! Надо разбавить наполовину водой и пить медленными глотками. Один запах на ноги поставит! Тяну, как вино. И думаю: люди, спуститесь на землю. Как мало мы неим прелести жизни! Мы не замечаем доступного, привычного, стремясь к высокому, необычному. 140 граммов пополам с водой через каждые два часа! Это счастье!

ДЕНЬ ВТОРОЙ

Сегодня — литр чистого сока. По стакану через каждые три часа. Стыдно признаться, но все мысли крутятся вокруг меня на 20 дней, то есть на весь восстановительный период. Каждый раз подхожу и читаю: завтра — кефир, тертое яблоко. Потом тертая морковь. Потом творог... Мир расцветает яркими красками. Хочется двигаться, хотя слабость по-прежнему дает себя знать. Ведь потерял 12 килограммов...

* * *

Вот точно так же голодал и я. Вполне понятно, что дневник дает лишь поверхностное представление об этом методе лечения.

Сто десять больных находятся под наблюдением уже в течение года. Все они страдали много лет экземой или псориазом, нейродермитом или крапивницей... Возраст — от 17 лет до 60. После одного курса лечения отмечено значительное улучшение — у 64,9 процента больных, улучшение — у 25 процентов, полное выздоровление — у 4,5 процента. Неэффективным этот метод лечения оказался лишь для 4,5 процента больных. Вот первые результаты эксперимента.

Как же влияет голод на состояние кожи? Начнем с аллергии. Определенные аллергены, врываясь в организм, как бы обманывают его. Организм принимает невинные вещества за смертоносный яд. Защитные силы бьют ложную тревогу, вырабатывают антитела, которые устремляются на вторгшегося врага — аллерген. Антитела и аллергены ведут смертоубийственную войну. Погибших выносит поток крови. Именно так организм выводит аллергены из себя. Но последствия этой войны остаются — разрушенные клетки кожи.

Исключить «ложные тревоги» — это одна из наиболее сложных и тонких задач при лечении кожных заболеваний. Идут самыми различными путями. Например, известны попытки привить иммунитет к пищевым и лекарственным раздражителям. Когда, например, аллерген — яичный желток, больному, чтобы освободить его от такой зависимости, дают этот желток, начиная с одного грамма, и постепенно доводят норму до целого желтка.

В основе лечения голоданием также лежит стремление снять повышенную чувствительность организма к различным аллергенам. Как же это удастся? И почему без вмешательства медикаментов?

Все дело в том, что при этом методе лечения используются природные стимуляторы, уже «заложенные» в организме. Голод стимулирует стимуляторы.

Организм, лишенный обычных возможностей питаться, живет за счет самого себя, за счет извлечения внутренних жиров из-под кожной клетчатки и других «складов». Жиры эти буквально сгорают в огне углеводов. Происходит интенсивный окислительный процесс. Идет быстрая потеря веса. Одновременно вместе с избытком жиров и углеводов организм выводит так называемые «шлаки». В этот период организм мобилизует все ресурсы, интенсивно защищает себя, активизируя защитные реакции, вырабатывая защитные тела. Он стремится выжить, выжить во что бы то ни стало. Тут и происходит самоустранение повышенной чувствительности ко многим аллергенам. Повторяю, он устраняет эту чувствительность сам, без помощи медикаментов, вырабатывая защитные реакции на аллергены.

У многих больных на третий-четвертый день голодания без всяких мазей очищается больная кожа. И вот почему. Воспалительный инфильтрат в коже поддерживается действием аллергенов, о которых мы говорили выше. Клетка не в состоянии освободиться от аллергена из-за встречного потока пищевых продуктов, вводимых извне. Чтобы открыть аллергенам «зеленую улицу», нужно на время перекрыть встречный поток. Это и удается сделать при голодании, когда пища, то есть основной источник аминокислот, в организм не поступает.

В этом и заключается физиология лечебного голодания.

В первые дни голодания общее состояние остается вполне удовлетворительным. Больше того, на 4—6-й день у больных исчезает зуд. Почти у всех больных притупляется чувство голода. К началу второй недели отмечается постепенное нарастание слабости, кружится голова, особенно при внезапных и быстрых движениях, слегка тошнит. Эти явления, нарастая, достигают своей кульминационной точки на 7—11 день голодания. Наступает так называемый ацидотический криз. Что это такое? Ацидотический криз — это кислотный

криз. Своего рода самоотравление из-за происходящих в организме химико-физических сдвигов.

Как известно, при нормальном питании основную массу энергии организм черпает от окисления углеводов. Во время голодания запасы углеводов быстро расходуются (их хватает только на несколько часов). В дело идет жир. Но окисление жира при недостаточном количестве углеводов затруднено. Это и приводит к образованию в организме избыточного количества так называемых кетонных тел — ацетона, ацетоуксусной и оксимасляной кислот. Вот что такое ацидотический криз. В последующие дни голодания общее состояние больных остается вполне приятным.

После признаков исчезновения криза начинается выздоровление.

Надо сказать, что период «восстановления» не менее сложен, чем предшествующий. Продолжительность его соответствует периоду голодания. Больной как бы заново учится есть. Вначале он получает разбавленные соки. Затем цельные. Позже — кефир, протертые яблоки, морковь, овощные винегреты, творог, каши. И все это в строго определенных количествах, по специально разработанному меню. Так что не вздумайте голодать самостоятельно!

По окончании курса лечения улучшается не только состояние больных участков кожи, но и цвет лица, «голодавшие» избавляются от ряда сопутствующих заболеваний, таких, как бронхиальная астма, гастрит, колит, артрит. У гипертоников нормализуется кровяное давление.

Резидив, то есть возврат болезни, после голодания, если и бывает, то более мягко, несравненно слабее.

Существует мнение, что голодание переносят легко лишь полные больные. Но это не так. Худые чувствуют себя также вполне удовлетворительно, хотя, как правило, срок голодания для них устанавливается меньший. Впрочем, при том же эффекте лечения полные сохраняют за собой лишь одно преимущество. Они избавляются еще от одной «болезни», которой у худых нет, — от лишнего веса.

В заключение, вероятно, можно привести отзывы больных. «Я никогда не чувствовала себя полностью счастливой. Какое уж счастье, если в зеркало боишься заглянуть. Даже людей стала сторониться. А теперь у меня белая, чистая кожа...»

«За свои 40 лет не помню, когда бы моя кожа была чистой и не чесалась. Чуть было не перешел на инвалидность... Теперь я совершенно здоров...»

«Я болен нейродермитом десять лет. Лечал в разных больницах и лечили меня, наверное, всеми существующими методами, но эффект был только временным. Десять дней голодания сделали меня здоровым...»

Разумеется, нельзя говорить о том, что голодание, так сказать, панацея от всех бед, верное средство для всех. Есть больные, которым голод помогает плохо. Есть и такие, которым этот метод лечения вообще противопоказан. Именно поэтому врачи тщательно отбирают больных. Исходя из всего этого, хотелось бы сразу предостеречь от нездорового азимотажа вокруг этого метода лечения.

Пользоваться им можно только в условиях стационара и после специальной подготовки медицинским персоналом. И ни в коем случае — самостоятельно! ●

◎ Сторонником лечебного голодания был Гиппократ: «Если тело не очищено, то чем более будешь его питать, тем больше будешь ему вредить».

Пифагор, считая, что голодание проясняет мысли, голодал сорок дней перед сдачей экзаменов в Александрийский университет. Ученикам его также приходилось «не сытно». Перед сдачей экзаменов он и их заставлял голодать. Лечебное голодание применяли Плутарх и Авиценна, о пользе самоограничения в еде писали Платон и Сократ.

В нашей стране впервые применил на практике лечебное голодание врач Н. П. Нарбеков.

...Это случилось во время Великой Отечественной войны. Боевой корабль, на котором служил судовой врач Н. П. Нарбеков, попал в трудные условия. Без запасов продуктов он оказался в открытом море, оторванным от базы. Команда голодала. Врач внимательно следил за здоровьем людей. Изюм дня в день он проводил медицинское обследование. На четвертый или пятый день он случайно обратил внимание, что моряк, много лет страдавший экземой, почувствовал себя лучше. Кожный процесс, как говорят врачи, разрешился на глазах. Уже по окончании войны, вернувшись в родную Феодосию, Нарбеков проверил свои наблюдения. Методом лечебного голодания вылечил своего отца. В Министерстве здравоохранения рассказал о своих наблюдениях... Так в конце сороковых годов появилась «микроклиника» лечения голоданием.

Шаг за шагом Нарбеков собирал материал для серьезного научного доклада. Он отбирал уже больных не только с кожными заболеваниями, но и с бронхиальной астмой, с ожирением, с гипертонией, подагрой. Впущая больным уверенность в успешном излечении, он всячески скрывал от них сомнения коллег, их неверие в успех эксперимента...

Но самостоятельно Нарбеков так и не сумел обобщить материал и систематизировать полученные результаты. Эксперимент, посчитали многие, закончился неудачей. После этого «друзей голода» поубавилось. Но ненадолго. Спустя несколько лет находят последователи Нарбекова.

В 1953 году лечение голодом успешно применили в клинике Московского научно-исследовательского института психиатрии при лечении шизофрении. Здесь уже наряду с лечебной практикой профессор Ю. С. Николаев развернул большую научно-исследовательскую работу. К ней привлекаются буквально все лаборатории института — биохимическая, патофизиологическая, психологическая...

Оказывается, И. П. Павлов считал, что голодание, приводящее к ограниченному источнику, является мощным стимулом для последующего интенсивного восстановления и мобилизации защитных сил организма, повышения его реактивности. О возможности лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки голоданием продолжительностью до двух недель заявляет профессор А. Н. Бакулев. ●

**Флюгарки
и трубы:
изобретения
и коллекция**

О Началось с простого и безобидного — зимой задымила печь в пассажирском вагоне. Разумеется, претензии — к проводнику. Тот пытается регулировать тягу поддувалом, двершей топки, шурует кочергой, обжигаясь выбивающимся пламенем. Все напрасно. Тогда прибегает к способу, бытующему в практике проводников, — бросает в печь крепко закупоренную бутылку с водой (некоторые даже тол для этого используют) и спешит придержать дверцу ногой. Вздригнула от взрыва бутылки вся печь, припудрила проводника сажей, но дымить не перестала. Проводник решил рискнуть. На первой же остановке взбирается по обледевшей лесенке на крышу вагона, зажав подмышкой металлический прут. А ведь над вагоном — контактный провод высокого напряжения. И проводник подписал специальный документ, что не будет взбираться на крышу. Но печь дымит... Пытается сверху прочистить дымоход, конец железного прута касается контактного провода... К сожалению, так бывает.

1. Дефлектор немецкого изобретателя.
2. Это срисовано со здания на Новослободской улице в Москве.
3. Дымовая труба, квадратная и довольно древняя.
4. Что я увидел в г. Орехово-Зуево.
5. Дефлектор на старинном особняке на Якиманке.
6. Обыкновенная труба.
7. Труба-совместитель: вентиляционная и дымовая.
8. Вспомини пре камни!
9. Вытылки старинной музницы.
10. Из Тимирязевского бульвара.

1	5	7
2	6	8
3		9
4		10



Инженер о своем труде

Рис. Т. Парской

ленная «железка». Представляете, как я обиделся. Хотел конструировать изящные красавцы вагоны, а мне предлагают изобрести еще одну флюгарку (так попросте называют дефлектор, а вообще-то его название происходит от латинского слова «отклоняю») — это вытяжное устройство, дымовое или вентиляционное.

Итак, я не хотел проектировать дымовую «железку», и тогда мой главный инженер рассказал о трагедии, причиной которой послужило несовершенство дефлектора пассажирского вагона. Я начал конструировать новую «флюгарку», пошел в библиотеку, увлекся и по сей день занимаюсь дефлекторами, имею несколько авторских свидетельств на изобретения в этой области. Кстати, математик Кардаи, Франклин, Стефенсон, Черепановы, многие ученые и знаменитые инженеры изобретали разные флюгарки и трубы.

Я собираю коллекцию труб. Конечно, не «в натуре», а делаю зарисовки. В коллекции более тысячи ста труб, каждая чем-то оригинальна. Небольшую их часть вы видите на этих страницах.

О чем же рассказывает коллекция?

В глубокую старину домашние очаги были без дымоходов. Дым воспринимали как неизбежное зло.

Первый дымоотвод появился в VI веке на севере Италии. На Дальнем Востоке дымоотводами служили стволы дуплистых деревьев. Во времена средневековья трубы возвышались уже почти по

11. Дефлектор ткацкой фабрики.
12. Труба из города Аммендорфа.
13. Паровозная труба с искроуловителем.
14. Дефлектор, изобретенный автором статьи.
15. «Пароструйный аппарат» прошлого века.
16. Один из первых английских паровозов.
17. В сквере у метро Лармонтовская, Москва.
18. Труба-флюгер.
19. Дуплистое дерево — труба корейской фанзы.
20. Купол церкви с дефлекторами.
21. Вентиляционная вытяжка. Крым.

11	15	18
12	16	19
13	17	20
14		21

Тысяча сто
способов
укрощения
дыма.
Флюгарки
и трубы:
изобретения
и коллекция

всей Западной Европе. Поначалу чрезмерно широкие, в них свободно пролезал взрослый трубочист, они поглощали много тепла и, сильно охлаждаясь к утру, плохо тушили. Поэтому постепенно их сузили до нынешних размеров. Закрывали трубы защитными зонтиками и всячески украшали коронами, гербами, изображениями птиц и животных. О том, что они способны не просто отводить дым, но и улучшать тягу, никто еще не подозревал.

Потом над городами выросли джунгли заводских и фабричных труб. Необходимость хотя бы частично избавиться горожан от копоти и ядовитых газов привела к резкому увеличению высоты труб. В середине прошлого века даже стометровые гиганты перестали быть редкостью. Приблизительно тогда же в Германии построили первую трубу круглого сечения. А до того времени сечения труб были квадратными, прямоугольными, восьмиугольными...

Вскоре пыльными клубами дыма и пара заявил о себе паровой транспорт. Угроза дымового потопа породила самые фантастические проекты борьбы с дымом. Так, например, один немецкий инженер предлагал отводить дым за пределы городов подземной системой труб и фильтров. Предлагалось даже в целях экономии воспользоваться системой канализации.

Широкое распространение дефлекторы получили не только в промышленности, но и в быту. В моей коллекции есть дефлекторы знаменитых русских самоваров. Обычно это ажурные короны. Дефлекторы фонарей у подъезда Большого театра — изящные литые шишаки, надетые на остова фонаря. А дефлектор некоторых зажигалок — верхняя часть ее корпуса с несколькими рядами отверстий.

Часто дефлекторы искусно объединяют в единый ансамбль со зданием. Так, каменный дефлектор Воронцовского дворца в Крыму сделан в виде пустотелой луковицы с вертикальными прорезями.

Значительную эволюцию претерпели судовые трубы. Если над «Титаником» громоздился двадцатиметровый гигант, то ныне трубы лайнеров сохраняют исключительно в угоду морским традициям. Разве возможен корабль без трубы! И вот на атомоходе «Саванна» в низкой и широкой декоративной трубе размещают штурманскую рубку и ходовой мостик. А на лайнере «Бразилия» фальштруба диаметром 17 метров служит солиером.

Коллекция дефлекторов непрерывно пополняется. Но самым дорогим для меня остается дефлектор, избавивший проводников вагонов и пассажиров от многих неприятностей. Мне все же удалось его изобрести. ●

Возвращаясь к напечатанному

ЛЕГЕНДА ГОЛЬЦА КЕТ-КАП

В номере 11 нашего журнала за 1969 год под рубрикой «Наша заочная экспедиция» рассказывалось о легенде, согласно которой гольц Кет-Кап в Восточной Сибири получил свое имя потому, что на нем «зацепился корабль» (кетер кап). Легенда была записана геологом М. Я. Столяром в 1932 году. В том же номере журнала этнограф С. Николаев сообщал, как могут возникать такие рассказы о названиях, а этнограф В. Туголуков пытался объяснить появление легенды тем, что на гольце могли сохраняться остатки речного корабля, построенного русскими землепроходцами в XVII веке.

После публикации этих материалов у нас в редакции появился сын геолога М. Столяра — А. Столяр и принес непубликовавшуюся статью своего отца, умершего в 1965 году. Мы печатаем ее с комментариями А. Столяра.

Кроме того, мы публикуем часть писем читателей, предлагающих свои объяснения загадки гольца Кет-Кап.

УВАЖАЕМАЯ РЕДАКЦИЯ!

Мой покойный отец, Столяр Михаил Яковлевич, сообщение которого привлекло ваше внимание к легенде гольца Кет-Кап, был одним из первых исследователей «алданского Клондайка» и первооткрывателем Учуро-Чульбинского золотоносного района.

Позднее, в 1936 году ему посчастливилось найти в Синьцзяне один из крупнейших в мире метеоритов — «Кемьс-Тюя» (в переводе — «Серебряный верблюд»). В науке этот метеорит сейчас именуется «Арманти», по названию горного хребта, в пределах которого он был найден. Поиски были организованы только на основе легенд и «рассказов очевидцев» и в результате тяжелого многодневного похода привели 12 сентября 1936 года к 30-тонной железной глыбе. По своим размерам это — третий метеорит мира. Геологи с большим трудом отбили несколько образцов, произвели их химический и микроструктурный анализ и составили докладную записку в Метеоритный комитет АН СССР.

Я рассказываю об этом так

подробно, чтобы переубедить товарищей Туголукова и Николаева. Речь ведь идет не только о названии «Кет-Кап». Но и о «рассказах очевидцев» и легендах, по следам которых, как я только что старался вас убедить, идти совсем не бесполезно.

Мой отец не забыл яркой легенды тридцатилетней давности и в 1961 году написал об этой загадке природы статью «Почему Кет-Кап?»

Вот эта статья (с сокращениями).

М. Я. Столяр

«Почему Кет-Кап?»

Окончив в конце 1929 года Московскую горную академию, я был направлен на Алданские золотые прииски, где работал ряд лет начальником геологоразведочного отдела треста «Якутзолото». Здесь от старателей, рабочих и коренных жителей тайги я неоднократно слышал рассказы о небесных камнях.

Особенно запомнился рассказ одного старателя, который в одиночку бил глубокие шурфы на тогда уже выработанном и заброшенном прииске Таежиом. Яркий и образно он рассказывал, что еще мальчиком, работая с отцом где-то на Витиме, он видел, как «гора с неба падала» и «огнем палила». Было ясно, что он наблюдал падение какого-то метеорита, притом достаточно крупного (может быть, и полет Тунгусского метеорита).

В 1932 году я возглавлял большую Учурскую геолого-поисковую экспедицию с целью поисков золотоносных россыпей и проведения первых маршрутных геологических съемок в бассейне реки Учур (на северных склонах Станового хребта). Золотоносные россыпи здесь были найдены и эксплуатируются до сих пор; выявлен также ряд месторождений других полезных ископаемых. С тех пор районы рек Учур и Ман и в том числе хребет Кет-Кап интенсивно изучаются.

Если бы исследователи метеоритов заглянули в наш первый отчет по этому району, то их, вероятно, очень заинтересовало бы примечание на стр. 10:

«По рассказу тунгуса Л. Н. Мартынова, хребет Кет-Кап назван так по г. Кет-Кап, где слово «Кет» — сокращенное якутское «кетер», что значит «зацепиться», и «Кап» — испорченное слово «корабль». По рассказу его отца, на этом гольце «очень давно» зацепился воздушный корабль и разбился; из железной обшивки его алмские тунгусы ковали ножи и палы. Вершина ключа Чарчахан, где, по рассказу, упал «корабль», мною пройдена, специальных же поисков легендарного корабля не производилось». Помню, что тогда у меня и у моего по-

мощника Д. И. Лисогурского не было сомнения в том, что речь шла о падении крупного железного метеорита. Уж очень живописным был рассказ о большом пожаре и о том, что «голец от удара стал ниже». По рассказу выходило, что собственно место падения — не сам гольц Кет-Кап, а расположенный рядом гольц Чарчахан.

Коллектором Дм. Корниловым эв был тогда переименован в гольц Аэроплан, так как Дмитрий был уверен, что здесь разбился самолет. Возразить ему было почти нечем, так и записали. Под этим названием гольц обозначается на картах до сих пор. Дм. Корнилов был нашим постоянным переводчиком. Он очень точно переводил рассказы местных жителей и лишь изредка терялся, когда к тюркскому языку применялись чисто тунгусские выражения. В то время он недавно окончил Алданский горный техникум и был одним из первых якутско-геологов.

Гольц Аэроплан (Чарчахан) мы обследовали всего одним маршрутом, на большее, к сожалению, уже не было времени. Следов какого-либо воздушного корабля или метеорита мы так и не обнаружили. Старые гари верховьев ручья Чарчахан были уже покрыты молодым 20-30-летним лесом. Основываясь на этом, мы посчитали, что описанное тунгусом Мартыновым загадочное явление относится к началу 900-х годов. Я отметил тогда в дневнике, что учурские и майские эвенки могли видеть полет Тунгусского метеорита или его отколовшейся части.

Аймские эвенки, и особенно наш проводник-оленевод Алексей Колосов, неоднократно предлагали пойти еще и на «круглую гору» Ургула (на карте гольц Кондёр), которую считали святой и загадочной.

Когда мы и на гольце Кет-Кап, и на гольце Аэроплан легендарный корабль не обнаружили, проводник Алексей Колосов предложил: «Пойдем на круглую гору, там есть золото, есть железо, однако-то, да там и «Кап» падал».

«Круглая гора» — гольц, а точнее — кольцевой кратер Кондёр. Обследовать его мы тогда и не могли.

Впрочем, я и сейчас уверен, что «Кап» упал на гольце Аэроплан. Так что же за полет наблюдали учуро-майские кочевники, увековечив это явление в названии горного хребта, протянувшегося на 250—300 километров?

Нам представляется, что, если наши ученые и молодые исследователи, в первую очередь исследователи Якутии, пойдут по тропам памяти народной, по тропам ле-

Микробы, которые едят бензин и многое другое

С. ЛИТВИНЕНКО,
кандидат биологических наук

генд и преданий, они, несомненно, найдут немало метеоритов и среди них, одним из первых, тот самый, о котором так ярко, образно рассказывали учурские тунгусы, и уж он-то будет поистине «тунгусским».

Главный геолог по Казахстану Министерства геологии СССР М. СТОЛЯР

* * *

Я поехал в Комитет по метеоритам АН СССР.

Профессор Е. Л. Кринов и сотрудники Комитета Л. Г. Кваша и В. И. Цветков познакомили меня с материалами о метеорите Арманты и о гольце Кондёр. С интересом отнеслись они и к версии о падении метеорита в районе гольца Кондёр.

Аэрофотографии кратера Кондёр настолько впечатляющи, что их публиковали «Комсомольская правда», и «Забайкальский рабочий», журналы «Огонек» и «Природа». Сейчас, однако, как будто доказано земное происхождение этого кратера.

Итак, остается предположить, что место падения — не гонец Кондёр, а гонец Аэроплан. И, возможно, так и лежит там до сих пор безвестный крупный метеорит, как пролежал много десятилетий «Серебряный верблюд» — Арманты.

А. СТОЛЯР

К ЛЕГЕНДЕ ГОЛЬЦА КЕТ-КАП

...Я вспомнил еще в детстве слышанный рассказ своей матери, которая и в настоящее время находится в полном здравии. Поэтому я обратился к ней, и вот что она рассказала. Где-то в 1912 или в 1914 годах она обламывала капустный лист для свиней (значит, это было в конце августа) и услышала крик соседей: «На небе часы, на небе часы!», и в самом деле, по небу рядом с сетом плыли «часы» (ходики)... А когда приблизились, то оказались большим шаром с подвешенной корзиной. Шар постепенно снижался. Тогда из корзины, в которой были люди, начали выбрасывать мешки, как потом обнаружилось, это были мешки с песком. Шар двигался с юга на север. Я спрашивал других старожилов, и все они подтверждали изложенное выше. Возможно, это и не относится к легенде гольца Кет-Кап, но поражает другое. В 1912—1914 годах здесь, на «краю света», в захолустном уголке парской России, и вдруг — воздушный шар. Шар летел через село Зеньковку (ныне Чкаловское) Спасского района Приморского края, где я и проживаю в настоящее время.

Кто знает, какие воздушные нотоки могли подхватить этот шар и куда занести.

Г. ХЕРУВИМОВ,
с. Чкаловское Спасского района
Приморского края

Рассказывают, случилась однажды неприятная история. Отправили партию тракторов из Европы в тропическую страну. Перед отправкой отдел технического контроля скрупулезно проверил смазку каждого сочленения рулевых тяг, каждого подшипника колес. Тракторы прибыли к месту назначения, их выгрузили из трюмов теплохода на пирс — и примерно месяц они простояли там без движения: у заказчика случилась какая-то заминка. А через месяц на завод пришла возмущенная телеграмма: как можно отправлять тракторы без единого грамма смазки?! Начальник отдела технического контроля и главный инженер срочно вылетели на расследование. Действительность превзошла их самые мрачные ожидания. Сочленения выглядели так, словно их разбавляли и мыли в керосине! Лишь кое-где блестящие поверхности были тронуты еле видимым налетом. По ним-то и удалось установить, что злоумышленниками были микробы, начисто съевшие смазку.

Из более чем ста пятидесяти тысяч видов микроорганизмов, известных биологам, почти двести способны питаться нефтью и нефтепродуктами.

Грибной род Пенициллум, давший нам антибиотик пенициллин, поражает масла и топлива. Микобактериум чаще всего поселяется в авиакеросине. Плесневые грибки предпочитают дизельные топлива и смазки, а род Аспергиллум в короткое время приводит в негодность гидравлические жидкости. У Псевдомона широкая специализация: они портят все без разбора. А там готовы накинуться на продукцию нефтеперегонных заводов дрожжи Торула и Кандида, затанцуют любители сернистых соединений Десульфовибрио. Богат список невидимых любителей поживиться за счет человека: сырую нефть многие из этих бактерий не едят, только нефтепродукты.

Вот схема реакции: углеводород + молекулярный кислород

воздуха = углекислота + вода. Бактерии играют роль катализатора.

И нет уже ни реактивного топлива, ни смазки, ни нефти. Статистика утверждает: более 60 процентов испорченных нефтепродуктов приходит в негодность при хранении. А пораженные микробами вещества сами становятся рассадниками заразы.

В 1901 году русский нефтяник А. Шейко доказал, что бактерии могут развиваться, питаясь углеводородами нефти. Потом были работы немецких, японских, американских биохимиков. В 1939 году советский исследователь Г. Могилевский получил авторское свидетельство на «Способ разведки нефтяных месторождений с помощью микроорганизмов». По сопутствующим микробам — они обнаруживаются даже в не очень глубоких слоях почвы — биолог делая вывод о присутствии нефти или газа. Биолог. А не инженер-нефтяник! Начиная с сороковых годов, появляются во множестве проекты добычи нефти с помощью микроорганизмов, проекты борьбы с нефтяной пленкой на поверхности воды в портах и всякие другие оригинальные предложения. Но дальше проектов дело не пошло. Слишком капризны микробы, слишком мало знали о них тогда биологи, чтобы управлять их деятельностью. Бактерия не в состоянии отличить, какой это бензин: пленка на воде, подлежащая уничтожению, или топливо в баке нефтехранилища, расположившегося в двух шагах от охраняемой акватории.

Основные усилия были брошены на борьбу с микробами. Было найдено множество препаратов, убивающих бактерий, грибки и прочие микроорганизмы. Их взяли на вооружение медицина, сельское хозяйство, работники пищевой, текстильной, кожевенной промышленности. Казалось бы, достаточно ввести эти безотказные средства в нефтепродукт, и...

Здесь-то и начинались слож-

ности. Существующие бактерициды и фунгициды (первые — против бактерий, вторые — против грибов) растворяются обычно только в воде. В нефти, бензине, смазочном масле они как были порошками, так и остаются. А бактерии и грибки употреблять их в таком несъедобном виде не станут. Они любят только жидкости.

Но даже найти препарат, растворяющийся в углеводородах, — это еще не все. У любого нефтепродукта есть специфические особенности: температура плавления, вязкость, температура застывания, температура вспышки и так далее. Подробный список свойств, в котором предъявляются весьма жесткие требования, займет страницу, а то и больше. И присадка не имеет права ухудшать ни одно из этих требований: кому нужно топливо, которым нельзя пользоваться? По этой причине пришлось отбросить такие, казалось бы, перспективные вещества, как соединения хлора, йода, фтора.

Выход нашли после того, как изучили механизм обмена веществ в микробной клетке. Атаку повели по-другому: сначала нашли вещества, не вредящие нефти, а потом уже стали думать, как с их помощью убивать «диверсантов».

Фенолы и их производные образуют с клеткой особые комплексы, заставляя белок свертываться. Вещества со звучным названием «хинолины» образуют в клетке нерастворимые соединения с железом, цинком и другими двух- и трехвалентными металлами. Соединения пиридина нарушают аминокислотный обмен.

Не стоит, однако, думать, что этими веществами и ограничивается арсенал биохимиков. Ведь это лишь самые простейшие, самые «наверхулежащие», что ли, препараты. Есть много других, о которых знают лишь сотрудники тех лабораторий, где они открыты: фирмы ревниво хранят свои секреты, потому что стойкое топливо и смазка — это вполне реальные деньги.

ПОЧТА АВН

Уважаемая редколлегия! Прошу сообщить, в какую сторону завихряются волосы на макушке у людей в Южном полушарии, по часовой стрелке или против?

А. Б.,
Донецкая область

От АВН: Вопрос с макушками решается довольно просто. Все жители Южного полушария имеют часы со стрелками, идущими против обычного направления, то есть «против часовой стрелки». Таким образом достигается то, что и в Южном и в Северном полушариях макушки завихряются единообразно — по часовой стрелке. Кстати, путешественники, часто пересекающие экватор, обычно быстро лысеют. Дело в том, что при каждом пересечении экватора все волосы поворачиваются и таким образом очень скоро как бы «вывинчиваются» из головы.

* * *

Дорогая редакция!

Прочитав в вашем журнале № 8 за 1969 год статью «Осторожно, зайцы!» под рубрикой «Академия Веселых Наук», мы разошлись во мнениях, действительно ли это шутка, как утверждают юные охотники, или это серьезная статья, и заяц действительно имеет «самогонный аппарат» и весной буквально «косой». И вообще, можно ли принимать за правду все то, что вы печатаете под рубрикой «Академия Веселых Наук»?

С приветом,

И. А.,
г. Симферополь

От АВН: За правду? Конечно, можно: ведь Академия Веселых Наук печатает только шутки. Как мы узнали из достоверных источников, первый тост на ежегодной заячьей ассамблее как раз и был — за правду. Второй — за юмор.

НЕ РАЗБЕГАЕТСЯ, А СБЕГАЕТСЯ!

Дорогая редакция! Разоблачением мифа о жирафе вы сделали хорошее, нужное дело. Вот я и подумал: что бы еще такое разоблачить? Мое внимание привлекла гипотеза о расширяющейся Вселенной.

Каков же механизм «красного смещения», которое послужило основанием для изобретения гипотезы о расширяющейся Вселенной? Я полагаю, что причина красного смещения — не разбегание, а сближение галактик, но — вследствие замкнутости искривленного пространства — мы их видим С ДРУГОЙ СТОРОНЫ!

С уважением,

Г. БРУК,
г. Иркутск

Ответы

ВЕЧЕРНИЙ СВЕТ

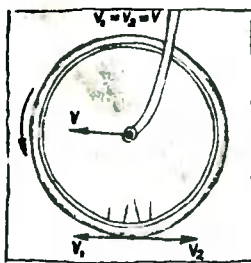
Чтобы объяснить поведение лампочки, вспомним, как электричество попадает в наш дом. Из двухсот двадцати вольт, которые подает нам электрическая система, на долю каждого электроприбора достается немного меньше. Часть напряжения падает на проводах, которые несут его к приборам (недаром существует понятие «падение напряжения»).

По мере того, как мы включаем все больше и больше приборов, общее сопротивление цепи падает. Это правильно. И ток в общей, неразветвленной цепи увеличивается. Это тоже верно. Но тогда на проводах «остается» больше напряжения, чем это было раньше. Ведь напряжение — произведение сопротивления на ток. Коли ток сильно увеличился, а сопротивление подводящих проводов не изменилось, то и «съедят» они солидную часть 220 вольт, подведенных к нашему дому. Значит, на долю всех приборов, в том числе и на долю настольной лампы, придется уже не 220 вольт, а несколько меньше. И ток в самой лампочке упадет, что мы и заметим по ее тусклому свету.

АВТОМОБИЛЬ НА ПРИВЯЗИ

Для того, чтобы привести тело в движение, не надо преодолевать никакой инерции. От инерционности тела (от его массы) зависит лишь, как скоро мы сможем придать ему нужную скорость. А преодолевать приходится так называемое трение покоя. В воде оно равно нулю. Поэтому и необходимо ставить корабли на якорь. Иначе малейший ветер может снести их с места.

На суше трение покоя достаточно велико. И автомашину можно оставить на дороге, увеличив трение с помощью тормоза.



КАК УВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ

У нижней точки обода велосипеда, действительно, можно увидеть тени. Это объясняется тем, что, когда точка катящегося колеса касается земли, направление вращения и поступательного движения для нее будут противоположны (см. рисунок). Поэтому скорости будут не складываться, а вычитаться.

Читатель сообщает, спрашивает, спорит

Комета Беннета, сфотографированная 4 апреля 1970 года сотрудником Абастуманской астрофизической обсерватории О. Болнадзе.



УВАЖАЕМАЯ РЕДАКЦИЯ!

Убедительно прошу, если это возможно, рассказать на страницах вашего журнала о движении и названии кометы, которая наблюдается сейчас на ночном небе. Я впервые заметил ее 5 апреля сего года в направлении северо-северо-восток, примерно 30—35° от горизонта. Это была яркая комета с резко обозначенным характерным шлейфом, немного изогнутым к горизонту. На 9 апреля она скатилась больше к северу и потеряла силу своего свечения. Очень хочется узнать причину возникновения кометы, ее название, орбиту падения или движения, продолжительность, влияние ее на механику небесных тел и, в частности, на Землю и Луну. По радио сообщений об этой комете я пока не слышал, а может быть, пропустил. Прошу вас ответить на мои вопросы через журнал.

А. БОНДАРЕВ,
Тюменская область,
п. Новый Надым

ДОРОГАЯ РЕДАКЦИЯ!

Прежде всего хочу отметить, что последние 5—6 лет ваш журнал стал очень интересен. Сам я инженер-конструктор, но в журнале меня интересует многое: многочисленные материалы по теории относительности, Вселенной, биологии и т. д. Меня привлекают материалы по искусству, о памятниках архитектуры, о происхождении народов, государств, языков. Особенно мне понравилась серия «Таинственные века». Увы! Она кончилась. Меня утешает ваше заявление, что кое-что будет еще печататься и в этом году и в будущих.

Но в связи с этим мне хочется выразить пожелание авторам очерков «Таинственные века», чтобы они выпустили книгу под таким же названием. И в этой

Нашему читателю отвечают заместитель директора по науке Московского планетария К. Порцевский и научный консультант планетария В. Элизон.

Весной 1970 года на небе можно было видеть комету Беннета. Ее открыл Джон Беннет в декабре 1969 года.

Она оказалась одной из самых замечательных комет последних лет.

Появилась она в Северном полушарии в марте, а достигла своей максимальной яркости в апреле, когда была на расстоянии 100 миллионов километров от Земли.

Комета фотографировалась в Абастумани и других городах. Изучалась с помощью различных установок. Зарегистрирован выброс плазменного хвоста 2—5 апреля и исключительная активность в этот период. С удалением от Солнца и Земли, яркость ее уменьшалась, а 25 марта была первой звездой величины. Двигалась она на фоне созвездий Персея, Ящерицы и Кассиопеи.

книге привели если не все известные факты, то как можно больше, и чтобы «по просьбе редакции не вынуждены были напоминать, что в веках «кроме неизвестных фактов были также и кое-какие известные». Интерес к истории у нас сейчас необычайно высок. Такая книга читалась бы, я уверен, не менее увлекательно, чем иной хороший детектив. Но дело не только в этом. Всем известно, как помогли И. Л. Андроникову в розысках его книги и выступления по телевизору и радио. Возможно, многие из нас проходят мимо фактов, вещей и явлений, не подозревая об их ценности для исследования, для науки. И такая книга, я думаю, была бы в этом отношении очень полезной.

Ю. СПЕЛОВ,
Новосибирск

КОГО МОЖНО УВИДЕТЬ В ЗООПАРКЕ!

Вопрос этот многим, очевидно, покажется слишком банальным. В конце концов, это знают и дети. Однако не спешите. В 40 километрах от Токио, в зоопарке Тама создают самый большой в мире инсектарий площадью около 6000 квадратных метров. Делают это специально для японских детей, многие из которых не видели даже обычного жука. В инсектарии будут содержаться около 1500 видов насекомых; здесь строят, между прочим, павильон для светлячков, ферму для выведения кузнечиков, павильон для бабочек и прочее.



ТИШИНА... НА ЗАКАЗ

Тишину, к сожалению, не продают. Но первый шаг к этому уже сделан. В Англии, например, появились окна, которые автоматически закрываются, когда «услышат» свист приближающихся реактивных самолетов, и открываются, когда становится тихо. Первыми покупателями таких окон стали школы, расположенные рядом с лондонским аэропортом Хисроу.

НЕ ЗАБУДЬТЕ ПОКРАСИТЬ ЗУБЫ

Не удивляйтесь. Действительно, каждому, кто пожелает как можно дольше сохранить свои зубы, придется предоставить свой рот для «материнских» работ. Доктор М. Бонокор из Национального стоматологического института (США) разработал краску, предохраняющую зубы от порчи. В состав краски входят соединения

фтора, салициловая кислота и метакриловые полимеры — те самые, из которых изготавливают искусственные челюсти. Краска наносится на зубы кистью, а для того, чтобы она застыла, ее облучают ультрафиолетовыми лучами.

ПТИЦАМ ЖИВЕТСЯ ТРУДНО

Это не просто какая-нибудь птица, а североафриканский кулик-бегунок, сбившийся с пути и залетевший вместо Кейптауна в... Норфолк. Сотни орнитологов отправляются в Норфолк из Лондона, центральных графств Англии и с севера страны полюбоваться на неожиданного гостя.

Не от хорошей жизни залетел бедный кулик в холодную, дождливую Англию. По мере все большего развития воздушного сообщения самолеты вытесняют птиц из их воздушного пространства. Птицы сбиваются с обычного пути и часто гибнут. Этому еще повезло.

СКАЖИ МНЕ, КТО ТВОЙ ПЕС...

Французский ветеринар, профессор Мишель Клейн, который уже более 15 лет лечит собак, принадлежащих королевским особам, миллионерам и кинозвездам, утверждает: покажите мне собаку, и я расскажу о ее владельце больше, нежели психолог. Владельцы пуделей и болонок, по его мнению, так хитры, как и их собаки, и немного скуповаты, хозяева догон ланосины и смелы, владельцы овчарок лишены чувства юмора и поэтому страшно важничают, владельцы охотничьих собак искренни и непосредственны.



ХОТИТЕ ЛУЧШЕ СЛЫШАТЬ — БЕГАЙТЕ

Не правда ли, странно? Но у 70 мужчин в возрасте от 23 до 56 лет после 4-месячной тренировки, включавшей в себя прежде всего бег, острота слуха сильно возросла. Как полагают специалисты, это произошло из-за уменьшения в крови холестерина — вещества вязкого и блокирующего сосуды. Собираясь в сосудах, подводящих кровь к ушам, холестерин значительно снижает остроту слуха.



СКОЛЬКО ВИДОВ РЫБЫ!

Знаете ли вы, сколько видов рыбы водится в Висле? 48. Много? Увы, очень мало, потому что в Волге их 64 вида, в Дунае — 68, в Амуре — 73. Но и это не много по сравнению с Гангом (170 видов), Конго (380 видов), Миссисипи (256 видов). Рекорд принадлежит Амазонке, в которой водится до 700 видов рыб. Интересно, в состоянии ли рыбаки, живущие на берегах Амазонки, назвать всякую рыбу, которую им удастся поймать?



ПОЮЩИЙ ОРАНГУТАНГ

Все ли действия зверей и животных имеют практическое значение? Оказывается, нет. Например, пение орангутанга. Поют главным образом самцы. Только в редких случаях пение это носит форму ухаживания за самкой — обычно самец поет для собственного удовольствия.

Сначала он задумывается, затем пробует голос и только после этого начинает петь в полную силу своих легких. Его пение напоминает звуки, издаваемые автомобильным двигателем во время смены скоростей. Но певца это мало заботит. Он получает массу удовольствия.



КАК ПОГИБ ТУТАНХАМОН!

Тутанхамон стал фараоном Египта, когда ему исполнилось 10 лет. В 19 лет он умер. Это было в 1352 году до н. э. До сих пор считали, что смерть наступила вследствие хронической болезни. Английские ученые-анатомы, исследуя мумию Тутанхамона, пришли к выводу, что фараон был убит ударом по голове. Около левого уха ученые обнаружили пролом черепа, сделанный режущим предметом.



Главный редактор Н. С. ФИЛИППОВА.

Редколлегия: В. И. БРОДСКИЙ, А. С. ВАРШАВСКИЙ, Ю. Г. ВЕБЕР, Б. В. ГНЕДЕНКО, Л. В. ЖИГАРЕВ, Г. А. ЗЕЛЕНКО (отв. секретарь), И. Л. КИУНЯНЦ, А. Е. КОБРИНСКИЙ, М. П. КОВАЛЕВ, П. Н. КРОПОТКИН, А. В. НИКОЛАЕВ, Р. Г. ПОДОЛЫНЫЙ, В. П. СМИЛГА, В. Н. СТЕПАНОВ, К. В. ЧМУТОВ, Н. В. ШЕБАЛИН, Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН, В. Л. ЯНИН.

Номер готовили: Г. БАШКИРОВА, Г. БЕЛЬСКАЯ, А. ГАНГУС, Б. ЗУБКОВ, О. ЛАРИН, К. ЛЕВИТИН, Е. ТЕМЧИН.
Главный художник Ю. СОБОЛЕВ.

Оформление А. РЮМИНА.

Художественный редактор А. ЭСТРИН.

Издательство «Знание». Рукописи не возвращаются.

В НОМЕРЕ:

В лабораториях страны. Короткие сообщения 2 стр. обл.

ПОИСКИ, ПРОБЛЕМЫ, СВЕРШЕНИЯ
А. ВЕЛЕДНИЦКИЙ — Тонкий пист 1

О том, как советские ученые открыли один из секретов прокатного производства и как ЭВМ встала у пульта управления прокатным станом, рассказывает эта статья.

* * *

Е. КНОРЕ — Парящая молиния — сердце термоядерного реактора 4

Управляемая термоядерная реакция, давнишняя мечта физиков, теперь кажется еще более близкой, чем раньше.

УЧЕНЫЕ ОБСУЖДАЮТ
Земля — физика — Солнце 6

НАШИ ИНТЕРВЬЮ
Фермы в океане 7

Мы привыкли говорить об Океане: неисчерпаемый, безбрежный... Ученые ищут пути для сохранения плодородия Океана.

В. ГОЛЬДМАН — КПД зепеных ладошек 8

Управлять урожайностью культурных растений. Что может быть более заманчивым для земледельца? Советские ученые разрабатывают систему «Программированный урожай».

РЕПОРТАЖ НОМЕРА
Л. ФИЛИМОНОВ — Ветры «седьмого неба» 10

Ветры в ионосфере. Они несут с большой скоростью шнуры ионизованного газа от сгоревших метеоров — и, вероятно, помогут нам предсказывать погоду намного вперед.

* * *

В. ДЕМИДОВ — Контакты в бесконтактную эпоху 13

Л. ПРИВАЛОВА — В чем твоя неповторимость 14

Курьер страны Агро 15, 22

Во всем мире 16

ПСИХОЛОГИЯ И СПОРТ
А. СТАРОСТИН — Футбол — как жизнь 18

* * *

Книжный магазин 21

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ РЕПОРТАЖ
З. КАНЕВСКИЙ — Итак, начинается песня о ветре 22

* * *

М. ОСТРОВСКИЙ — «Невидимый колледж» в разгаре спора 24

Ю. АЛЕКСАНДРОВ — Полиым-полно кудяров 26

Знание — сила
10 1970



Цена 30 коп. 70332.

Во многих местах нашей Родины шумят кудяровы леса, высятся кудяровы холмы. А кто такие кудяры? Какие они? Сколько их было?

Клуб ЛЭФ. Вопросы 27
Е. АНТОНОВА — Грозная беззащитность 28

НАУКА И СПОРТ
Ю. МЕТАЕВ, В. ПАШИНIN — Соавтор рекорда 30

Венец спортивной деятельности — рекорд. Рекордсмены ходят в героях. Но у каждого из них — множество соавторов. Это ученые, врачи, инженеры, люди многих профессий.

* * *

Пингвины черные и — бепый! 32

Вся планета. Месяц за месяцем 33

ЧЕЛОВЕК И ЛЮДИ
Я. КОЛОМИНСКИЙ — О самом первом выборе 34

Как и почему мы выбираем себе друзей? Как и почему один человек становится ведущим, а другой — ведомым? Что такое «звезды»? Об этом вы узнаете в очерке социального психолога Я. Коломинского.

* * *

А. НИКИТИН — Многопикие камни 37

Десятилетия пролежали в ящиках невзрачные камушки, получившие точное имя: попутный материал. А потом... потом они оказались скульптурами. Мало того: скульптуры, возможно, проливают новый свет на первобытное искусство.

Понемногу о многом 41

Э. ГУРВИЧ — Голодать на здоровье 42

Эта статья не для гурманов. Но лечение голодом (идея, предложенная еще Пифагором) успешно применяют в одной из московских клиник.

ИНЖЕНЕР О СВОЕМ ТРУДЕ
В. ШВЕДОВ — Тысяча сто способов укрощения дыма 44

Такая оригинальная коллекция встречается нам впервые. Это собрание дымовых труб.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ
Легенда гольца Кет-Кап 46

В № 11 за прошлый год мы познакомили читателей с этой легендой и несколькими вариантами ее толкования. Здесь — новые факты, гипотезы, сопоставления.

АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК
Почта АВН 48

* * *

Клуб ЛЭФ. Ответы 48

Читатель сообщает, спрашивает, спорит 48

Мозанка 3 стр. обл.