



Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал
для молодежи

Орган
ордена Ленина
Всесоюзного
общества
«Знание»

ЗНАНИЕ-СИЛА

Таймыр богат редкими птицами. Многие из них внесены в «Красную книгу». Исследователи - орнитологи и любители природы — фотоохотники — преодолевают большие расстояния в поисках этих птиц.

Фото В. Орлова



Август
1976

(590)

51-й
год издания



Машины для металла

Беседа
директора Всесоюзного
научно-исследовательского
и проектно-конструкторского
института
металлургического
машиностроения
академика А. И. ЦЕЛИКОВА
с нашим корреспондентом.

В черной металлургии
обеспечить в 1980
году производство стали
в количестве 160—170 млн. тонн
и готового проката — 115—120 млн. тонн...

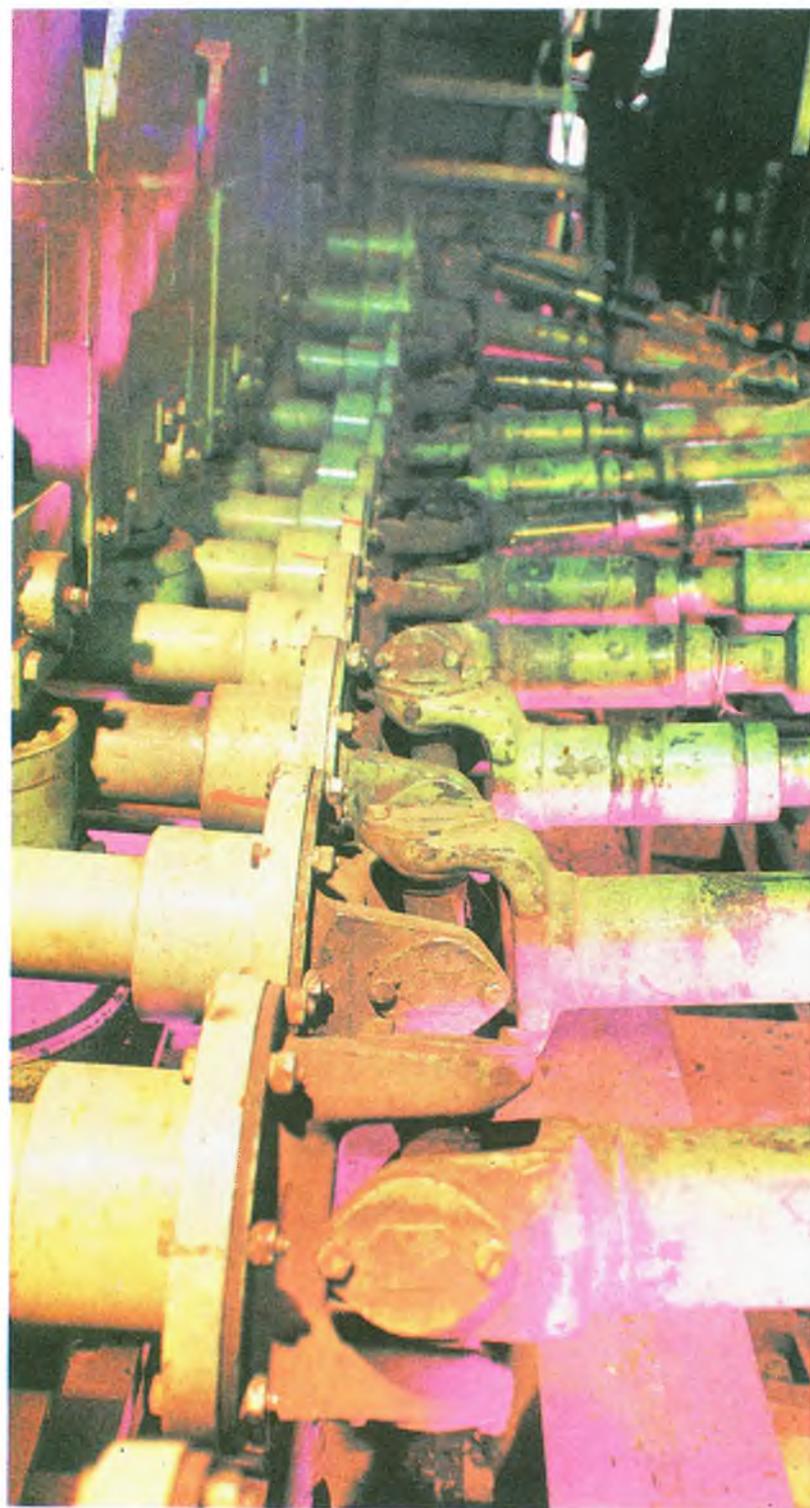
Совершенствовать и шире внедрять
прогрессивные способы производства
и улучшения качества металла:

выплавку стали
в кислородных конверторах, электропечах,
вакуумный, электрошлаковый,
плазменный, электронно-лучевой
переплавы,
непрерывную разливку,
обработку жидкой стали
синтетическими шлаками,
инертными газами
и методом внепечного вакуумирования...

В тяжелом и транспортном машиностроении
обеспечить создание:
мощных установок
для непрерывной разливки стали
и прокатных агрегатов;
конверторов емкостью 400 тонн;
высокопроизводительных станов
непрерывной горячей
и холодной прокатки;
трубосварочных
и трубопрокатных агрегатов
с непрерывным автоматизированным
технологическим процессом
и программным управлением...

Из «Основных
направлений развития
народного хозяйства СССР
на 1976—1980 годы».

Первая статья этого номера журнала
и рассказывает о проблемах
тяжелого машиностроения,
машиностроения для металлургии.





1. Экспериментальная машина (фрагмент) радиального типа непрерывного литья стальных заготовок для совмещения с прокатными станами.

2. Разлив металла из индукционной печи. Лаборатории института похожи на производственные цеха.

3. По ходу экспериментов анализируется состав металла.

3

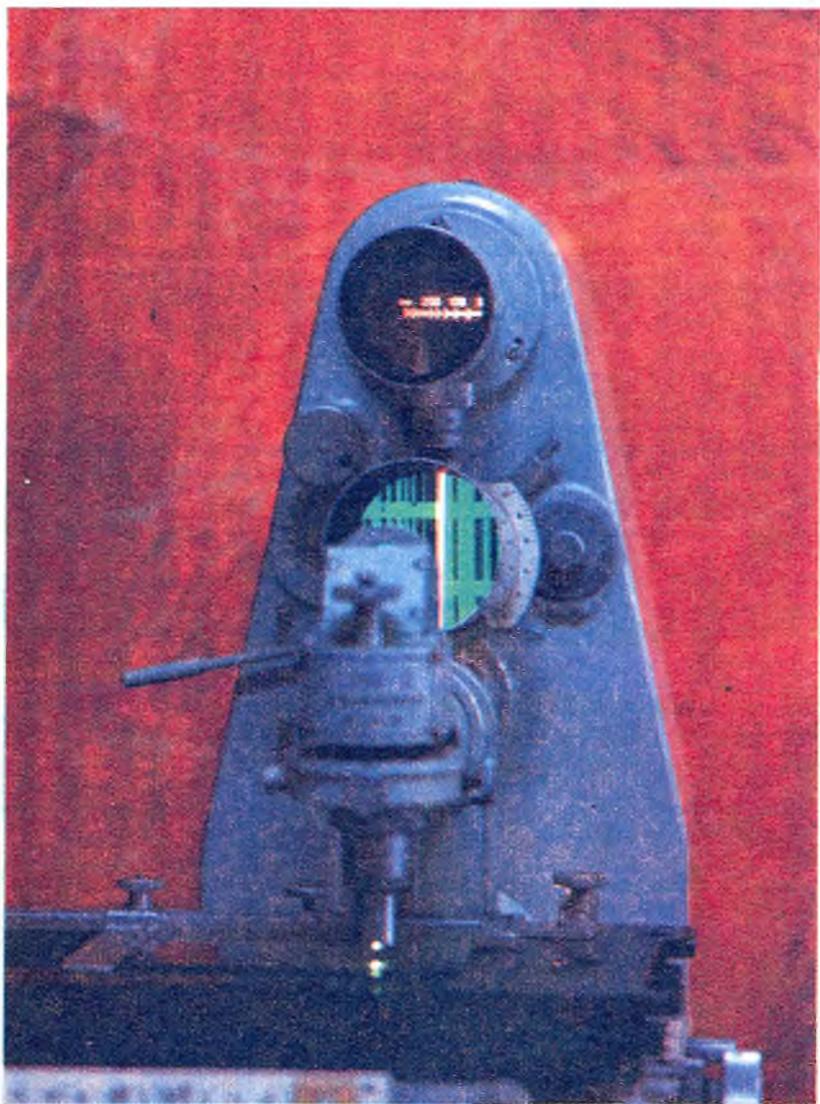


Фото В. Бреля, И. Рачева

Среди народнохозяйственных задач X пятилетки, выдвинутых XXV съездом КПСС, определены новые рубежи роста производства металлопродукции. От нее во многом зависит прогресс всей промышленности.

Металлы в ближайшем будущем сохраняют свое значение в качестве основного материала для машиностроения, при этом сталь по-прежнему будет иметь наибольшее применение как самый прочный и дешевый металл.

Для машиностроения требуется не только увеличение производства металлов, но в значительно большей степени — повышение его качества. Поэтому главная особенность дальнейшего развития металлургии и машиностроения — повышение качества металлов на всех стадиях его получения и обработки. Необходимость повышения качества металлов, актуальность их экономного использования будут возрастать с каждым годом по мере перехода на использование менее богатых и менее доступных руд.

За последние годы появилось много разных способов улучшения качества металлов, главным образом путем их переплава в вакууме и в шлаках. Эти способы должны получать широкое распространение.

Основная часть исходного металла в машиностроении — это прокатанные изделия. Качество проката должно определяться не только прочностными и другими физическими свойствами, но также формой и точностью размеров.

Над этой проблемой ВНИИметмаш работал особенно много. На многих станах в СССР успешно используются созданные под руководством Н. Н. Дружинина адаптивные системы автоматического регулирования толщины и ширины прокатываемого полосового металла. Эксплуатация таких систем показывает, что допуски на многие профили, установленные ГОСТом, могут быть существенно сокращены и тем самым получена экономия нескольких сотен тысяч тонн металла в год.

Знание —
сила
август
1976

1

Коллективом нашего института достигнуты успехи в области повышения прочности металла посредством пластической деформации его. Именно таким способом удалось наладить выпуск зубчатых колес с помощью горячей прокатки на созданных в институте станах. Вместо снятия стружки — пластическая деформация. Не только снизилась на 15—20 процентов потери металла, но повысилась на 20—25 процентов прочность зубьев и увеличилась в 15—20 раз производительность труда.

Еще более значительный эффект достигается при формировании зубьев методами холодной прокатки. Прочность зубьев в этом случае повышается благодаря наклепу, и отпадает надобность в последующем фрезеровании. Институт предложил несколько таких методов, нашедших промышленное применение.

Изготовленные по новой технологии, в частности, звездочки цепных передач, широко используемых в сельскохозяйственных машинах, стали прочнее и легче на 20—30 процентов. Перевод всего производства звездочек в стране на прокатку может сэкономить ежегодно примерно шесть тысяч тонн металла.

Качество готовых изделий можно значительно повысить, если, например, отливать слитки в виде гранул размером в несколько десятков микрон. Спрессовывая их в вакууме под высоким давлением и при повышенной температуре, получают изделия, обладающие значительно лучшими качествами по сравнению с продукцией из монолитного слитка. Проведенные исследования свидетельствуют, что прочность резов из материала, полученного новым методом, в 2,5 раза больше, чем резов из обычной быстрорежущей стали. В ближайшие годы указанный метод найдет широкое применение не только в производстве инструмента, но и в ряде других отраслей промышленности.

Одно из важнейших направлений технического прогресса в области технологии производства и обработки металлов — увеличение единичной мощности, или производительности машин и агрегатов. Это, как правило, ведет к снижению удельных капитальных и эксплуатационных затрат. Здесь при участии нашего института выполнен ряд важных работ.

На Западно-Сибирском и Новолипецком металлургических заводах введены в эксплуатацию самые крупные в мире конверторы емкостью 300—350 тонн, изготовленные Ждановским заводом тяжелого машиностроения по проекту ВНИИметмаша. Благодаря своей оригинальной конструкции они отличаются надежностью и исключительно высокой производительностью. Один цех, оснащенный тремя конверторами, соответствует 20—25 крупным мартеновским печам.

Необходимо отметить разработанные при участии ВНИИметмаша и изготовленные Уралмашзаводом, а также рядом других предприятий тяжелого машиностроения, машины и механизмы для крупнейшей в мире доменной печи объемом пять тысяч кубических метров, пущенной на Криворожском металлургическом заводе. Это, в частности, загрузочный аппарат, который дает широкую возможность автоматического распределения шихты. Предложен также новый метод механизации трудоемких работ на литейном дворе печи.

Впервые в отечественной практике сделаны передвижные миксеры емкостью 420 тонн для передачи чугуна от доменной печи к конверторам. Они позволяют избежать перелива чугуна из чугуновоза в миксер и связанных с этим потерь тепла. Экономический эффект от использования новшества на Западно-Сибирском металлургическом заводе составляет свыше 8 миллионов рублей.

Уже более 10 лет работают самые крупные в мире штамповочные гидравлические прессы усилием 75 тысяч тонн, спроектированные под руководством Б. В. Розанова. Эти прессы внесли значительный вклад в развитие авиационной промышленности. ВНИИметмаш совместно с Новокраматорским машиностроительным заводом спроектировал пресс аналогичного назначения усилием 65 тысяч тонн для Франции. Сейчас завод заканчивает его изготовление.

Наиболее эффективно повышение единичной производительности прокатных станов. Для этого не нужно увеличивать размеры рабочего органа прокатного стана, достаточно лишь повысить скорость прокатки с одновременным увеличением длины прокатываемых изделий. Здесь большого внимания заслуживают, например, заготовочные непрерывные станы, созданные при участии ВНИИметмаша и успешно работающие на Криворожском и Челябинском металлургических заводах. Скорость выхода проката крупного сечения доведена до 7—8 метров в секунду. Однако самые крупные достижения получены в области трубных станов. Здесь в первую очередь следует упомянуть трубокатный агрегат 30—102, работающий на Первоуральском заводе и созданный ВНИИметмашем совместно с Электростальским заводом тяжелого машиностроения. Благодаря некоторым усовершенствованиям технологического процесса прокатки, повышению на всех этапах ее скорости и увеличению длины прокатываемых труб, производительность агрегата удалось поднять почти в три раза (по сравнению с известной в мировой практике) и довести до 700 тысяч тонн труб в год. На основании опыта эксплуатации этого стана был создан второй агрегат аналогичного типа, успешно работающий на Никопольском трубном заводе.

Теперь о некоторых новых процессах прокатки. ВНИИметмаш уделял большое внимание исследованиям деформации сжатия тел при их вращении. Это так называемая поперечная и винтовая прокатка. В результате созданы новые специальные станы, которые широко используют в промышленности для прокатки шаров, роликов и колец подшипников, велосипедных втулок, осей для цепных конвейеров и прочего.

Главное преимущество этих станов — высокая производительность. Каждый оборот валка — готовое изделие. За счет устранения отходов (нет стружки) и автоматизации процесса достигнута значительная экономия металла.

Для производства валов и осей разработан метод винтовой прокатки с изменением расстояния между валками в процессе деформации. Создан, в частности, осепрокатный стан, продукция которого — сплошные и пустотелые оси для вагонов магистральных железных дорог. Исходный материал для изделия — круглая заготовка. После прошивки ее на прессе, она обрабатывается на станах винтовой прокатки и затем поступает на стан для формовки шеек поперечной прокаткой.

Применение стана для прокатки вагонных осей должно дать экономию металла 120 килограммов (20 процентов от всего веса) на одну ось благодаря снижению припусков на чистовую обработку и снижение веса оси на 116 килограммов из-за пустотелости.

Большой практический интерес представляет также обработка винтов и других винтообразных изделий, имеющих значительную по отношению к диаметру длину, методом непрерывной винтовой прокатки. Этот метод удалось успешно применить на станах, созданных для производства винтов домкратов и механизмов шахтной крепи, ходовых винтов станков, роторов винтовых компрессоров и т. д.

На таких станах производительность в 10—20 раз выше, чем при нарезании резьбы на металлорежущих станках. Благоприятная структура наружных слоев металла увеличивает прочность изделия в среднем на четверть.

На метод винтовой прокатки, разработанный ВНИИметмашем совместно с ВНИИ инструментов, переведено почти все производство сверл в СССР. Это обеспечило экономию 25—30 процентов быстрорежущей стали и повышение производительности труда в 10—15 раз по сравнению с лучшими фрезерными станками-автоматами.

Стремление отдавать предпочтение непрерывным процессам привело нас к разработке технологии производства тонкостенных труб и труб больших диаметров путем их формовки из бесконечной полосы по спирали и последующей сварки. При этой технологии, кроме полной непрерывности процесса, достигается лучшее качество труб благодаря более полному использованию прочности самой полосы и меньшему напряжению металла в зоне около шва.

Этот процесс был осуществлен совместно с Институтом электросварки имени Патона на Ждановском металлургическом заводе имени Ильича для производства газопроводных труб диаметром 1020 миллиметров. Опыт эксплуатации созданных станов для производства спиральношовных труб дал основание построить в Волжске цех для производства газопроводных труб диаметром до 1420 миллиметров.

Аналогичный метод применен и для производства газопроводных труб диаметром уже до 2,5 метра.

Достоинства рассмотренных выше процессов состоят прежде всего в их непрерывности, в результате чего достигается наибольшая эффективность производства. В металлургии сюда относятся также машины для непрерывного слиткообразования или литья, когда жидкий металл непрерывно поступает в кристаллизатор и выходит из него в виде слитка неограниченной длины и требуемого профиля.

СССР — один из создателей процесса непрерывного литья стали. ВНИИметмаш спроектировал несколько типов машин для этого процесса. Сначала применялись машины вертикального типа. В последнее время машины для непрерывного литья делают с зоной кристаллизации, расположенной по дуге, с последующим выпрямлением слитка.

Многие металлурги мечтают сделать также непрерывным процесс производства стали. ВНИИметмаш провел комплекс научно-исследовательских работ с целью создания непрерывного сталеплавильного процесса.

Непрерывный сталеплавильный процесс в принципе возможен четырьмя способами: на базе мартеновского процесса (то есть подового), конверторного (то есть с продувкой жидкого чугуна кислородом), электроплавильного и струйного.

ВНИИметмаш совместно с ЦНИИчерметом выбрали второй способ — конверторный, и для этой цели был разработан и построен опытный агрегат производительностью около 10 тонн стали в час. В состав агрегата вошли ковш-накопитель для чугуна емкостью 30 тонн, стенд для дозирования жидкого чугуна, два последовательно расположенных рафинировочных аппарата, из которых первый — для удаления кремния и марганца, а второй — для удаления серы, фосфора и углерода, механизмы для подачи порошкообразных реагентов, индукционный миксер для готовой стали и система автоматического управления.

Проведенные на агрегате опытные плавки практически доказали реальность получения стали непрерывным методом. Было подсчитано, что подобный промышленный агрегат производительностью 8—10 миллионов тонн в год может дать большую экономию в сравнении с конверторами емкостью 350 тонн.

Непрерывный сталеплавильный процесс, по сравнению с широко применяемым сейчас кислородно-конверторным, дает ряд преимуществ. Прежде всего гарантируется полная автоматизация процесса плавки стали, можно объединить в единый, непрерывный все процессы — от выплавки чугуна до проката.

Новый агрегат решено смонтировать на Тульском металлургическом заводе научно-производственного объединения «Тулачермет».

Объединение системы машин в поточную автоматизированную



линию — одно из самых главных средств повышения производительности труда.

Современный прокатный стан — один из примеров такой системы машин. Однако между операциями производства жидкого металла и его последующей прокаткой есть разрыв — большие склады слитков и транспортных средств между металлоплавильным и прокатным цехами.

В целях устранения этого разрыва процессы непрерывного литья металлов и прокатки целесообразно объединить в одну общую автоматическую линию. Решение этой проблемы ВНИИметмаш поставил перед собой как одно из главных направлений.

Первым практическим результатом исследовательских работ в этой области явилось создание непрерывного, точнее бесконечного, процесса производства алюминиевой катанки и необходимого для этой цели агрегата.

Первый такой агрегат был создан совместно с Днепровским алюминиевым заводом, где успешно эксплуатируется до настоящего времени.

У этого агрегата сделан кристаллизатор в виде обода колеса с желобом, обтянутого снаружи стальной лентой. Жидкий алюминий, который поступает в желоб, кристаллизуется, и образующийся бесконечный слиток поступает в непрерывный прокатный стан, где прокатывается проволока. Благодаря полной непрерывности процесса и устранению нагрева перед прокаткой, в связи с использованием первородного тепла слитка, достигается повышение производительности труда более чем в 5 раз, а срок окупаемости агрегата составляет менее года.

В дальнейшем было организовано серийное производство этих агрегатов, и сейчас они успешно эксплуатируются на Братском, Иркутском и других заводах и производят около 80 процентов всей алюминиевой катанки, выпускаемой в нашей стране.

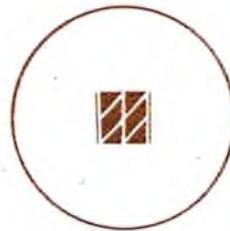
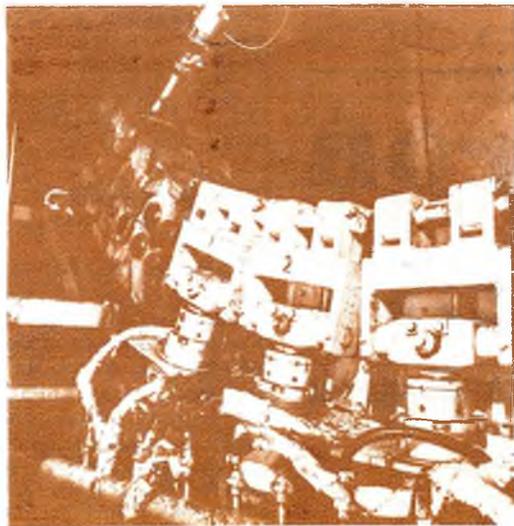
Следующий этап решения проблемы получения проката из жидкого металла — разработка аналогичного процесса для производства медной проволоки.

Совместить процессы непрерывного литья и проката стали оказалось куда более сложным. Все еще не удается изыскать такие методы кристаллизации стали, которые обеспечивали бы высокую скорость выхода слитка, соответствующую скоростям прокатки. Правда, получена в полупромышленном масштабе из жидкой стали проволока и круглый профиль диаметром 90 миллиметров. Несмотря на понижение скорости прокатки, этот метод оказался, однако, выгоден — уменьшены потери металла, повышено качество продукции. Это дало основание рекомендовать строительство промышленной установки для получения мелких профилей из разных легированных сталей путем совмещения непрерывного литья и прокатки бесконечного слитка на заводе «Электросталь». Подобный агрегат создан и скоро войдет в эксплуатацию.

Кроме того, предстоит освоить в промышленных масштабах технологию получения железа из руд методом прямого восстановления. Намечено также испытать в X пятилетке новый способ получения чугуна бескоксовым методом. В лабораторных условиях уже разработан такой непрерывно-восстановительный процесс. Он состоит из плавки измельченного рудного концентрата в циклонной печи с подачей извести и угля, а затем операции по восстановлению железа из расплава и его науглероживания. Эффект предложенного метода в том, что в качестве восстановителя используется обычный уголь, стоимость которого в 2,5 раза дешевле кокса.

Хотелось бы еще раз особо подчеркнуть, что внедрение в металлургическое производство прогрессивных технологических процессов в корне изменит и упростит системы автоматического управления в отрасли, существенно повысит качество металлопродукции.

В заключение мне хотелось бы сказать несколько слов о молодых ученых и специалистах, принимающих участие в решении научно-технических задач развития металлургии. Всем, что создано нашим институтом и о чем сказано выше, мы обязаны в первую очередь молодым инженерам, у которых, как правило, больше энергии, смелости в решении новых задач. Достаточно взглянуть в лаборатории института, и вы убедитесь в том, что молодежи доверены ответственные участки исследовательской и проектно-конструкторской работы.



ИНФОРМАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ

**НА СТРАНИЦАХ 3, 7, 19, 55
ЧИТАЙТЕ:**

РАДИОКРАН

ЗАВОД ДЛЯ МУСОРА

ПОРТРЕТ ВЕТРА

ЖУЖЖАЩИЕ МИКРОБИОЛОГИ

ШКОЛА ДЛЯ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

НОВЫЙ СТАРЫЙ ОСКОЛ

ВОПРОКИ ФАРАДЕЮ!

ОГОНЬ-КУЛЬТИВАТОР

СКЛЕИТЬ... ПЕСОК

ГАЗОПРОВОД-ТЕРМОС

АНАЛИЗ ЗА СЕКУНДЫ

*Сегодня
материалы подготовили:
А. АЛЕКСАНДРОВСКИЙ,
Т. БАЖЕНОВА,
С. ЖЕМАЙТИС,
И. УСЕЙНОВА.*

Идут испытания

Место: стройки страны.
Цель: сделать кран с программным управлением.

Плиту прикрепили к тросу, она плавно поднялась в воздух, а опустилась уже в нужном месте на стройплощадке. И кран был обычный — двадцатипятиметровый, необычным у него было только одно — отсутствовала кабина водителя.

Строительным краном управлять сложно. Здесь мало одного крановщика. Ведь с большой высоты трудно уследить за грузом. И вот звучат на стройплощадках знаменитые «вира» и «майна».

Недавно на Никопольском заводе строительных машин сделали кран с программным управлением. А разработали его во ВНИИстройдормашине и в Киевском институте автоматики.

Управляют краном с переносного пульта. Сначала груз за-

крепляют, потом оператор нажимает на кнопку, груз поднимается на безопасную высоту. Стройплощадка разбита на участки, их номера хранятся в электронно-запоминающем устройстве. Стоит оператору нажать такой номер на пульте управления, и кран доставит груз в нужный участок самостоятельно. Рядом с зоной монтажа другой оператор берет управление на себя. Пульт управления можно легко носить через плечо.

Новым краном можно строить двадцатидвухэтажные дома: все механизмы находятся на высоте семидесяти метров. А что делать, если кран вдруг сломается? Ведь нелегко добраться на такую огромную высоту. Для этого придумали специальный лифт: он доставит оборудование и рабочих за считанные минуты.

Кран с программным управлением может работать, не нарушая техники безопасности, в дождь, туман, — словом, в любых погодных условиях.

Испытания показали, что новый кран гораздо надежнее обычного. Да и продолжительность работ сократится на двадцать пять процентов. Грузоподъемность крана — двадцать пять тонн.

Завод для мусора

За год из Москвы вывозят восемь миллионов кубометров мусора. Ученые считают, что в 1980 году эта цифра возрастет до одиннадцати миллионов, а в 1990 — до восемнадцати миллионов кубических метров.

И вот вереницей тянутся по шоссе мусоровозы, обычные контейнерные. Мусор везут за город на свалки, а последние все дальше отодвигаются от городской черты. И мусоровозы ездят километрами за тридцать, тридцать пять от города. Тридцать пять — туда, тридцать пять — обратно; в день машина может выехать за город максимум два, три раза...

И выход из создавшейся ситуации был найден: недавно в Бескудникове построили уникальный мусоросжигательный завод.

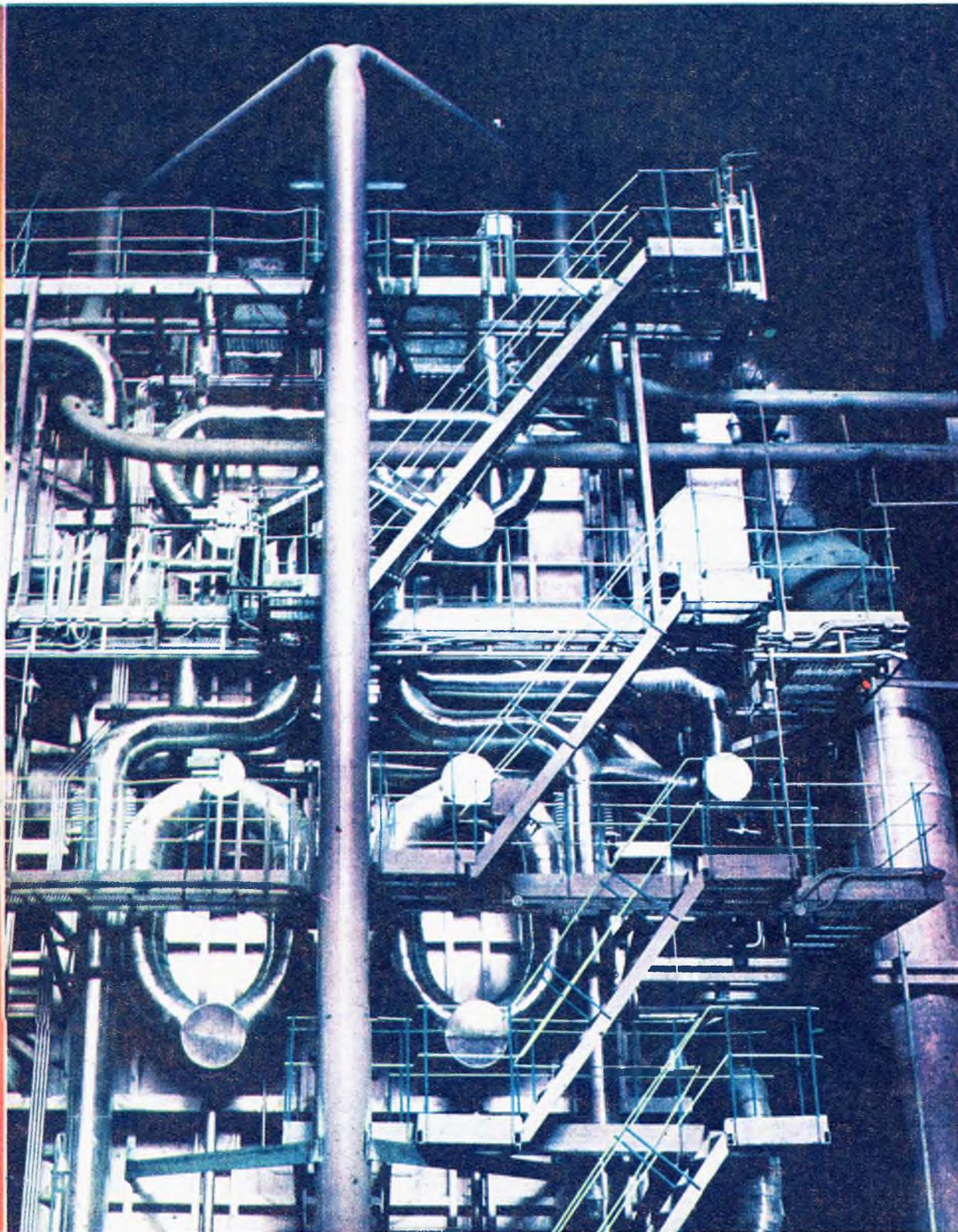
Машины со специальной эстакады выгружают мусор в бункер-накопитель емкостью в полторы тысячи кубометров. Отсюда два крана переносят его в топку котлов. Здесь мусор сжигают в сухом и теплом воздухе при давлении тринадцать атмосфер. Продукция котлов — горячая вода и пар. В час сжигается до шестидесяти тонн мусора-топлива.

Оставшийся шлак дробят специальные машины, а электромагниты отбирают спекшийся металл. Шлак по конвейеру направляется в бункер, а металл прессуется в брикеты.

Новый завод — это целый комплекс сооружений. В него входят электростанция, эстакада и мойка для автомашин, бункера для мусора и шлака. Дым от ядовитых примесей очищает электростатический фильтр.

За год завод может переработать триста пятьдесят тысяч кубометров мусора.





МОЛОДЕЖИ — О ПЯТИЛЕТКЕ

«Развивать теоретические и экспериментальные исследования в области разработки новых способов преобразования энергии».

Из «Основных направлений развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы».

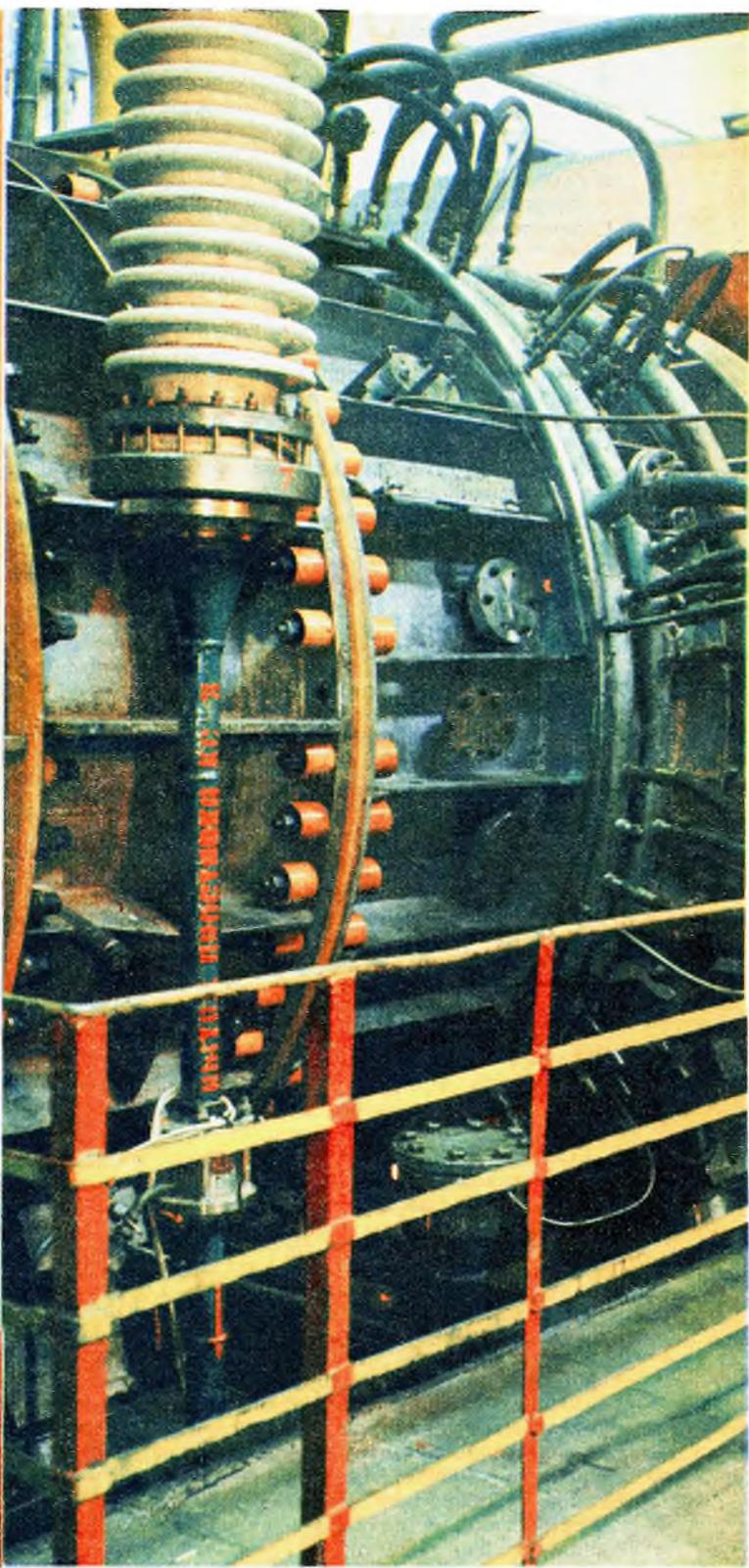
В. ДЕМИДОВ

Сто часов «У-25»

Восемьдесят процентов электроэнергии человечество получает от тепловых электростанций. Одновременно теплеют воды рек, охлаждающих силовые агрегаты, столбы дыма и пара поднимаются в воздух, зола припорошивает землю,— за добытую энергию мы расплачиваемся тепловым и химическим загрязнением природы.

Еще неудобство — горючего нет именно там, где в нем более всего нуждаются. Тысячи громохочущих составов на всех железных дорогах, зарытые в землю миллионы тонн трубопроводов и еще многие другие ценности принесены в дар Его Величеству Топливу.

Знаменитый Карно вывел в свое время формулу, о которую разбилось немало надежд: коэффициент полезного действия тепловой установки даже при полном отсутствии трения и других потерь зависит только от двух показателей — начальной и конечной температур «рабочего тела», то есть пара в турбине паровой, продуктов сгорания топлива в турбине газовой. И никакие чисто технические усовершенствования не дадут желаемого эффекта, если «вилка температур» оста-



нется прежней. А она уже, по сути, не растёт.

Теплоэнергетики сумели разогреть пар до 650°C , поднять до 930°C температуру пламени, бьющего в лопатки газовых турбин. К. п. д. лучших тепловых электростанций не превышает 40 процентов. Более половины топлива пускаем на ветер. Таков баланс. Правда, может быть, еще полпроцента удастся накинуть, вводя кое-какие усовершенствования в конструкцию паровых котлов, два-три процента — применив новые жаростойкие сплавы для лопаток газовых турбин. А дальше... Не случайно проблему повышения к. п. д. паросиловых установок уже почти и не обсуждают.

Между тем есть способ, который поможет человечеству сберечь немало драгоценного топлива. И одновременно примерно в **полтора раза** увеличить производство электроэнергии. На электростанциях появятся «пришельцы» — МГД-генераторы, для которых нормальная температура рабочего тела сегодня 2500°C , а в будущем, не исключено, дойдет и до 3000°C . И формула Карно говорит: к. п. д. электростанций поднимется до 55—60 процентов.

Идея МГД-генератора столь же элементарна, сколь — увь! — сложна ее реализация. Магнитогидродинамическая система, рождающая электрический ток, — детище гения Фарадея. Это ему принадлежит простая и смелая мысль, что коль скоро в проводе, движущемся между полюсами магнита, течет ток, то почему бы току не возникнуть и тогда, когда в междуполосном пространстве движется проводящая электричество жидкость, — например, морская вода? Фарадей даже попытался измерить напряжение, возникающее при работе естественного МГД-генератора: Темзы, несущей свои воды по отношению к силовым линиям земного магнита именно так, как это нужно. На мосту Ватерлоо он поставил гальванометр, провода от которого шли к пластинкам, опущенным в воду. Опыт 1832 года оказался неудачным.

Началом XX века датированы первые патенты на МГД-генераторы. Они остались без движения. Сегодня мы понимаем — это закономерно. Чтобы идея МГД-преобразования энергии стала жизнеспособной, человечеству пришлось прежде заняться освоением космоса и конструированием термоядерных реакторов. Одна из важнейших деталей

1. Парогенератор — здесь отдает свое тепло плазма, прошедшая через МГД-генератор.

2. Зал воздухоподогревателей. МГД-установке нужны тысячи кубометров воздуха в минуту.

3. Камера сгорания. На заднем плане видна обмотка магнита МГД-генератора. Потенциал на камере — 500 вольт: вот почему здесь нужны солидные изоляторы, один из которых виден на снимке.

Фото автора

МГД-преобразователя — камера сгорания, в которой образуется горячий газ, в тесном родстве с ракетными двигателями, подчиняется тем же законам и разрабатывается по тем же формулам. А что такое этот газ, раскаленный до двух с половиной тысяч градусов, как не плазма — смесь обычных, нейтральных атомов и ионизированных? Стремительно — 1000 метров в секунду! — летит плазма через канал, где магнитное поле растаскивает заряды в противоположные стороны: электроны — направо, ионы — налево. Оба сборища отрицательных и положительных частиц ударяются об электроды на стенках канала, порождая разность потенциалов. Без всяких промежуточных этапов кинетическая энергия газа преобразуется в электрический ток.

В конце пятидесятых годов, когда МГД-генераторами стали вплотную заниматься ученые множества стран, цель, казалось, — рукой подать. Самые горячие утверждали, что МГД-генератор — «это просто ракета, положенная на бок». И в чем-то они были правы.

Когда в 1960 году собрался очередной конгресс по МГД-проблеме, восторг был всеобщим. Наперебой предлагались идеи конструктивного оформления генераторов, да что там генераторов! — настоящих электростанций мощностью в несколько сотен мегаватт! А сколько исследований было выполнено. Сколько предлагалось типов каналов — глаза разбежались. Потом этот конгресс называли «конгрессом оптимистов».

Пять лет спустя Франция прекратила работы над МГД-генераторами. За ней последовали Англия, ФРГ. Круто урезали средства, предназначенные для опытов, США. Экспериментальные генераторы принесли исследователям столько хлопот, что переходить к полупромышленным моделям не хватало духа. Цены на нефть стояли столь низко, что думать об этих далеких-далеких МГД-перспективах просто не хотелось — не ученым, конечно: тем, кто отпускал деньги.

Советские исследователи со своей экспериментальной установкой «У-02» остались почти в одиночестве.

«У-02» выглядела более чем скромно: лишь сто киловатт. Но она, эта малютка, в конце концов научилась работать долго.

Принципиальная разница между «У-02» и всеми другими МГД-генераторами заключалась в том, что те, другие, действительно напоминали «ракеты, положенную на бок»: камера сгорания, куда подавались чистый кислород и ракетное топливо, канал, — и дальше ничего, одна труба в атмосферу... Простота такой схемы оборачивалась против самой себя, потому что на реальных МГД-электростанциях плазма, вырвавшись из канала, должна еще отдать свое тепло паровому котлу-утилизатору, иначе никаких экономических выгод прямое преобразование не даст. А слово «котел», как выяснилось на установке «У-02», влекло за собой массу проблем, решение которых требовало времени и изощренности ума.

Вот, скажем... Впрочем, нет. Здесь я позволю себе прервать плавный ход повествования и перескочить через годы, прямо к двухсоткратной более мощной МГД-установке «У-25», для которой лабораторная «У-02» была подготовительной ступенью, трамплином.

«У-25» подняла наши знания и умение на такую высоту, с которой открываются перспективы Большой Энергетики, МГД-электростанций мощностью в миллион киловатт, — и не через десятилетия, а в самом начале восьмидесятых годов, буквально завтра!

* * *

Рабочие тетради экспериментаторов ведутся без мысли о чистописании, а уж тем более без мысли об исторической ценности записей, хотя именно эти тетради лучше всего демонстрируют ту непреложную истину, что историю люди творят собственными руками.

Вот она передо мной, черная клеенчатая обложка, корявые, торопливо набросанные

строки, из которых выделяются аккуратностью лишь короткие обозначения номера эксперимента и даты:

«Пуск № 41, 29 октября 1974 года.

16-45. Готовность 15 минут.

16-55. Переключены каулеры.

16-58. Подан кислород.

17-01. Зажжена камера.

(Здесь мы пропускаем страницы, испещренные таблицами. Это показания приборов во время прогрева массивной теплозащитной «одежды» камеры сгорания.)

18-02. Включено магнитное поле.

18-05. Энергия выдана в сеть. Мощность — номинальная для канала № 2: три мегаватта.

30 октября 1974 года. Режим продолжается...

31 октября 1974 года. Режим продолжается...

1 ноября 1974 года... 2 ноября 1974 года...

21—22. Магнитное поле снято. Время непрерывной работы установки — 101 час 21 минута. Время под нагрузкой — 100 часов 20 минут».

Столь долго при такой мощности не работал еще ни один МГД-генератор в мире.

Сам по себе такой результат — выдающееся достижение. Но еще более важно, что «У-25» все это время отдавала энергию в обычную высоковольтную сеть, питая электричеством большой городской район: этого также не в силах делать ни одна другая МГД-установка, кроме нее.

Неспособность эта уходит своими корнями в те самые высокофорсированные стелды, которыми так увлекались зарубежные экспериментаторы. Получив огромную мощность, они просто не знали, что с ней делать. Ведь МГД-генератор способен вырабатывать только постоянный ток, а в силовой сети, куда нужно отдать энергию, течет ток переменный. Нужен преобразователь, инвертор, который связал бы эти два столь различных тока. Создавать такой инвертор — работа долгая, кропотливая. Работы по МГД-генераторам за рубежом свернулись, оставив преобразователи в забвении.

Сотрудники Института высоких температур АН СССР создали для советских МГД-установок все необходимые элементы, обратив особое внимание на инверторы.

— Мы столкнулись с проблемами, на которые прежде никто не обращал внимания, — сказал мне кандидат технических наук С. Пищиков, начальник установки «У-25», заместитель директора института. — Суть дела вот в чем. Инвертор превращает постоянный ток в переменный очень простым методом: то замыкает цепь нагрузки, то размыкает ее. Для любого генератора, в том числе и для МГД, подобные манипуляции не проходят бесследно. Напряжение на его выходе в такт с работой инвертора то падает, то возрастает — начинаются пульсации. Они немедленно передаются в плазму, которая на этот счет очень чутка. И что же? Вместо спокойного потока в канале течет уже пульсирующий! Уравнения, которыми описывали поведение невозмущенной плазмы, уже не годятся, нужно разрабатывать новую теорию. За тем: электродов в канале не одна пара, а несколько. Пульсации плазмы рождают пульсации напряжений, снимаемых со всех этих пар, к которым, не забывая, подключены свои инверторы. С точки зрения математики, это значит, что нужно управлять многомерной системой, — очень сложная проблема. Требуется новый способ регулирования всей установки и, конечно же, с помощью ЭВМ, ибо кто еще способен действовать с нужной скоростью? И так далее, и так далее. Куда ни глянь — всюду только нестандартные решения. Вот что такое инвертор. А это ведь только малая часть МГД-станции.

Железная закономерность перехода от экспериментального стенда к опытно-промышленной установке заключается, между прочим, в том, что после такого изменения даже самые обычные, тривиальные вещи вдруг норовят показать свои «коготки». К примеру, камеру сгорания МГД-установки необходимо изолировать от земли — только

тогда возможно нормальное действие электростанции. Ведь на камере — 5000 вольт.

Легко сказать: изолировать! Легко сказать: закрепить на изоляторах! Камера — это ведь не трансформатор, к которому протянуто несколько проводов, и все. Камера сгорания — это чрезвычайно сложный теплотехнический агрегат, к которому подходит масса труб: идет обогащенный кислородом и нагретый до 1200°C воздух, топливо, вода для охлаждения, да мало ли еще что! Теплотехники впервые столкнулись с такой диковиной и, прямо скажем, опасной установкой: мало того, что теплонапряженность внутри в тысячу раз выше, чем в самых могучих паровых котлах, так тут еще и электрическое напряжение. Как изолировать все эти коммуникации, как оторвать от высокого потенциала многочисленные провода измерителей температуры, скорости и других параметров плазмы? Сегодня на все эти вопросы найдены ответы. Но для более мощных МГД-генераторов напряжение на камере возрастет до 15—20 тысяч вольт, это гораздо более серьезный потенциал, чем тот, который удалось укротить. Мыслимо ли думать о покорении подобных вершин, если мастерство не будет отточено на меньших высотах?

Комплекс установок, образующих МГД-электростанцию, обширен. О каждой можно сказать: «Прежде наших исследователей никто в мире такого не делал». И будет это не хвастовство, не желание во что бы то ни стало доказать приоритет, — просто таково положение вещей. Например, система ввода-вывода присадки, карбоната калия, который нужно подавать в камеру сгорания, чтобы плазма приобрела требуемую электропроводность, иначе МГД-генератор отдаст мизерную мощность.

Проблема несколько сродни запотевшей бутылке с нарзаном на столе. Прежде она стояла в холодильнике, а температура паров воды в окружающем воздухе значительно выше, — вот и выпадает роса. В раскаленной плазме присадка, как и пары воды в воздухе, чувствует себя инородным телом. Стенкой «бутылки» может оказаться любая деталь камеры, канала, парогенератора, лишь бы холоднее. Я видел фотографии чудовищных бугристых наростов, в считанные минуты возникших там, где жара было недостаточно. Таков уж парадокс: много тепла — тяжело, мало — еще хуже.

А еще забота: как извлечь присадку из газов после того, как она сделала свое доброе дело? Выбрасывать на воздух недопустимо, санитарная инспекция вмиг наложит пломбы на все двери и пульта. Да и пускать деньги в трубу — последнее дело, а присадка отнюдь не бесплатна. Так вот: ее ловят, и ловят более чем успешно. Много раз являлись в институт дотошные комиссии и все уходило, изумленно качая головами: из выхлопных газов генератора фильтры извлекают 99 процентов присадки. Не так уж много систем покажут такие результаты в борьбе за чистоту природы.

Канал МГД-генератора — это как бы фокус линзы, где сходятся усилия всего коллектива ИВТАНа, от директора до рядового слесаря. Потому что нет канала — нет электростанции.

О рядовых слесарях — не реверанс. Канал фардеевского типа состоит из многих сотен электродов, врезанных в стенку, обращенную к плазме, наподобие бесконечного ряда палок деревенской изгороди. Каждый электрод отделен тонким слоем изоляции от своих соседей и от металлической несущей конструкции. И в каждом просверлено несколько дырок, по которым циркулирует охлаждающая вода. Изоляция по совместительству выполняет роль гидроуплотнения, не дает жидкости пробиться в канал. Если такое случится, эксперимент пошел насмарку. И вероятность прорыва крайне велика: огромная температура, огромная скорость потока плазмы, а стыков множество.

Сотрудники ИВТАНа сумели-таки решить проблему непокорных уплотнений: ни одно не

течет! Таков показатель качества работы слесарей-сборщиков.

Самые тугоплавкие материалы — вольфрам, рений, осмий — мгновенно окисляются в плазме, потеряют прочность, разлетятся в пыль. Чтобы противостоять всепожароопасному потоку, электрод сам должен быть окислом, либо смесью окислов разных металлов, либо представлять собою еще более сложную композицию. Единственное, что было неясно, — как наладить его производство в количествах, нужных для МГД-генератора: не граммы, полученные тысячами ухищрений, а килограммы? Само собою разумеется, что вещество, выдерживающее без ущерба для здоровья жару в две с половиной тысячи градусов, нужно плавить при еще более высокой температуре. В отделе жаропрочных материалов ИВТАНа внимательно исследуют двуокись циркония, к которой подмешаны окислы редкоземельных металлов — неодима, гадолиния, церия. Свойства лантанида окиси хрома, о котором мы уже говорили, улучшились после добавки чистого хрома: получился «кермет» — керамикометалл. Электроды из него прессуют взрывом, и десятки тысяч атмосфер, сжимающие атомы и молекулы, соединяют их по-новому, придают композиции недостижимую ранее стойкость и электропроводность.

С каким размахом идут поиски, видно хотя бы из того, что одно только краткое перечисление работ, выполненных в 1974 году, занимает десять страниц убористого шрифта.

Электростанция «У-25» работает на природном газе. Конструкторы не хотели усложнять и без того сложную проблему МГД-преобразования «грязным» топливом, каким является, например, уголь. Но именно уголь наиболее распространен, именно его выгоднее жечь. Сберегая куда более ценные нефть и газ. Кстати, уголь в качестве топлива для МГД-генератора в известном смысле даже удобнее: в продуктах его сгорания много легко ионизирующейся углекислоты, и плазма из угольной топки лучше проводит электричество — обстоятельство очень важное для повышения мощности генератора.

Принципиальных препятствий для перехода на уголь нет, нужно только научиться хорошо улавливать золу, прежде чем пустить плазму в канал, — но дело это реальное.

Очень важно, что именно МГД-электростанции позволяют сжигать топливо с высоким содержанием серы, то самое, которое сейчас использовать не разрешается из-за недопустимо высокой концентрации окислов серы в отходящих топочных газах.

Прямое преобразование энергии топлива в электричество несет людям не только экономию природных ресурсов, но и более чистый мир.

Операторы грядущих МГД-установок будут сведущи не только в сверхвысоких, но и в сверхнизких температурах. Обычным оборудованием там станет криогенная установка, потому что магнитное поле в канале создаст магнит со сверхпроводящей обмоткой, которая работает лишь при температурах, близких к абсолютному нулю. Если этого не сделать, железный сердечник магнита пятисот-мегаваттного канала будет весить столько же, сколько океанский корабль: около 30 тысяч тонн. Сверхпроводящая система окажется во много раз легче. Для «У-25» уже изготовлен первый такой магнит — пока еще небольшой, длиной всего полтора метра. Но тут опять-таки важны не размеры, а то, что магнит действует.

В 1954 году первая атомная электростанция, построенная в тихом подмосковном Обнинске, имела мощность всего 5 мегаватт. Двадцать с небольшим лет спустя атомные электростанции строятся повсеместно, в том числе такие мощные, как Ленинградская с ее двумя тысячегаваттными блоками. Опытно-промышленная электростанция «У-25» вчетверо мощнее первой атомной. Этим, пожалуй, сказано все.



ИНФОРМАЦИЯ
ИСПЫТАНИЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ИЗОБРЕТЕНИЯ

Идут испытания

Место испытаний: Научно-исследовательский институт строительной физики.
Цель испытаний: спланировать идеальный микрорайон.

Вода прибывала. Она пенным валом обрушилась на здания, закружилась в водоворотах, бурлящим потоком помчалась по улице...

Нет, это не рассказ о наводнении или о разбушевавшейся морской стихии. Просто идут аэродинамические испытания модели нового микрорайона.

Проектируя микрорайоны или промышленные комплексы, инженеры-строители учитывают направление и силу ветра, господствующего на месте будущей стройки. И дома нужно расположить так, чтобы воздушные потоки плавно их обгнали. Особенно важна хорошая планировка зданий в степных районах и в районах Крайнего Севера. Здесь при малейшей неточности в проекте ураганный ветер, врываясь в пространство между домами, может вдвое, втрое увеличить свою силу. Чтобы этого не произошло, проект нового промышленного комплекса или микрорайона проходит аэродинамические испытания, вернее сказать гидродинамические. Ведь значительно проще моделировать атмосферные условия на гидроустановках, чем в аэродинамической трубе.

Для исследований необходимы фотографии ветров. И чтобы сделать их фотопортрет четким и наглядным, ученые Научно-исследовательского института строительной физики разработали новую гидроустановку, где как источник света используется лазер. Сейчас эта установка проходит испытания.

В замкнутом гидроканале по кругу движется вода. Она проходит через аквариум с макетом будущей новостройки. В воде плавают бумажный серпантин. Вот скорость потока чуть увеличилась. И закружились в водяном вихре около макетов зданий белые точки серпантина. Сверкнул голубой луч лазера, на секунду заливая мерцающим светом аквариум, шелкнула фотокамера... Десятки, сотни снимков сделают исследователи для того, чтобы всесторонне изучить моделируемый атмосферный процесс! На фотографиях в местах, где

поток воды обгибает макеты зданий, видны белые черточки, изгибы, кружочки. Это след от бумажного серпантина, который и зафиксировал фотообъектив. По форме этих следов ученые судят о ветровом режиме в районе будущей новостройки. А как увидеть потоки воздуха, которые то смерчем поднимаются ввысь, то мчатся над землей? Вот здесь на помощь ученым и пришел лазер. Его луч, отраженный зеркалом, словно оптический нож, исследует воздушные вихри по вертикали и горизонтали, и все это фиксируется на фотоснимках.

Идея применения лазера как оптического ножа не нова, но в моделировании атмосферных процессов она нашла свое воплощение впервые.

За время испытаний на установке проведены исследования трех промышленных комплексов. Среди них проект реконструкции Анжеро-Судженского химико-фармацевтического завода. На его территории необходимо установить вентиляционные шахты. А если шахты поставят где придется, то заводской дым попадет в цеха. Макеты завода и вентиляционных шахт были испытаны на лазерной гидроустановке. После испытаний и анализа полученных результатов проектировщикам были даны точные рекомендации.

Скоро на новой установке займет место модель микрорайона города Горького.

Изобретение № 432 891

За день пчела облетает тысячи цветов. А что если заставить пчел разносить различные бактериологические препараты по борьбе с вредителями? Ведь многие вредные насекомые скрываются в чашечке цветков. А сейчас выпускается масса средств, вызывающих эпидемические заболевания среди вредителей. Для пчел, кстати, такие препараты совершенно безвредны.

И вот хитроумный пчеловод насыпает на доску улья — своеобразную взлетно-посадочную полосу — бактериальные порошки. У пчел, берущих старт именно с этой доски, на брюшко попадают определенные дозы порошка. Пчелы взлетают и несут на брюшке смертельные для червячков, гусениц, тлей «бризантные заряды» прямо к цветкам. Сунется туда вредитель и погибнет, а цветок спокойно превратится в завязь. Понятно, что и препарата тратится меньше, и расходуется он экономнее.

Новый способ борьбы с вредителями настолько эффективен, что был признан изобретением и получил в реестре авторских свидетельств свой номер.

Сдан проект

В Старом Осколе — городе металлургов, по прогнозу статистиков, в ближайшие годы будет полмиллиона жителей! Город должен строиться, но

вокруг Старого Оскола много черноземных земель, их стоит сохранить для полей. Но как же строить город?

Архитекторы Гипрогора — Государственного института по проектированию городов — нашли выход: город построят вдоль реки, на заболоченных участках.

Строители сохраняют леса — они композиционно объединяются с кварталами нового города. Дома будут строиться по индивидуальным проектам. Учтут строители и специфику нового города, поэтому спроектирован учебный центр для подготовки строителей, монтажников, металлургов. Три ПТУ, два техникума, два учебно-курсовых комбината смогут принять семь с половиной тысяч учащихся.

Одновременно с жильем строятся детские сады, ясли, школы, магазины. И проектировщики утверждают: в Новом Осколе все малыши сразу пойдут в детские сады или ясли, школьники будут учиться только в первую смену, а женщины — покупать любые товары без очереди.

Новый город вырастет вдали от промышленного центра. Ни дым, ни грохот не потревожат его жителей. Скоростные трамваи подвезут рабочих прямо к проходным комбината. Линии не в два, а в шесть путей уже прокладываются среди строительных площадок. В самом центре предусматриваются магистрали с развязками на разных уровнях и с подземными переходами.

Сдан проект

Впервые в стране Государственный институт по проектированию объектов просвещения разработал проект школы для небольших населенных пунктов Крайнего Севера.

К маленькому бревенчатому дому спешат, размахивая портфелями ребятишки. Взбегают по крыльцу, обметают снег с ног, во втором тамбуре снимают пимы, надевают оленьи тапочки...

До недавнего времени специальные проекты школ для Крайнего Севера не было: приспособили под местные условия обычные, «среднеполосные» школы. Раньше, как правило, строили для ребят интернаты, но в интернате дети отрывались от семьи на целый год. А теперь архитекторы разработали проекты школ: восьмилетних, десятилетних и начальных.

Самая маленькая школа — четырехклассная — рассчитана лишь на сорок ребят. В восьмилетней школе будут учиться 192 или 320, а в десятилетке — около 500 учащихся.

Проектировщики выезжали в разные районы Крайнего Севера и изучали местные условия. Внутри должно быть тепло, а вечная мерзлота по-прежнему должна остаться нетронутой.

И проектировщики выполнили эти два условия: проветриваемое подполье уберезит вечную мерзлоту от подтаивания, а тройные стекла окон и толстые стены защитят классы от полярной стужи и ветров.



Детектор найден

Известно, что гремучая змея обладает удивительной способностью воспринимать инфракрасные лучи и реагировать на них. Однако долгое время ученые не могли выяснить, где же расположен у змеи этот инфракрасный детектор.

Недавно американские ученые из Колорадского университета установили, что он расположен на голове змеи, между глазами и носом, и состоит как бы из двух небольших камер, закрытых тончайшей мембраной, в которой находятся нервные окончания. Эти нежные разветвления имеют специфические клетки, меняющиеся в зависимости от падающего на них света. Это и есть те высокочувствительные элементы, которые реагируют на поступление инфракрасного излучения.

Проводя опыты с гремучей змеей, исследователи использовали в качестве инфракрасного передатчика газовый лазер. Уже через 35 миллисекунд после послышки лазером импульса отмечался рефлекс змеи. Великолепная скорость реакции для биологической системы!

Риф путешествует

Сотрудники Берлинского естественно-научного музея провели совместно с кубинскими водолазами уникальную подводную операцию — перенесли целый коралловый риф. Сначала его разметили, затем распилили, погрузили отдельными частями на корабль и, наконец, доставили в Берлин. Здесь его снова собрали и сейчас демонстрируют посетителям музея.



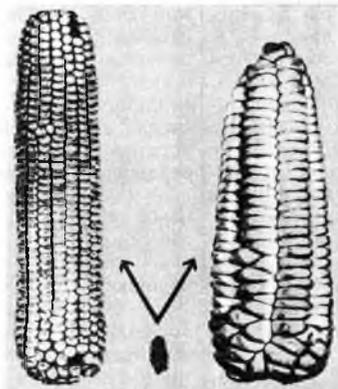
Эластичный бетон

Вообще-то говоря, нужен ли эластичный бетон? Не лучше ли старый, жесткий? Практики считают, что старый необходим, однако пригодится и новый. Возможно, материал, способный гнуться, не будет покрываться трещинами.

Эластичный строительный материал, полученный в одной из английских лабораторий, состоит из цемента, асбеста и стекловолокна. Он упруг, как фанера, и заменит фанеру там, где нужно опасаться сырости и огня.

Три початка кукурузы

Многие культурные растения очень мало напоминают своих диких предков. Прошло лишь несколько тысячелетий, а пшеница, ячмень, рис, кукуруза, соя, горох, картофель стали неузнаваемы, совершив эволюцию от примитивных сортов с незначительной питательной ценностью до культурных, обеспечивающих ныне питанием все человечество. Вы видите на фото три початка кукурузы. В центре — совсем крохотный, найденный недавно на территории США, в пещере Бет-кейв. Слева от него — обычный початок из Северной Америки, а справа — необыкновенный: крупнозернистая крахмальная кукуруза, выращенная в Перу. Такая разительная эволюция произошла на протяжении 5600 лет.



Чеснок без запаха

Лечебные свойства чеснока, его способность убивать бактерии и препятствовать возникновению атеросклероза известны давно. Но вот беда — далеко не все выдерживают резкий чесночный запах. Сотрудники Института лечебных трав в польском городе Познани нашли выход из этого положения: им удалось получить чесночные таблетки, не оставляющие после себя какого-либо неприятного запаха. Для этого зубчики чеснока превращаются в порошок, затем его смешивают с веществами, нейтрализующими запах, и, наконец, прессуют из него лечебные таблетки.

Цилиндр на ветках

Любопытный прием для размножения фруктовых деревьев и кустарников применяют садоводы Краковского воеводства. На нижние или боковые ветки они надевают цилиндр, набитый мокрым торфом. Спустя некоторое время ветви пускают в торфе корни, которые быстро разрастаются внутри цилиндра. Тогда ветки отрезают и пересаживают в почву.



Горючее из воды и света

Водород нередко называют горючим будущего. Но как добыть его из воды? Известно, что под действием ультрафиолетового излучения вода разлагается на водород и кислород, однако процесс этот малопроизводителен — лишь один процент излучения удается превратить в химическую энергию. Американские ученые из НАСА установили, что наиболее перспективный путь — разложение воды с помощью солнечного света, а в качестве «фотооптического катализатора» они предлагают двуокись титана в форме кристаллов, адсорбирующих световую энергию. Такая реакция может проходить под действием естественного ультрафиолетового излучения, а в проводившихся опытах ультрафиолетовое излучение генерировалось лазером.

Из пушки — чернилами

Если из этой пушки выстрелить чернилами по бумаге, то на ней останется пятно диаметром 0,2 миллиметра. А если расставить несколько таких пушек в виде матрицы, а на пути некоторых «зарядов» поставить экраны, то на бумаге появятся и буквы, и цифры. Именно на таком принципе японские инженеры создали печатающее устройство. Его отличительные свойства — высокая скорость и чистота печати, и что еще немаловажно, работает оно почти бесшумно. Устройство способно печатать буквы или цифры и больше, и меньше обычного шрифта. Что же касается японских иероглифов, то для их печати количество «пушек» в матрице пришлось увеличить. И хотя быстродействие машинки в результате этого снизилось, но все же оно составляет 300 знаков в секунду.

В поисках прошлогоднего воздуха

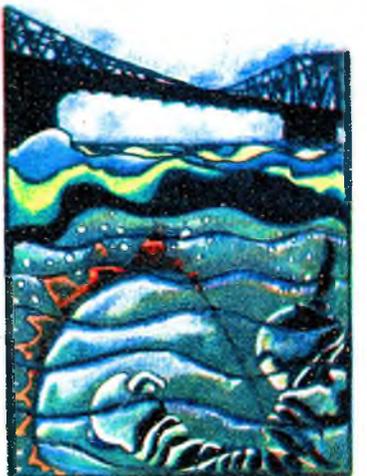
Сотрудники государственного университета штата Вашингтон заняты необычными поисками. Они хотят найти образцы воздуха минувших лет, главным образом тридцатых годов. Такие образцы можно обнаружить в закрытых наглухо помещениях старых, отслуживших кораблей или в герметически закрытых баках. Ученых интересует, каково было содержание в то время в атмосфере фтористых углеводородов и действительно ли они вступают в реакцию с защитным слоем озона вокруг нашей планеты и разрушают его. Дело в том, что в течение последних десятилетий благодаря широкому применению фтористых углеводородов в промышленности содержание их в атмосфере значительно увеличилось, и ученые начали опасаться угрозы с их стороны слою озона.

Для маляров — подводников

Известно, что ржавчина — опасный враг мостов, плотин и прочих гидротехнических сооружений. Для защиты от нее подводные части этих сооружений покрывают специальными красками, лаками или растворами. Но ведь их нужно время от времени обновлять. До сих пор попытки создать устройство для окраски под водой оканчивались безрезультатно.

И все же одна швейцарская фирма преуспела в этом деле — ей удалось создать такой аппарат. С виду он неказист — конусообразный кожух, в вершину которого смонтированы резервуары со сжатым воздухом и краской, также находящейся под давлением. Водолаз прикладывает широкую часть конуса к окрашиваемой поверхности, с помощью сжатого воздуха выгоняет из-под кожушки воду, а затем распыляет краску. Причем сжатый воздух не только выгоняет воду, но и слегка подсушивает поверхность, что помогает краске быстрее просохнуть.

Рисунки А. Бахновой, Т. Беляевой, Ю. Сарафанова





Таким прежде видели геологи и географы, гидрологи и землеустроители предмет своего исследования — земную поверхность. Горизонт — считанные километры, а вглубь — ни на аршин. С большим трудом удавалось расширить эти рамки хотя бы на метр, а остающееся невидимым — дополнить абстрактным знанием.

Вероятно, чаще других в подвалах ютятся геологи. Они «объясняют» это просто — к земле ближе. Вывеска у входа в этот подвал напоминала, что кроме земли есть еще и небо, а в нем — те же геологи: «Комплексная аэрогеологическая экспедиция № 12».

Чем ниже, тем выше. На одной из дверей в подвале коротко значилось: «Космос».

На обычную «камералку» комната не похожа. Нет здесь ни полевых дневников, ни ящиков с образцами, ни микроскопов. Только карты и фотографии. Снимки, на первый взгляд, самые обычные — всего какой-нибудь десяток лет понадобился людям, чтобы привыкнуть к космическим изображениям. Вот и сейчас, вскользь оглядев развешанные по стенам виды Луны, Марса, Земли, задерживаю взгляд лишь на странной аппликации. На светлом фоне пестрят, наползая друг на друга, три ярких разноцветных ситцевых языка. Но об этом речь впереди. На столах — тоже фотографии. На одной уместились вместе Каспий и Персидский залив, другая охватывает пространство от Гималаев до Балхаша, лишь середину третьей заняло все Черное море. Да, здесь оперируют крупными категориями. Взгляд из космоса навязывает людям и глобальный образ мышления.

Ю. КОЛЕСНИКОВ

О Земле — из космоса

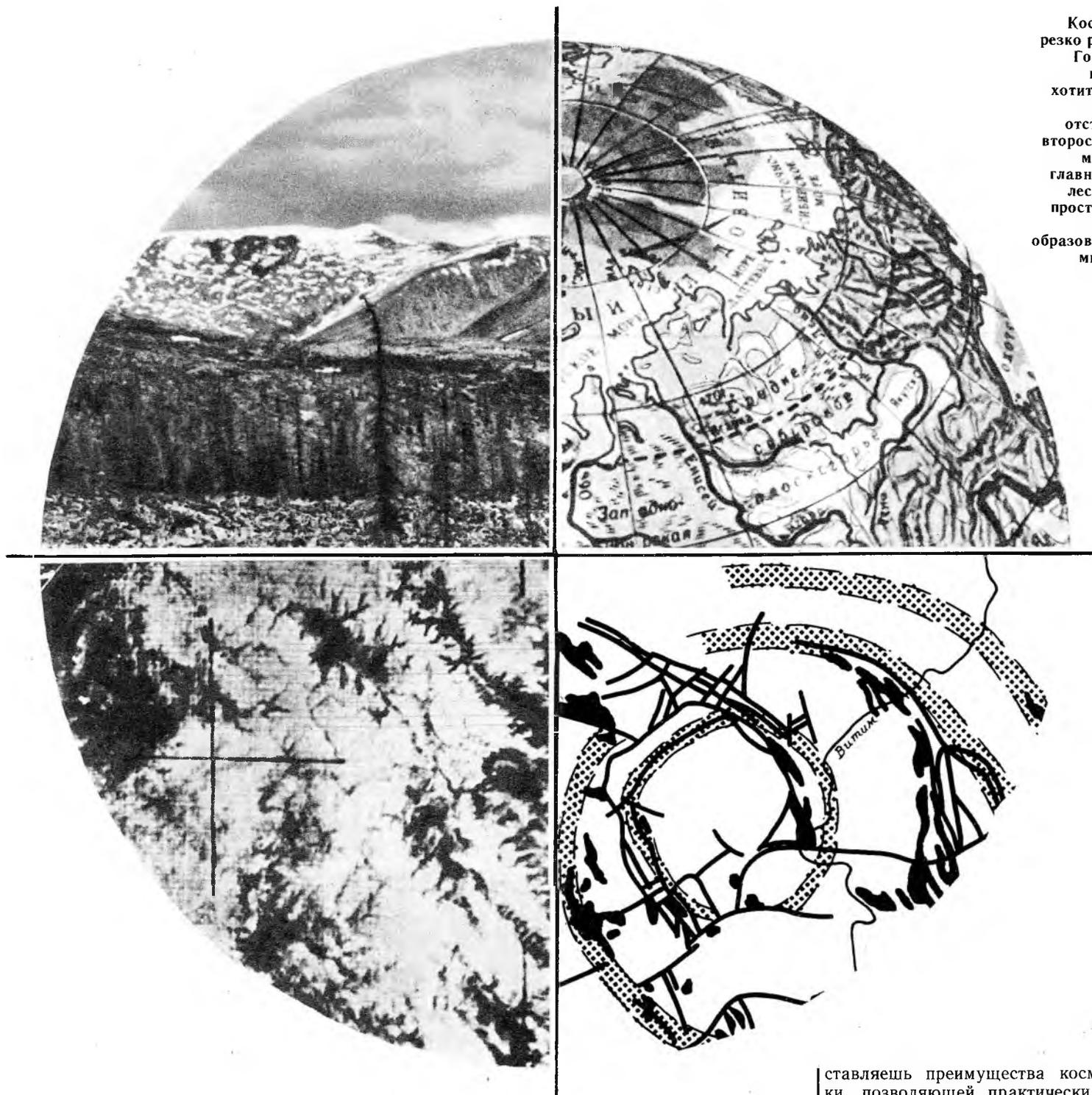
ЧЕМ ХУЖЕ, ТЕМ ЛУЧШЕ

Научная ценность любого снимка обычно определяется количеством различных на нем деталей. Или, как говорят, его разрешением. Чем больше подробностей «разрешает» увидеть фотография, тем она лучше. Но, оказывается, не всегда.

Каждого дерева, как хотелось бы, скажем, работникам лесного хозяйства, из космоса не различишь. Зато на космических снимках отчетливо проявляется то, чего никакими другими способами обнаружить не удастся. В кадре, охватившем площадь, равную территории всей Западной Европы или Индии, опытный глаз может выделить главные черты строения земной коры в этом районе. Отсутствие деталей, маскирующих крупные геологические объекты, лишь способствует этому.

На снимке Обского бассейна, снятом с одного из спутников «Метеор», самой реки не видно: слишком высоко. Вместо Оби по черно-белому пространству Западно-Сибирской равнины змеится широкая бледная полоса. Таким впервые открылся геологам обский грабен — огромной протяженности кусок земной коры, просевший между двумя системами разломов и погребенный за миллионы лет под толщей рыхлых отложений.

В том же полете и той же аппаратурой был снят и знаменитый, давно вошедший в учебники грабен Рейна. Оба снимка как-то показали специалисту: «Какой из них рейнский?» Палец, не колеблясь, уперся в первую фотографию: таким типичным и четким выглядело открытое в Сибири образование. Но только из космоса. Наземная разведка и даже аэрофотосъемка никог-



Космический «глаз» резко раздвинул рамки. Горизонт — тысячи километров, если хотите, — вся планета. Но главное — отступили в сторону второстепенные детали, мешающие видеть главное. Из-под ковра лесов и складок гор проступили глубинные тектонические образования, открывшие много интересного и полезного.

да не находили здесь ничего подобного.

Космическая высота позволяет связать воедино отдельные, кажущиеся независимыми детали строения местности, объединить разрозненные расстояния части в качественно новое, целостное изображение. Поэтому на снимках, как бы просвечивая сквозь мощный чехол более поздних отложений, просматривается строение глубоких слоев твердой оболочки планеты. И чем выше поднимается наблюдатель, будь то космонавт или автоматический спутник, тем глубже проникает его взгляд.

Полностью объяснить этот эффект наука пока не может. Как не может до сих пор ответить на вопрос, почему на снимках яркость участков поверхности зависит от толщины укрывающего их рыхлого покрова. Однако временное отсутствие научных основ не мешает геологам пользоваться космическим «рентгеном» в практических целях.

РАЗЛОМЫ, РАЗЛОМЫ...

При мне принесли новые снимки. На каждом в уголке пометка — «Салют-4». Информация, полученная в ходе длительных полетов двух экипажей последней орбитальной станции, продолжает поступать организациям-заказчикам.

Характерные очертания Камчатки узнать нетрудно. Но не об этом заинтересованно говорят начальник экспедиции Георгий Владимирович Махин и его сотрудники. «Смотрите, как укладываются на разлом все вулканы...» О разломах я здесь услышал уже немало. И даже успел привыкнуть к их виду: жирные черные линии отчетливо выделялись на красочных схемах. Но на снимках все выглядело по-другому. Вот цепочка кратеров, на некоторых из них белеют снежники. Но где же разлом? «Да вот же он», — удивляются хозяева. Пятиминутное объяснение, естественно, не может заменить многолетнего опыта расшифровки космических снимков. Но кое-что увидеть все-таки удалось. Между вулканами действительно тянулись какие-то тени. Это «просвечивали» разломы.

На противоположной стене огромная геологическая карта Советского Союза. Самая новая из существующих. Составляя ее, геологи исходили со своими молотками и набитыми камнями неподъемными рюкзаками всю страну вдоль и поперек. А в итоге этой колоссальной работы обнаружили далеко не все важные элементы геологического строения. Это естественно: по редким выходам на поверхность коренных и отдельным образцам наносных пород нелегко безошибочно представить, что творится в недоступных, неведомых глубинах. Понимая это, хорошо пред-

ставляешь преимущества космической съемки, позволяющей практически сразу строить тектонические карты.

Есть, конечно, на большой карте и Камчатский полуостров. Ищу только что увиденный разлом. «Не старайтесь, — говорят мне. — До съемок из космоса он людям не показывался». Только со спутников впервые увидели и другие важнейшие подробности глубинного строения земной коры. Средняя Азия и Кавказ, например, оказались рассеченными крупными, протяженностью не в одну тысячу километров тектоническими швами. На них наложились практически все известные в этом районе нефтегазовые месторождения, в том числе и Бакинский бассейн.

Тяготение нефти и газа к разломам было известно и раньше. Только обнаружить разломы подчас куда труднее, чем сами месторождения. Возьмем тот же обский грабен. Знать о нем раньше — не пришлось бы, возможно, потратить столько сил и средств на поиски, скажем, широко известного Самотлорского нефтяного месторождения. Сейчас ясно видно, что «лежит» оно на пересечении грабена с одним из поперечных разломов, кстати, тоже ранее не известным.

При наложении карт полезных ископаемых на «космические» тектонические схемы обнаружилось немало других любопытных совпадений. Словно иллюстрируя ломоносовское «Слово о рождении металлов от трясения Земли», известные места добычи металлических руд сконцентрировались в точках пересечения разломов. Приуроченными к ги-

гантским трещинам оказались даже угольные месторождения. Это было совершенно неожиданно. Хотя, собственно, почему? Ведь, как пишет известный немецкий геофизик Р. Лаутербах, «над разломами в земной коре существуют специфические условия: иной, чем в других местах, тепловой поток, магнитные, гравитационные или другие аномалии, зоны с повышенными электропроводностью и радиоактивностью. Биологические системы могут испытывать здесь различные неожиданные влияния». И вполне вероятно, что именно вблизи разломов могли создаваться подходящие условия для образования угля из палеозойских лесов.

Но разломы — всего лишь часть информации, получаемой со спутников. Из космоса можно проследить за жизнью земной коры, движением ее отдельных частей, и за ее историей — скрытыми под покровом осадков древними вулканами, сводами и другими гигантскими морщинами на застывшем лике планеты. С орбит впервые заметили и большинство крупных кольцевых структур.

ПАМЯТЬ ЗЕМЛИ

В это действительно трудно было поверить. До космических съемок на поверхности Земли не видели таких огромных овалов, окружностей, дуг. Да и немудрено. Большое видится издали, а таинственные круги нередко достигали нескольких сотен километров в диаметре. Наземные изыскания ясности не вносили. Чаще всего в местах, где из космоса просматриваются плавно круглящиеся полосы, не находят ничего примечательного. Наверное, поэтому на первых порах разговоры о необычных структурах нередко сопровождались ироническими улыбками. Но время шло, и повторные съемки раз за разом сокращали число сомневающихся. Сегодня убеждать в реальности кольцевых структур уже никого не приходится. Спорят лишь об их происхождении и природе.

Поначалу предположения, как это часто бывает, опережали факты. А факты, в свою очередь, постепенно накапливались, отбрасывали не удовлетворяющие им гипотезы. Одной из первых среди них была метеоритная. Отнести все или хотя бы большинство кольцевых структур к «звездным ранам» Земли мешало многое и прежде всего одна особенность. Странные кольца ни с чем не считаются. «Просвечивая» сквозь сплошную тайгу и барханы пустынь, они бесцеремонно пересекают водоразделы и горные цепи. А это значит, что структуры эти лежат куда глубже внешних слоев коры, смявшихся в складки или расколовшихся на гигантские плиты.

Сейчас уже специалисты считают, что многие кольцевые структуры — отражение разломов, погребенных в нижних слоях земной оболочки. Так, кроме уже известных блоков коры, ограниченных прямолинейными разрывами, геологам открылись необычные овалы-блоки.

По признанию М. З. Глуховского, кольцевые структуры — его давнее увлечение. Экспедиция № 2 объединения «Аэрогеология», в которой работает Марат Зиновьевич, уже не первый год исследует недра Якутии. Используются при этом и космические снимки. Кольцевых структур здесь множество. Только на Алданском нагорье снимки выявили несколько очень крупных овалов.

В центральных частях некоторых из них экспедиция обнаружила древнейшие на Земле породы, время образования которых приближается к возрасту нашей планеты. Глуховский обратил внимание на разительное сходство их состава с составом базальтов лунных морей. Здесь же геологи встретили крупные массивы анортозитов — породы, слагающей материковые районы Луны. Это были лишь намеки, другие аналогии стали напрашиваться сами. Круги и кольца — преобладающая форма лунного рельефа. Ярко выраженных, как на Земле, линейных форм на Луне почти нет совсем. Участки, на первый

взгляд прямые, как правило, оказываются фрагментами какой-нибудь крупной кольцевой структуры. К тому же моря Луны, как и соизмеримые с ними земные кольцевые структуры, созданы опусканиями коры. Так родилась гипотеза о самой ранней, «лунной» стадии развития Земли, предложенная М. З. Глуховским и его учителем Е. В. Павловским.

Итак, свыше 4,5 миллиарда лет назад Земля была похожа на большую Луну. На планете, как и на ее спутнике, поднимались из недр к поверхности огнедышащие потоки магмы. Застывая, они превращались в породы так называемого «основного» состава, а вокруг этих выступов образовывались ослабленные зоны повышенной проницаемости. Кстати, поэтому кольцевые разломы и просматриваются до сих пор. Ведь там, под земной корой, продолжают процессы радиоактивного распада с выделением огромного количества тепла. И вполне естественно, что подниматься вверх ему легче всего по следам прорыва расплавленных масс. А если какой-нибудь участок поверхности постоянно подогревается, то и грунты и растительность на нем будут хоть немного, да отличаться от окружающих. Вот вам и видимые признаки. Подчеркиваю: видимые из космоса.

Сейчас уже имеются некоторые факты, подтверждающие эти предположения. Так, например, некоторые кольцевые структуры в Казахстане оказались связанными с тепловыми аномалиями. «Горячие пятна», как называют их американские исследователи, неожиданно сыграли на руку мобилистам — сторонникам теории движения континентов.

Медленно передвигайте над горящей свечой листок вощеной бумаги. Направление движения зафиксируется на нем последовательностью пятен расплавленного воска. Следы дрейфа африканского континента над расположенными в верхней мантии неподвижными очагами расплава запечатлелись в цепочках «мигрировавших» кольцевых структур.

Увлечение кольцевыми структурами некоторые геологи все еще считают не слишком серьезным. Постепенно это проходит. Уже пишут об «исключительно важной роли кольцевых расколов в размещении и локализации редкометалльных месторождений Центрального Казахстана» и о значительном интересе, который представляют кольцевые и дугообразные системы для прогнозирования скрытых, «слепых» месторождений. Уже замечена приверженность алмазносных кимберлитов и фосфорных руд к центрам овалов, а слюды — к периферии. Обратили внимание и на совпадение некоторых залежей коксующихся углей с местами контактов различных кольцевых структур между собой. А ведь образуется такой уголь лишь при длительном нагревании.

«Космические» овалы ждут своих исследователей. Похоже, они имеют на это право.

ПРОГНОЗЫ СБЫВАЮТСЯ

Из космических снимков рождаются карты. Такие вот, как эта, последняя, — «Космотектоническая карта Восточно-Европейской платформы». Видели ее пока немногие. Только в декабре прошлого года она после защиты на заседании научно-технического совета объединения была передана во Всесоюзные геологические фонды. Теперь ею может пользоваться любой геолог. И каждый найдет в ней немало нового и полезного.

Один из самых глубоких прогибов платформы расположен у северных берегов Каспия. В огромной толще отложившихся здесь осадочных пород нередко прячутся нефть и газ. Это известно. Не знали другого. Что знаменитая Прикаспийская впадина в действительности почти в два раза больше, чем считали до сих пор. Оказалось, тянется она на север еще почти на тысячу километров до самой Камы. Не знали и того, что четко

выделяющиеся на космических снимках подземные соляные купола (а в них чаще, чем где-либо, скапливаются нефть и газ) не просто хаотически разбросаны по всей площади впадины, а расположены здесь в определенном порядке. Так на карте появились условные знаки, обозначающие новые площади, перспективные для поисков нефти.

Пусть еще не все верят в геологию без молотка и разведочных скважин, во «всевидящий космический глаз». Привыкнуть к восприятию принципиально новой информации непросто. Но наверняка ряды неверующих поредеют после того, как космические геологи в очередной раз доказали, что ставят свои значки не на пустом месте. В числе других районов новая карта обещала нефть Витебской и Смоленской областям. Следовало поискать ее и в Печорской впадине республики Коми. И что же — недавно во всех трех точках добыли первые тонны нефти!

Порадует карта и участников одной из главных строек пятилетки — Курской магнитной аномалии. Открытые месторождения железной руды обозначены двумя замкнутыми контурами восточнее и западнее Курска. Перспективный район, обнаруженный разведкой из космоса, в несколько раз превышает по площади тот и другой, вместе взятые.

Было бы, однако, наивно думать, что из космоса можно непосредственно открывать залежи полезных ископаемых. Речь идет совсем о другом. С орбит обнаруживаются геологические структуры, в которых **возможны** месторождения. Съемка из космоса дает возможность лучше понять закономерности строения земной коры и, уже как следствие, размещения нужных человеку минералов.

На космотектонической карте Восточно-Европейской платформы отражены многие ранее неизвестные особенности структуры этой части земной оболочки. Уточнились и очертания самой платформы. Так ее граница отодвинулась на 200 километров относительно положения, показанного на существующих тектонических картах. Причем именно приграничные районы преподнесли геологам особенно много сюрпризов. Здесь в фундаменте платформы обнаружены неизвестные ранее гигантские складчатые зоны, прогибы, своды, кольцевые структуры.

При расшифровке космических снимков исходят из того, что изображения геологических структур, сходных по строению, составу, истории развития, получаются похожими. И, наоборот, различные по своей природе образования и выглядят по-разному. По этому принципу отличили лежащие рядом древний Украинский кристаллический щит от более молодого Белорусского. А между ними из-под двухкилометровых наносов «просвечивают» три узких, отличающихся по рисунку района. В них геологи разглядели следы движения двух гигантских блоков земной коры. При этом их края напозли друг на друга, образовав зону так называемых чешуйчатых надвигов. Их-то и изобразила составитель карты Ирина Ивановна Башилова кусочками ситца, о которых говорилось в начале этой статьи.

Раньше в теле платформ таких явлений никогда не встречали. Открытая из космоса Львовско-Житомирская структурная зона кроме теоретиков, безусловно, заинтересует местных геологов. Ведь сдвиги образуют между блоками коры свободные полости, открывают дополнительные пути для просачивания наверх рудных растворов.

Европейская карта — не первый выход в практику космической экспедиции. Не так давно была удостоена золотой медали ВДНХ составленная по данным съемки из космоса геологическая карта Западной Сибири. Работу советских геологов и космонавтов высоко ценят и за рубежом. Летом в Москве состоялась Международная картографическая конференция. В числе других новых материалов на ней была представлена и «Космотектоническая карта Восточно-Европейской платформы».

Кажется, произошло событие...

I.

Все, о чем пойдет речь, можно уложить в две фразы.

Первая: «Из сыворотки крови млекопитающих удалось выделить фактор, который вызывает некроз (распад клеток) опухолей — tumor necrosis factor, сокращенно TNF».

Вторая: «Произведена частичная очистка TNF — фактора, вызывающего некроз опухолей, и получены данные о его химической природе».

Кстати, почти так и выглядят аннотации двух статей о TNF.

Первая увидела свет в конце прошлого, 1975 года, вторая — в начале нынешнего. Обе — в «Докладах Национальной Академии наук США». Выполнена работа в нью-йоркском Слоун-Кеттеринговском раковом центре. Некоторые из авторов работы — например, доктор Л. Дж. Олд — известны коллегам как исследователи опытные и осмотрительные. А репутация в науке — вещь не праздная. Ею дорожат и академические журналы, и исследовательские центры, и люди.

...И, кажется, в экспериментальной онкологии произошло событие, которое, как говорится, «может иметь далеко идущие последствия». Долгожданные последствия долгожданного события.

Но писать об этом суеверно страшно, ибо сегодня само событие материализовалось пока лишь в девяти страницах убористого печатного текста с таблицами и фото. Кратчайшие обзоры литературы показывают, как возникла у экспериментаторов из Слоун-Кеттеринговского института мысль пойти в своих изысканиях по пути, считавшемуся тупиковым, чуть ли не скомпрометированным. Далее — четкие описания методики опытов. И, наконец, результаты. Впечатляющие. Рождущие надежды. И в то же время ясно показывающие, какой длинный путь предстоит еще пройти, прежде чем обнаруженный в сыворотке крови, выделенный, частично очищенный и изучаемый теперь TNF — фактор, способный вызывать некроз, то есть омертвление опухолевой ткани, удастся заставить действовать не в тельце черной или рыженькой лабораторной мышки, которой пересажена экспериментальная опухоль, а в организме больного человека. (И тотчас мысль: а вдруг не удастся?..)

Потому и нельзя обойтись двумя фразами, излагающими выводы, сделанные из этих работ их авторами. Нужно все строго расставить на свои места, проявив предельную осторожность в суждениях.

Ибо нет, пожалуй, в биологии и медицине другой области исследований, которая уже поглотила бы такую прорву усилий человеческого ума, как эта, и с которой была бы связана такая тьма человеческих надежд, радужных иллюзий и отчаянных разочарований. (Незачем объяснять, почему.) То, другое и третье — надежды, иллюзии и разочарования — рождаются буквально при любом известии о любой новости в любом разделе

изысканий онкологии, и клинической, и экспериментальной. О чем бы речь ни шла — даже об особенностях хромосомного набора в ядре раковой клетки, и об уточнениях представлений о роли опухолеродных вирусов и провирусов, и об иммунологических реакциях организма, вызванных специфическими белками опухоли, — о чем бы ни говорилось, а все люди всегда и везде ищут меж строк одно и одно: как это поможет? Только онкологи, в какой бы стране они ни жили, в отличие от всех прочих людей избегают говорить вслух о своих надеждах. И очень скептически относятся ко всему, что мало-мальски похоже на иллюзию, ибо как никто знают историю всех разочарований.

Однако статьи о получении TNF произвели очень сильное впечатление на онкологов, которые с ними ознакомились первыми, — на американских, таких же скептиков, как и все остальные, получивших журнал со второй статьей о факторе в нынешнем марте (этот февральский номер почему-то вышел с опозданием).

2.

Вот имена авторов обеих статей: Э. А. Карсуэлл, Л. Дж. Олд, Р. Л. Кассел, С. Грин, А. Добжански, Н. Фиоре, Б. Уильямсон, М. К. Шварц.

Сейчас мы не знаем еще, какая роль исполнена в этой работе каждым из них. Если надежды, рожденные результатами, ими полученными, оправдаются, бесспорно станет известным, что именно сделал каждый из них. Если не оправдаются, знать будет незачем.

Работа, выполненная этими восемью исследователями в Слоун-Кеттеринговском центре, не касается проблемы происхождения опухолей.

Она не исследует процессов злокачественного роста, — во всяком случае, в опубликованной своей части.

В ней поставлен вопрос: существует ли в организме млекопитающих механизм биологической противоопухолевой защиты.

И получен ответ — да, такой механизм существует и он может быть мобилизован для излечения от опухоли.

Впервые ли ставится такой вопрос? Нет, не впервые.

Впервые ли получен такой ответ? Нет, не впервые.

Не три и не два — не меньше, чем пять раз, этот вопрос в науке закрывали, а ответы считали недостоверными, даже ошибочными. История науки коварна. Она способна подсказывать ученым отличные плодотворные идеи, которые были отложены, оставлены десятки лет назад потому, что не могли осуществиться при том, давнем уровне исследовательского дела — тех методиках, том оснащении. Но она же, эта история, способна вколачивать в память исследователя предубежденность, ибо она — история не только успехов, открытий, но и неудач, отрицательных результатов и «закрываний» — жестоких доказательств беспешности, сомнительности, неправомочности, неполноценности былых заключений. «Закрывания» — равноправная часть познания.

Но в современных научных журналах тесно. В них недостает места для исторических экскурсов. Исследователи, открывшие TNF, сообщают лишь о последних, самых близких по времени своих предшественниках — всего лишь двадцать лет назад, в 1953 году, представивших доказательства, что в крови млекопитающих, по-видимому, содержится фактор, обладающий противоопухолевой активностью, и как этот фактор им удавалось активировать. Впрочем, об этой работе и о том, как она была закрыта, — потом. Научно-популярный журнал в отличие от научного может себе позволить углубиться не только в ближайшую историю, но и в предысторию дела, сравнительно далекую, — в события середины прошлого века, времени, когда в медицине

еще не было ни антисептики, ни асептики. ...Все началось с того, что в хирургических палатах больные, пораженные гнойной инфекцией, лежали вперемежку с пациентами, страдавшими всеми прочими заболеваниями.

Но врачи уже стали заниматься странным тогда делом — медицинской статистикой: подсчитывать, в частности, сколько у них было больных с опухолями, каковы были результаты лечения и прочее. В этих первых сводках и очутились первые сведения об очень редких и очень странных случаях неожиданных выздоровлений женщин, якобы страдавших запущенным раком грудной железы. Будто бы все они, заразившись от соседок по палате, заболели рожистым воспалением, и если выздоравливали от «рожи», от которой тогда часто погибали куда более крепкие люди, чем эти истощенные раком женщины, то опухоли у них, видите ли, затем исчезали. Следы давних дискуссий можно найти в старых медицинских журналах. Конечно, прежде всего сомнения в истинности сообщений, в точности диагноза: а был ли это рак? Категорические опровержения. И рядом — старательные попытки объяснить механизм странных, но несомненных самоизлечений — на основе представлений тогдашней науки, еще не убедившейся, что гнойную инфекцию вызывают бактерии, и объяснявшей, что это за штука «злокачественные новообразования», несколько иначе, чем мы в наше время. И сообщения о первых, более чем смелых попытках заражать раковых больных рожистым воспалением. Но рак в те годы диагностировали непоправимо поздно. Пациентки, ослабленные, истощенные, заболев рожистым воспалением, непременно гибли от него. Метод был скомпрометирован.

А в 1891 году американец У. Б. Колей, умелый бактериолог — бактериология в это время круто шла в гору, сообщал, что им выделена ослабленная культура рожистого стрептококка, что он заражал ею больных женщин, вводя взвесь микробов прямо в большую железу, и что он вылечил так несколько своих пациенток. Однако испытанные культуру Колея американские, английские и немецкие врачи заявили, что у большей части пациенток обещанного эффекта им не удалось получить. Рассасывание опухоли отмечено ими в единичных случаях, и потому они пришли к выводу, что у выздоровевших пациенток, по-видимому, был неверным диагноз.

И все-таки на этот путь медики будут возвращаться не раз, ибо каждый раз на уровне новых и новых представлений перед ними забрезжит новая теоретическая возможность добиться успеха.

В начале нашего века — в годы торжества бактериологии — чуть ли не каждый месяц тремели сенсационные сообщения об открытии возбудителя рака. Через месяц оказывалось, что очередной возбудитель не выдержал проверки и эта роль уже приписана другому виду микробов. А мечниковская идея об антагонизме между микробами и об его использовании для лечения болезней сулила надежды. Ведь если пропагандируемый этим великим микробиологом «лактобациллин» — смесь культур двух видов молочнокислых палочек — может подавлять гнилостные бактерии, населяющие толстый кишечник (это очень ясно видно на простом опыте *in vitro*, в пробирке), так почему же нельзя выбить клин клином при раке, — и неважно, что его неизвестный возбудитель: бактерия или вирус! (Так рассуждали многие исследователи, например Александр Безредка, ученик Мечникова.) Клин — клином, бактерию — бактерией, рак — рожистым воспалением! Рак — натуральной оспой! Даже прививкой сифилиса!

«...Этот метод лечения был обоюдоострым оружием, и его предали забвению, — осторожно написал в одной из своих книг известный историк науки Гуго Глязер. — Время от времени появлялись сообщения о бла-

гоприятном лечении рака, достигнутом таким образом, но серьезных доказательств не было».

Наука не признает невоспроизводимые результаты. Она доверяет только «популярным фактам», видимым каждый раз, когда исследователь создает те же условия, при которых факт зарегистрирован впервые.

...А представления о механизме инфекции, бактериальной и вирусной, о защитных системах организма, об иммунитете — невосприимчивости, устойчивости: о том, который создается искусственно, и о том, который выработан естественно — в эволюции, о его возможностях и пределах, — усложнились. Вслед за мечниковской теорией фагоцитоза, за его «системой макрофагов», работы Жюль Борде положили начало познанию механизмы биохимической защиты, впоследствии обозначенной для краткости двумя словами «антиген — антитело», то есть «чужеродное вещество — выработанное организмом вещество, связывающее чужеродное».

Обе функции — биохимической защиты и фагоцитоза — постепенно оказались привязаны к распределенной по всему организму, но со временем увиденной как некое единство ретикуло-эндотелиальной системе (ткань костного мозга, ткань селезенки, лимфатических узлов, определенные группы клеток печени).

Но почти в начале — в 1910 году, когда только еще родилось представление о системе «антиген — антитело», в Вене вышла работа профессора Фрейнда и его сотрудницы, доктора Каминер, сообщавших, что по их наблюдениям в плазме крови здоровых людей содержится «нечто», способное вызывать лизис раковых клеток, их «растворение». Однако в крови раковых больных им не удалось обнаружить что-либо похожее на антитела, образующиеся в ответ на чужеродный бактериальный белок. Не удалось это и в последующих изысканиях — и все легло в архивы науки. И только почти полвека спустя Лью Зильберу с сотрудниками удалось зарегистрировать тонкие биохимические сдвиги в плазме крови, которые вызывает белок опухолевых клеток — видоизмененный собственный белок организма, становящийся чужеродным. А «некое вещество», о существовании которого было сказано в 1910 году, оставалось неуловимым много дольше.

Мысль дерзкого естествоиспытателя обогнала методические возможности науки. И когда эти методические возможности достигают до воплощения мысли, высказанной много лет назад, она предстает в новом удивительном облике. Мечниковский «микробный антагонизм» в сороковых годах трансформировался в пенициллине, а затем — в десятках антибиотиков. И это снова толкнуло исследователей искать средство против рака на этом пути. Н. Г. Ключева и Г. И. Роскин выделили из простейших — *Trypanosoma Cruici* — фракцию, проявляющую в эксперименте противоопухолевую активность. Однако предложенный ими препарат «круцин» и его аналог, выпущенный во Франции, «трипанозу», клиницисты признали неэффективными. И, кстати, как раз в те годы, когда круцин и трипаноза испытывались в клиниках, снова вспомнили об ослабленном рожистом стрептококке Колея и снова испробовали его, чтобы снова от него отказаться.

И раз уж мы заговорили о том, как переплощаются на новом уровне науки дерзкие идеи истинных естествоиспытателей, — еще немного о Мечникове. По словам одно-

го из создателей современной вирусно-генетической теории злокачественного роста, замечательного советского ученого Льва Зильбера, именно Мечников первым высказал предположение, что, по всей вероятности, вирус, способный провоцировать развитие опухолей, может долго существовать в организме скрыто и лишь при определенных условиях становится болезнетворным. А в наши дни молекулярная биология сумела определить, какие именно функции нуклеиновых кислот, включенные в генетический аппарат некоторых нормальных клеток, и есть, видимо, этот «вирус» — особый, «эндогенный вирус», вызывающий злокачественный рост.

...А клиническая онкология не могла все это время ждать сложа руки. Она добивалась все более раннего и раннего выявления заболевания. Она совершенствовалась схемы радикальнейших до свирепости хирургических операций и методы лучевой терапии. Принимала на вооружение новые и новые химиопрепараты, подавляющие опухолевый рост и, к сожалению, оказывающие на здоровые ткани побочные воздействия, с которыми приходилось считаться.

Наш век начался рождением мечты о «магической пуле». О средстве, способном безошибочно поражать невидимого противника и полностью исцелять больного, не причиняя ему вреда. Их было много создано, этих магических пуль, — сальварсан Эрлиха, позволивший справляться с сифилисом, сульфаниламиды, антибиотики...

Онкология сумела спасти многие сотни тысяч пациентов. Увы, далеко не всех. И «магическая пуля» пока что осталась для нее мечтой.

Окончим предысторию.

3.

Исследователи, выделившие из сыворотки крови лабораторных мышей TNF — фактор, вызывающий распад опухолевой ткани, считают отправной для себя точкой опубликованную в 1953 году в приложениях к «Скандинавскому медицинскому журналу» статью Х. Наутса, К. Фаулера и Ф. Богатки с невзрачным названием: «Обзор влияния бактериальной инфекции и бактериальных продуктов (colI-токсин) на злокачественные опухоли человека». В обзоре были проанализированы все попытки вышибать раковый клин клином инфекции — и неудачные и удачные. Рассмотрены все выдвигавшиеся гипотезы. По мнению Наутса, Фаулера и Богатки, предшествующий опыт свидетельствовал, что при бактериальной инфекции — неважно, какой именно, — в организме, по-видимому, активизируется некий фактор, губительный для раковых клеток. Поэтому они решили вводить пациентам с запущенными опухолями бактериальный эндотоксин банального микроба *Escherichia coli* — кишечной палочки, постоянного обитателя кишечника всех млекопитающих (и нашего, конечно), — кстати, микроба, сделавшегося любимой моделью современной биологии. И они получили результаты, как им казалось, достаточно наглядные.

Нет, их пациенты не выздоравливали, но в опухолях быстро возникали очаги распада. Распад опухоли, особенно быстрый, — это само по себе осложнение, которое может оказаться достаточно опасным, просто губительным. Нужно уметь справляться с его последствиями — особые приемы, методы лечения, тактика. Однако поскольку некроз удалось

вызывать достаточно часто, исследователи сочли, что им удалось доказать эффективность эндотоксина (его природа была уже изучена: полисахарид W). Они привели доказательства того, что полисахарид W не действует на опухолевую ткань прямо, непосредственно. При его введении в культуру раковых клеток никакой реакции в культуре не наблюдалось. Он действует, так сказать, «на что-то, что действует».

Их оппонентам не нужно было даже ставить контрольные опыты с культурами клеток, чтобы утверждать, что эндотоксин безразличен для опухолевой ткани! И оппоненты очень легко объяснили, почему введение эндотоксина кишечной палочки вызывает некроз опухолей: да, как и многие бактериальные токсины, полисахарид W повреждает ткань сосудов опухолей, утверждали они. Происходят тромбозы сосудов, развиваются инфаркты опухолей — вот микрофотографии. Их следствие — геморрагический некроз, известный морфологам, то, что и наблюдали авторы статьи, напечатанной в «Скандинавском медицинском журнале»...

Нельзя сказать, что в течение последующих лет стояло полное молчание. За 17 лет два или три кто-то об этой непризнанной работе вспоминал. Кто-то вяло возражал оппонентам. Кто-то вяло возражал тем, кто возражал. Спорить было нечем: не было аргументов — новых (старые были исчерпаны). Судя по библиографии, Л. Дж. Олд и его коллеги занялись «конструированием этого велосипеда» в 1970 году.

Сейчас еще неизвестно, сколько неудач у них было до момента, когда удалось получить результаты, оказавшиеся достойными увидеть свет. Известны только опыты, в которых удалось доказать, что организм млекопитающего способен вырабатывать TNF — фактор, вызывающий некроз опухолей, затем выделить TNF, доказать его химические отличия от уже известных веществ и определить, что он собой представляет. Вот эти опыты.

Опыты были поставлены на мышах — на гибридах двух обычных лабораторных линий, с которыми постоянно работают онкологические экспериментаторы. (Эти гибриды были взяты только потому, что в институтском виварии их оказалось много, а на мышей чистых линий в институте был большой спрос.)

Первой задачей было поставлено мобилизовать биохимическую иммунную систему организма животных. Для этого одних мышей заражали большими дозами живой туберкулезной вакцины — БЦЖ, других — микробами, родственными туберкулезной палочке, так же, как БЦЖ, непатогенными.

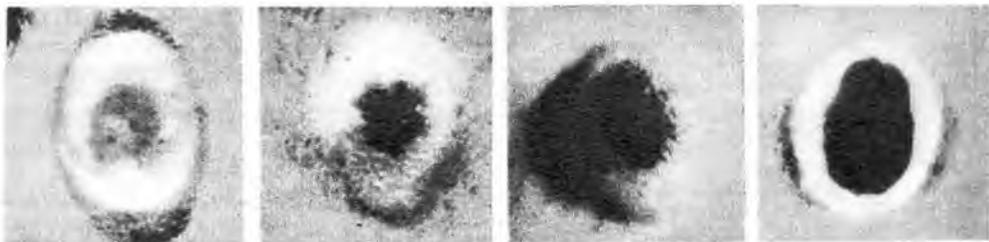
Через 14 дней этим мышам внутривенно вводили чистый эндотоксин кишечной палочки. Спустя два часа их забивали и брали сыворотку крови.

Эту сыворотку вводили мышам, которым за несколько дней перед тем были пересажены трансплантаты Meth. А-саркомы, опухоли, вызываемой введением метилхолантрена (одна из излюбленных моделей экспериментальной онкологии). Полученный эффект оценивали спустя 24 часа.

У мышей с пятидневными трансплантатами опухоли оказались неизменными. У мышей с шестидневными опухолями наступил частичный некроз. У мышей с семидневными трансплантатами некроз был выражен ярче. И у 25 процентов из этих мышей за сутки произошел полный распад опухоли — при ги-

Знание — сила август 1976

Трансплантаты экспериментальной саркомы через 24 часа после введения TNF. Слева направо: первый снимок — пятидневная опухоль — нет реакции; второй и третий — шести- и семидневная опухоль — неполный некроз; четвертый — семидневная опухоль — полный некроз. Фото из журнала PNAS



Когда печатался номер...

стологическом исследовании клеток саркомы не было обнаружено.

Исследование сыворотки указало, откуда взялся действующий фактор, — в ней резко повышено содержание ферментов, причем обнаружены ферменты, обычно связанные с клеточными мембранами. И микроскопия тканей мышей подтвердила, что эндотоксин разрушает клетки ретикуло-эндотелиальной системы — клетки селезенки и клетки-макрофаги печени. Именно за счет этого и появляется в крови вещество, по-видимому, обычно работающее внутри этих клеток, — вероятно, блокирующее в них онкогенные факторы. Наконец, было выделено и очищено само это вещество. И было доказано, что оно не имеет ничего общего ни с эндотоксином, который вводили, ни с интерфероном, давно известным противовирусным клеточным фактором, ни с другими известными веществами, и ему было дано имя — TNF. Исследователи, его выделившие, сообщают, вводя обычную оговорку, что TNF, по-видимому, — гликопротеид, молекула которого состоит из четырех субъединиц, содержит сиаловую кислоту и галактозамин. Молекулярный вес TNF — 150 000.

Введение TNF в культуру опухолевых тканей вызывает распад.

Введение TNF в культуру здоровых тканей не вызывает никаких изменений, а введение в организм здорового животного не дает никакой реакции. Он безвреден, ибо он — фактор одной из обычных функций организма.

Получив яркий эффект при опытах с одной из экспериментальных опухолей, исследователи обратились к другим и получили те же результаты на всех моделях за исключением двух: два вида экспериментальных опухолей оказались устойчивы.

Но когда TNF попытались испытать при истинных, а не экспериментальных опухолях, результаты неожиданно оказались более чем скромными. Серьезный эффект был получен лишь при одной (их множество!) из форм лейкоза и слабый эффект — при раке молочной железы. Именно поэтому и приходится вводить в этот рассказ столько оговорок и сообщать, увы, всего лишь о результатах, которые «могут иметь далеко идущие последствия». О новой надежде.

Потому что работа, о которой идет речь, лишь доказывает, что в клетках млекопитающих существует механизм биологической противоопухолевой защиты. Что при неблагоприятных условиях TNF, фактор, за это ответственный, по-видимому, блокируется, но неизвестно, чем и как. Что этот фактор может быть мобилизован в организме — известен путь для этого. И что его можно вводить извне для излечения от опухоли, дабы он сработал как «магическая пуля», ударив по опухоли и не причинив вреда организму.

Но сегодня это только надежда, и ни один врач, ни одна аптека мира не имеет еще TNF. И поскольку так трудно ждаты, еще долго могут рождаться у людей горчайшие разочарования: все время, пока исследователи, выделившие TNF, и другие, которые им наверняка теперь займется и будут доискиваться, что блокирует TNF, что мешает ему выполнять функцию, отведенную природой, — и в пятнадцатых трансплантатах такой, казалось бы, послушной Meth. А-саркомы, и в тех двух экспериментальных опухолях, которые к нему устойчивы, и в тех истинных опухолях, которые, как свидетельствуют авторы работы, не поддаются TNF.

...И вообще решение проблемы может таиться на совсем другом пути.

Но в науке произошло событие, которое не могло произойти раньше, когда экспериментальная онкология не располагала «хроматографией на Сефадексе», «электрофорезом в полиакриламидном геле» и прочими методическими хитростями биохимии, недавно обретенными, и, главное, современными знаниями, накопленным опытом — и сладким и горьким. Это в них кроется надежда — в методах, знаниях, опыте.

Уже шестнадцать лет с легкой руки выдающегося антрополога Луиса Лики Восточная Африка из года в год оказывается ареной волнующих открытий, связанных с древнейшей историей человечества. Зинджантроп, гомо габилис, австралопитеки давностью до пяти с половиной миллионов лет, самая древняя из ныне известных археологических культур — олдовайская, каменные орудия, изготовленные два с половиной миллиона лет назад, — эти и множество других открытий были сделаны в течение всего лишь каких-то полутора десятков лет. Они очень сильно изменили картину наших представлений о древнейшем прошлом человека, об эпохе превращения древней обезьяны в первого человека.

И вот новое волнующее сообщение: в Африке найден череп архантропа древностью в полтора миллиона лет. Эта находка может снова вывести на авансцену истории питекантропов и синантропов (представляющих стадию архантропов), которые за последние годы отступили несколько в тень под напором бесчисленных находок австралопитеков. Архантропы — безусловные люди, и если первоначальная датировка новой находки — 1,5 миллиона лет — будет впоследствии доказана безусловно (а этого, видимо, следует ожидать), то даже одна эта дата увеличит первоначальную предысторию человечества на миллион лет.

В своей публикации мы сообщаем также и о других интересных находках самого последнего времени.

Архантропу — полтора миллиона лет!

Экспедиция, руководимая директором Национального музея Кении Ричардом Лики, 8 марта 1976 года вблизи озера Рудольфа обнаружила неповрежденный череп ископаемого человека, возраст которого составляет 1,5 миллиона лет. По своим характеристикам череп почти полностью повторяет черепа человека пекинского (синантропа) и принадлежит африканскому представителю вида гомо эрктус (человек прямоходящий), являющемуся, по мнению многих специалистов,

прямым предком современного человека.

Возраст этого черепа на один миллион лет превышает возраст, приписывавшийся до сих пор человеку пекинскому (0,5 миллиона лет). Это — наиболее хорошо сохранившийся образец, известный науке.

Череп найден в том же районе, где ранее были обнаружены ископаемые остатки скелета австралопитека того же возраста, и Р. Лики считает несомненным, что в одно и то же время здесь существовали по крайней мере два вида древнейших гоминид.

Одновременно экспедиция Р. Лики обнаружила почти неповрежденную бедренную кость ископаемого предшественника человека, жившего в период между 2,5 и 3,0 миллиона лет назад.

Наводнение три миллиона лет назад

Совместная экспедиция американского Музея естественной истории в Кливленде и Французского центра научных исследований в одном и том же раскопе обнаружила окаменелые останки сразу не то пяти, не то семи древнейших наших предков, населявших берега реки Хадар в северо-восточной Эфиопии в эпоху, отделенную от нас тремя миллионами лет. О столь солидном возрасте убедительно говорили геологические породы вулканического происхождения, в которые были включены эти останки.

Опытные археологи Дональд Карл Иохансон и Морис Тайэб распознали в них представителей гоминид — тех существ, которые уже не были обезьянами, хотя и не стали еще вполне людьми.

Место раскопок представляет собой крутой узкий склон небольшой горы, и участвовавший в экспедиции геолог сразу сказал, что в отдаленную эпоху это, вероятно, был берег давно исчезнувшего озера. Если уровень его из-за дождей в верховьях впадавшей реки или по другой причине внезапно поднялся, то всем, застигнутым наводнением, выбраться из такого ущелья было бы нелегко: площадка, возвышавшаяся когда-то над озером, имела всего метров пятнадцать в ширину, а над ней — крутая, почти отвесная каменная стена в двадцать метров высотой. Так что тем, кто сюда попал, оставалось лишь бессильно взирать на прибывающие воды, которым ничего не стоило покрыть площадку за какие-ни-

будь сутки... По-видимому, такая трагедия и произошла здесь в один далеко не прекрасный день три миллиона лет назад.

Среди погибших, чьи окаменелые останки находятся теперь в руках ученых, было двое детей. А вот сколько было взрослых, точно сказать трудно: скелеты их недостаточно полны для этого. Во всяком случае, их было не менее трех человек, а может быть, и все пять. Такого количества останков, принадлежащих столь древнему нашему предку, в одном месте еще никто не находил.

Части скелета существ, живших три — четыре миллиона лет назад, найденные до сих пор, обычно бывали очень уж разрозненными. Среди них преобладали неполные черепа, отдельные обломки челюсти и зубы. А по ним о полной морфологии этих существ судить было трудно.

Теперь же на берегу реки Хадар обнаружены более полные скелеты. Например, найден почти полный костяк руки. Дональд К. Иохансон, который обмерил и всесторонне изучил его, был поражен не только тем, что он по размеру почти повторяет руку современных людей. Удивила его и общая развитость, совершенство этого важнейшего аппарата человеческой деятельности. По мнению исследователя, владелец такой кисти мог осуществлять длительное хватательное движение и другие довольно точные операции.

Тут же лежал остаток кости ноги другой взрослой особи. Ее измерили, и оказалось, что это существо обладало ростом не менее полутора метров. Это — тоже довольно неожиданно, так как некоторые специалисты считали наших отдаленнейших предков более мелкорослыми...

ПРИЯТНОГО АППЕТИТА!



Незеленый зеленый сыр

Каждый знает, что сыр — продукт жизнедеятельности плесневых грибков и бактерий. Но не каждому нравится, когда ему об этом напоминают за столом. Некоторые избегают покупать те сорта, что украшены плесневой зеленью, другие же выковыривают подозрительные вкрапления.

Американские специалисты по лечебному питанию Хоуард Моррис и Элвуд Колдуэлл решили создать общеприемлемый вариант популярного продукта. Они долгое время подвергали воздействию различных доз ультрафиолетового облучения многие виды плесени. Наконец им удалось получить мутант, у которого нет гена, отвечающего за окраску. В то же время он не потерял способность вызывать в молоке брожение и превращать его в высококачественный сыр. Вкус у него — как у лучших зеленых сыров, а цвет... Точнее всего его назвать просто бесцветным.

В лабораториях Миннесотского университета ежедневно производят по 300—400 головок нового сыра, который рассылают на пробу крупнейшим сыроторговцам. Теперь слово за покупателем.

Как сохранить стройность?

«Хеветен» — специальный препарат для тех, кто заботится о стройности своей талии. Выпускают его в ГДР, на бумажной фабрике в городе Гельтов. И в этом нет ничего странного, ибо паста или порошок «Хеветен» состоит из мельчайших кристаллов целлюлозы.

Как же помогает новый препарат в решении столь нелегкой задачи? Во-первых, введение его в различные блюда уменьшает их калорийность. Во-вторых, попадая в желудок вместе с другими продуктами, «Хеветен» не перерабатывается и беспрепятственно выделяется из организма, создавая, однако, впечатление насыщения. Нужно добавить, что новый препарат безвреден для человеческого организма и не вносит в блюда, приготовленные с ним, никакого неприятного прикуса или запаха.

Овощи и геометрия

После длительных усилий англичанину Ч. Роберту удалось вырастить помидор кубической формы. По его мнению, такие помидоры удобнее укладывать в ящики при перевозке, а нарезанные ломтики их — на бутерброды. Сейчас селекционер упорно работает над выращиванием помидора в форме тетраэдра.

Экзамен за обеденным столом

Один издатель в Цюрихе выпустил брошюру, в которой даются советы, как подбирать хороших работников на руководящие должности. «Вместо того, чтобы предлагать кандидатам заполнять длинные анкеты и проводить с ними собеседования, лучше пригласить их к обеду и понаблюдать, как они будут есть. Если человек жадно поглощает пищу — это доказательство его неуравновешенности и вспыльчивости. Если же человек ест быстро и с пониманием, он и работает так же быстро. Кто во время еды очень интересуется содержанием витаминов в пище, тот и на работе уделяет много внимания несущественным мелочам. Неторопливые, основательные едоки — наилучшие организаторы. Кто во время еды часто делает паузы, тот человек дела. Люди, лишенные аппетита, большей частью не имеют аппетита и к работе».

Пакет — это тоже суп

В последнее время все стремительнее развивается промышленность пищевых полуфабрикатов. Их выпускают в пакетиках из вошеной бумаги, целлофана, полиэтилена. Конечно, вместе с консервированным супом такой пакетик в кастрюлю не бросишь.

А вот польский химик Мечислав Борук из Политехнического института в Лодзи получил недавно патент на съедобную тару. Ему удалось создать прозрачную упаковочную пленку из картофельного крахмала. Она прочнее целлофановой и выгодно отличается от нее еще и тем, что прекрасно растворяется в горячей воде.

Дырявая упаковка

Мы уже привыкли к тому, что многие продукты-полуфабрикаты продаются упакованными в пластмассовую фольгу. Однако английские специалисты считают, что подобное стремление к герметичности упаковки во многих случаях излишне и даже вредно. Например, помидоры, красный перец, шампиньоны, галеты и печенье лучше сохраняются, если немного «дышат». В Англии начали выпускать полиэтиленовую фольгу с отверстиями — 80 тысяч на одном квадратном метре. Диаметр отверстий — 200 микрон. В новой упаковке продукты остаются свежими гораздо дольше, чем без доступа воздуха.

Рисунки В. Плотнова



Почему он сладкий?

Говорят, что время случайных открытий прошло. Но вот недавно химик одной американской лаборатории ненароком облизал пальцы и почувствовал вкус сладкого. Исследования показали — открыта вкусовая добавка колоссальной интенсивности — в 200 раз слаще сахара! В отличие от сахара вещество аспартам натурального происхождения: оно построено из «кирпичиков жизни» — аминокислот. Только что открытым веществом заинтересовалась уже пищевая промышленность США. Однако ученым до сих пор не удается объяснить один парадокс. Дело в том, что аспартам, как выяснилось, воздействует только на рецепторы горького вкуса. Почему же он сладкий?

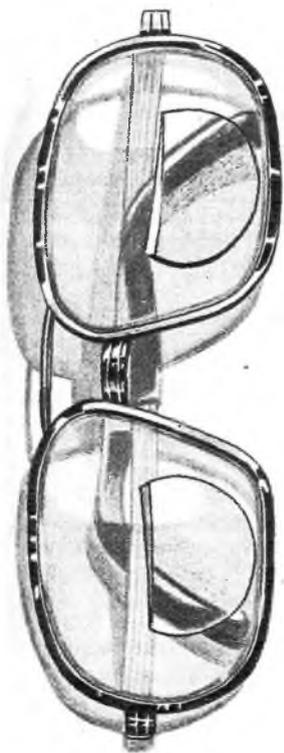
О вкусах не спорить!

...По крайней мере, если речь идет о продуктах питания, — заявила недавно Международная организация по стандартизации в Женеве. Вскоре понятия «сладкий», «горький», «кислый» и «солёный» будут точно охарактеризованы и даже математически определены — над этим трудится сейчас группа экспертов. Работа эта проводится не с отвлеченными научными целями, а исключительно для нужд практики: вкусовой анализ продуктов питания крайне важен для быстрого развития пищевой промышленности. Необходим он также и для создания ароматов, перебивающих неприятный вкус некоторых лекарств. Не последнюю роль сыграет стандартизация вкуса и для разработки всевозможных диетических блюд.

Страшная кара

Рассказывая телезрителям о нарушениях торговых правил, председатель американского общества охраны продуктов питания Бесс Мейерсон напомнил о французском законе XV века: «Каждый, кто продает масло, содержащее камни или другие предметы, добавленные для увеличения веса, будет прикован к позорному столбу. Масло положат виновнику на голову, и оно будет находиться там до тех пор, пока не растает. Собакам разрешается слизывать масло с головы, а прохожим — вволю оскорблять продавца с условием, что при этом они не будут оскорблять бога и монарха».





Первое ощущение — недоверие. Как же так: над проблемой работают сотни, тысячи специалистов во всем мире, в крупных центрах, оснащенных необходимым оборудованием, — и никаких результатов. А тут вдруг появляется никому не известный одиночка (чье время, как утверждают корифеи, давно прошло), и, пожалуйста, — все решено. Нет, не может быть. Это какая-то авантюра, магия, гипноз, сказки для любителей сенсаций.

Но проходит время, информация, полученная от изобретателя, обрастает фактами, доказательствами, убеждает отдаленными результатами. И остается одно — поверить. Поверить и стать горячим приверженцем нового метода (прибора, способа применения, лекарства). На этом этапе самое опасное — сдвиг перспективы и критериев, мысль, что «твой» знает все, все решил. Любовь всегда пристрастна. На то, чтобы обрести трезвость, способность смотреть на изобретение как бы со стороны и беспристрастно его оценивать, также требуется время.

Так было и в этот раз, когда журналистская судьба свела меня с Юрием Александровичем Утехиным, кандидатом технических наук, руководителем группы оптико-физиологических методов восстановления зрения (она входит в состав научно-исследовательской лаборатории экспериментальной и клинической хирургии глаза, возглавляет которую известный ныне офтальмолог профессор С. Н. Федоров).

Было это года два — два с половиной тому назад. Мой коллега покупал автомобиль, требовались права на вождение, а для ГАИ — справка о состоянии зрения. Увы, коллега левым глазом практически ничего не видел. Поиски специалистов, способных облегчить его участь, привели к Утехину. Зная о моем пристрастии

к изобретателям, коллега взял меня с собой.

Начало знакомства было обескураживающим. Коллеге были предъявлены обычные буквенные таблицы, с которыми знаком каждый, кто хоть однажды определял остроту своего зрени. Мнение офтальмолога районной поликлиники подтвердилось: правым глазом коллега видел все строчки, левым — разве что третью сверху, с крупными буквами, да и то с трудом: чтобы назвать их, он вылезал из себя, вертел головой, углядывая буквы как бы из-за угла.

Затем место таблиц заняли два самодельных «светофора» с красной и зеленой елочками. Правый глаз коллеги был выключен из «обращения» непрозрачной пластинкой, а перед левым водружена баррикада из двух стекол-призм, с помощью которых он должен был четко разглядеть цветные елочки, слившиеся воедино. Как только были подобраны соответствующие призмы, Утехин чуть подкрутил их, елочки в глазах коллеги вновь разъехались.

— Подождем, — сказал Юрий Александрович, — привыкайте.

Спустя час коллеге вновь были предъявлены буквенные таблицы. Левый глаз спокойно «спустился» до пятой строки. Затем вновь замигали елочки, вновь Утехин подкручивал винт на стеклянной баррикаде.

Короче говоря, когда мы от него уходили, мой коллега левым, «незрячим» глазом видел девятую сверху строчку. Без очков! Острота зрения признанного инвалидом глаза за несколько часов возросла с 0,3 до 0,9 — стала почти стопроцентной!

— Острота зрения ничуть не изменилась, просто глаз встал на место, — объяснял Утехин, выписывая рецепт на очки. — Первое время придется ему помочь, закрепить на непривычном для него месте. А когда мозг освоит содружественное зрение

обоими глазами, это называется бинокулярным зрением, вы сможете ходить без очков. Вот и весь секрет. Левый ваш глаз столь же здоров, как и правый.

— Быть не может, — сопротивлялся коллега неожиданному подарку.

— Но это так, и вы сами только что в этом убедились. Просто в свое время, — как правило, это бывает в раннем детстве — у вас проявилось вертикальное микрокосоглазие, и чтобы избавиться от неприятных ощущений, а они возникают всякий раз, когда очертания разглядываемых предметов начинают двоиться, вы — ваш мозг — выключали из процесса зрения левый глаз, жертвуя бинокулярным зрением.

— Давно вы разработали свои способы исправления дефектов зрения? — спросил я.

— Для коррекции косоглазия — в семидесятом году, для стабилизации близорукости — в пятьдесят седьмом...

ОТСТУПЛЕНИЕ ПЕРВОЕ, ИСТОРИЧЕСКОЕ

Оказывается, в 1812 году в Оксфордском колледже насчитывалось всего 127 студентов. Ну и что? — предвижу вопрос. А то, что 32 из них «употребляют лорнеты и очки». Это наблюдение английского врача впервые обозначило проблему школьной (или, иначе, рабочей) близорукости.

Эти сведения я почерпнул из примечаний к статье «Влияние школы на происхождение близорукости», увидевшей свет в июльской и декабрьской книжках журнала «Архив судебной медицины и общественной гигиены» за 1870 год. Журнал издавался в Петербурге, а статья была написана приехавшим из Швейцарии Ф. Ф. Эрисманом, который впоследствии вошел в историю российской гигиены как один из славных ее основоположников. Начинать же свою жизнь в новой для него стране Эрисману, разночинцу по социальной принадлежности и офтальмологу по специальности, пришлось с частной практики по глазным болезням. Одну из комнат квартиры Федор Федорович переоборудовал под кабинет и, как всякий его коллега, выслушивал жалобы пациентов, определял болезнь, выписывал рецепты на капли и очки. В том числе детям. Детей было много, и чем они ста-

Когда мы разглядываем далеко расположенные предметы, зрительные оси обоих глаз расположены практически параллельно. При этом нагрузка, падающая на мышцы хрусталика, минимальна. Чем ближе предмет, тем больше работают все мышцы глаза: и те, что меняют преломляющую силу хрусталика (аккомодационные), и те, что сводят зрительные оси обоих глаз на рассматриваемом предмете (конвергенционные). Длительное разглядывание близко расположенных

М. ХРОМЧЕНКО

«Все про очки лишь...»

Рисунки Н. Кошкина



близорукость
обратима

близорукость
обратима

новились старше, тем более сильные очки приходилось им выписывать. Это Эрисмана не устраивало, лишало профессионального удовлетворения, сознания выполненного долга. Что толку в его, врача, рекомендациях, если они приносят лишь временное облегчение, на год, на два, а затем еще недавно четкие очертания предметов вновь расплываются перед глазами все более близоруких детей? Что, какие причины нарушают некогда совершенную живую оптическую систему, как им противодействовать, что противопоставить? Чтобы ответить на эти вопросы, Эрисман отправился в поход по средним учебным заведениям Северной Пальмиры.

Если же говорить не только о школьной, но о близорукости вообще, то впервые она заставила задуматься о себе человека еще в глубокой древности. Гениальный Аристотель не мог понять, почему обладатели «прищуренных глаз» (термин «миопия» — близорукость составлен из двух греческих слов: «мио» — щуриться и «опс» — глаз) лучше видят вблизи. Затем настало время еще одного выдающегося ученого, астронома Иоганна Кеплера, создавшего в 1611 году учение о диоптрике глаза (также от греческих «диа» — сквозь и «оптомаи» — смотрю). Связав четкое — в фокусе — видение с заслугой сетчатки, немецкий астроном показал, что близорукость возникает всякий раз, когда световые лучи, проникая сквозь прозрачные среды глазного яблока, сходятся в фокусе до сетчатки. Кстати, тот же Кеплер предположил, что миопами скорее всего могут стать молодые люди, решившие набраться ума-разума с помощью ученья. В таком случае первым и наиболее радикальным борцом со школьной близорукостью следует признать грибоедовского Скалозуба: «собрать бы книги все да сжечь!» Тем более, что потребность в очках возросла именно после 1440 года — года изобретения книгопечатания.

Любопытно, что поначалу очки подбирали торговцы, врачи же не только умывали руки, но и всячески противодействовали увеличительным стеклам. В частности, автор одного из первых руководств по глазным болезням, некто Г. Бартиш, запрещал носить очки, считая их вредными для глаз. Самое же любопытное, как станет ясно из последующего, что в некотором смысле он был прав. Но только в некотором: до

тех пор, пока не появились более совершенные очки (а именно о них мы и ведем речь), врачам ничего другого не оставалось, как выписывать линзы. Увы, приходится признать, что методика подобных скоропалительных утверждений, основанных на недостатке информации и нежелании думать, продолжает жить до сих пор. Многие нынешние офтальмологи знать не желают о бифокальных сферопризматических очках (БСПО — термин, предложенный Утехиным), с помощью которых он и поверившие в его изобретение врачи не только стабилизируют близорукость, но и полностью от нее избавляют.

Впрочем, мы отклонились в сторону, не познакомившись с итогами работы Ф. Ф. Эрисмана.

«Результаты моих исследований, — писал Федор Федорович, — приводили меня в ужас многочисленностью учащихся юношей с пострадавшими глазами». И он продолжал ходить по петербургским школам, пансионам, гимназиям, никем не попускаемый и не понуждаемый, на свой страх и риск, с первого и до последнего дня один: «все исследования до мельчайших подробностей сделаны лично мною». Он расспрашивал учителей, детей, их родителей, измерял освещенность классных комнат и размеры школьной мебели, исследовал десятки, сотни, тысячи глаз, записывал десятки тысяч цифр. И хотя многочисленность учащихся юношей с пострадавшими глазами приводила Эрисмана в ужас, исследования убедили его в том, что «мы имеем полную возможность противодействовать появлению близорукости». Вывод звучал оптимистически: «Работая без напряжения аккомодационного аппарата, мы могли бы избавиться от близорукости». Именно так: «Близорукость не есть неизбежное зло!»

Столь оптимистический вывод прозвучал сто лет назад.

ПАРАДОКСЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

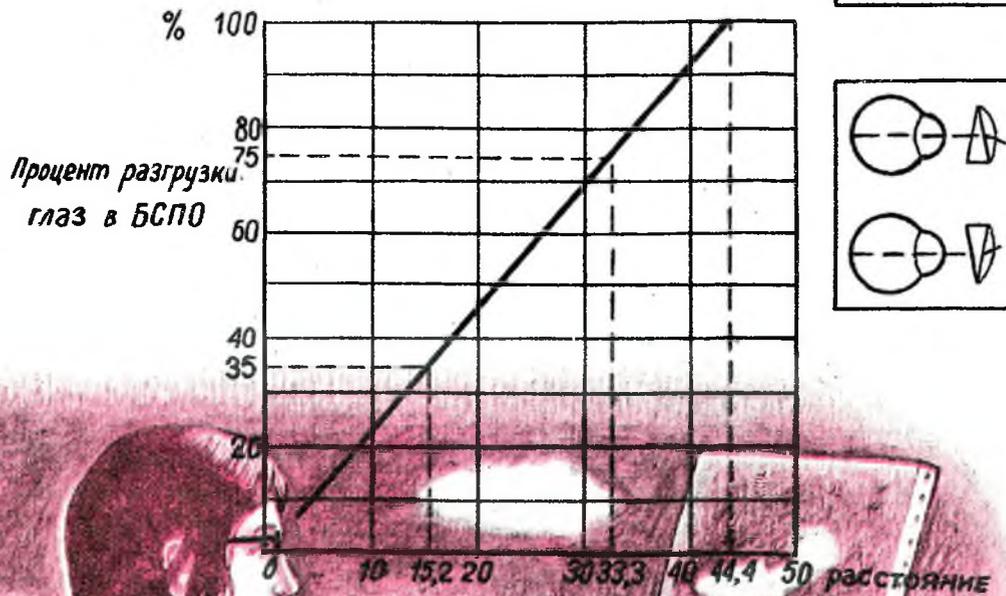
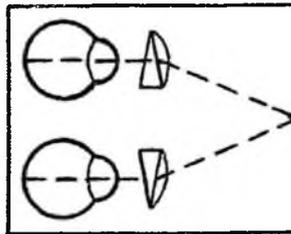
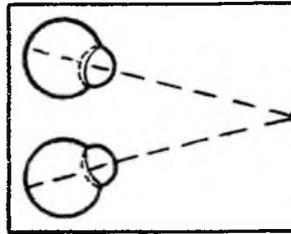
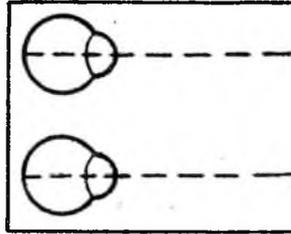
Иногда бывает полезно вспомнить и заново осмыслить набившие оскомину аксиоматические истины, в частности такую: приспособление (адаптация) органа к высокому нагрузкам сопровождается его интенсивным развитием — и наоборот. Она имела самое непосредственное отношение к открытиям Утехина. В ней — ключ, с помощью которого он раскрыл секрет возникновения и развития близорукости и нашел способы, благодаря которым возвращает зрение человека к норме.

Техника XX века сняла с человека до 95 процентов его прежней физической нагрузки, одновременно резко взвинтив темп и интенсивность жизни. Последствия? Обленившиеся мышцы позволили растренироваться сердечно-сосудистой системе, оказавшейся не готовой к натиску нынешних нервно-психических стрессов. Медики всего мира забили в колокола, призвав на помощь в качестве универсального лечебного средства физкультуру и спорт.

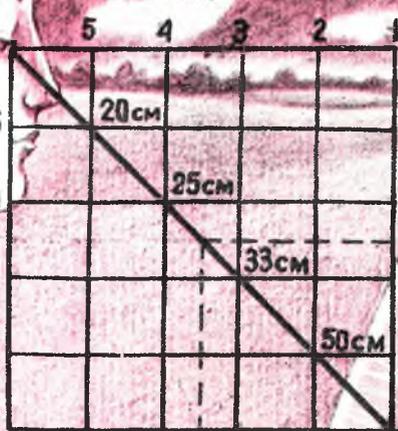
С глазами все обстояло в точности наоборот. В то же самое время, когда беспечные мышцы «клюнули» на предложенную им коварную лень, наши органы зрения не могли позволить себе ни секунды передышки. Информационный «ажиотаж» навалил на глаза колоссальные нагрузки: до 95 процентов информации (совпадение случайное, но многозначительное) мозг получает через зрительные пути.

А теперь вспомним аксиому, которой начата эта главка. За счет чего глаза человека могли приспособиться к интенсивному чтению и рассматриванию мелких предметов на близком расстоянии? Прежде всего, очевидно, за счет развития оптической мускулатуры, с помощью которой мозг наводит на резкость наш живой фотоаппа-

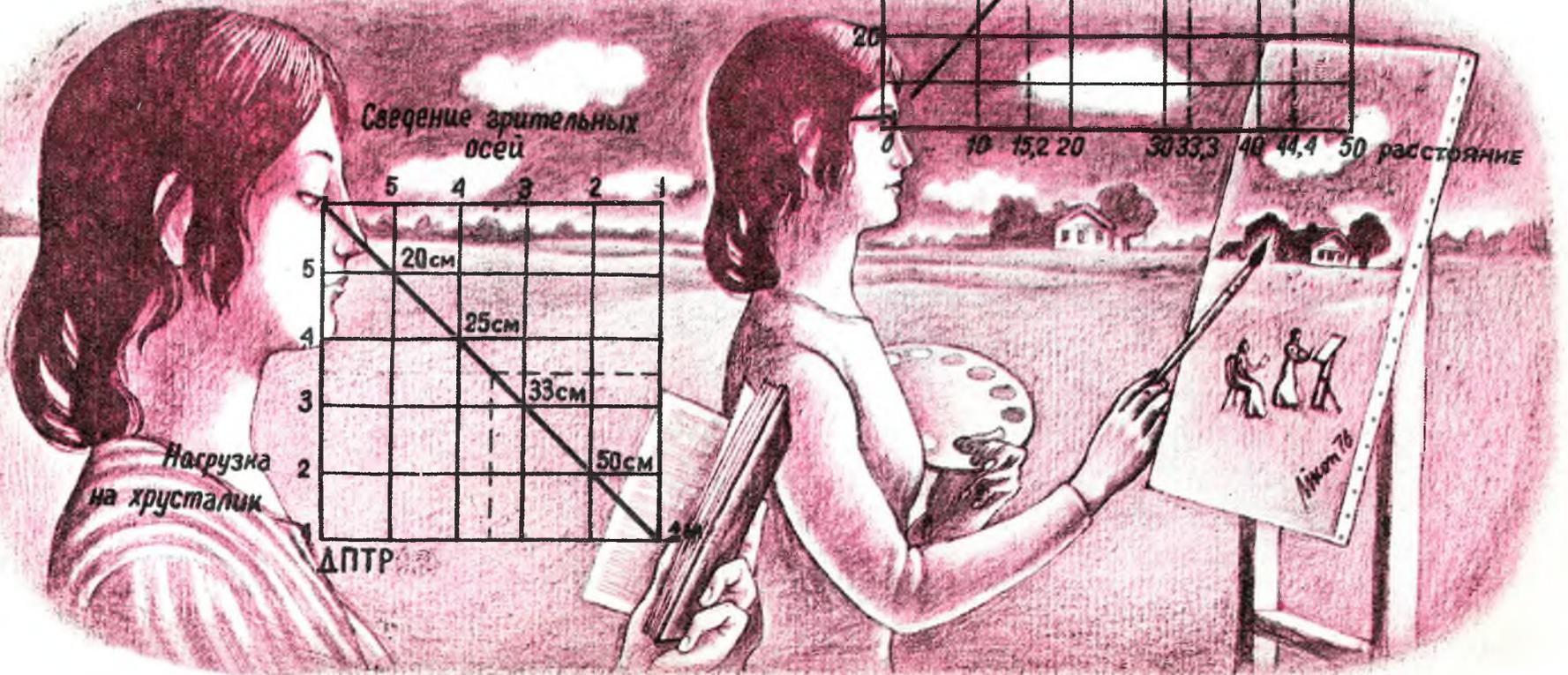
предметов (чтение, письмо, работа с мелкими предметами) утомляет глаза. С целью снять с них напряжение и предупредить развитие близорукости Ю. А. Утехин перекладывает часть нагрузки на оптику. Сферические линзы «выполняют» часть работы аккомодационных мышц хрусталика, призмы — мышцы, ответственных за конвергенцию. Во время работы на расстоянии, равном 33,3 см от рассматриваемого предмета, БСПО освобождают глаза от 75 процентов их нагрузки.



Сведение зрительных осей



ДПТ



Микрокосмоглазие состоит в том, что зрительные оси глаз смещены относительно одна другой по вертикали. Изображение от рассматриваемого предмета падает не в центр наиболее ясного видения, а выше или ниже. Рассматриваемый предмет начинает двоиться. Чтобы избавиться от неприятных ощущений, зрительные центры мозга «приказывают» глазу сместиться в сторону: косой глаз проецирует падающее на него изображение рассматриваемого предмета туда, где острота зрения минимальна. Двоение пропадает, а глаз косит. С помощью призмы Ю. А. Утехин нейтрализует сдвиг изображений по вертикали, и косой глаз «становится» на место. Косоглазие пропадает и возвращается бинокулярное зрение.

рат. Причем, чем мельче предмет и чем ближе к глазам он располагается, тем больше усилий требуется от мышц. Тренируясь, они становятся мощнее. Одновременно удлиняется продольная ось глаза. Но подобные изменения как раз и ведут к близорукости: «вооруженный» ею глаз при чтении (или работе) вблизи меньше напрягается и меньше устает. Надежд на уменьшение потока информации нет никаких. И вот уже некоторые современные офтальмологи объявляют близорукость не болезнью — нормой XX и, тем более, XXI века: быть нам всем скоро «очкариками».

С этим, однако, не согласно большинство врачей — все больные — и оптик Юрий Утехин.

Закончив Ленинградский электротехнический институт и немного поработав в знаменитой фирме «Светлана», он поступил в аспирантуру Ленинградского института точной механики и оптики. Сразу признаем, что при этом была нарушена ваковская инструкция: в дипломе будущего кандидата технических наук в графе «Специальность» значилась электроника — никакого отношения к оптическим приборам, по теории которых он решил двигаться дальше, Утехин не имел. Зато в активе молодого инженера было нечто большее — авторское свидетельство на способ стабилизации (тогда еще только стабилизации) близорукости и огромное желание совершенствоваться в этой области. Будущее оправдало его притязания. Так что воздадим честь и хвалу пронизательности профессора В. Н. Чуриловского, закрывшего глаза на инструкцию. С его легкой руки, началась торная дорога изобретателя в офтальмологии, или, выражаясь осторожнее (для пользы дела), в офтальмологической оптике. Руководитель аспиранта писал: «В работах Ю. А. Утехина обращает на себя особое внимание безукоризненно строгое научное обоснование предложенных им методов, глубокое проникновение в оптико-физиологическую сущность исследуемых нарушений зрительного процесса и строгое функциональное соответствие разработанных им оптических средств (очков) требованиям, необходимым для устранения этих нарушений. Одно только простое изложение принципиальной сущности сделанных Ю. А. Утехиным открытий обладает такой убедительной силой, что кажется непонятным, как предложенные им простые и целесообразные средства не были найдены человечеством раньше».

Забегая вперед, скажем, что Чуриловский словно бы передал эстафету дру-

гому профессору, офтальмологу С. Н. Федорову, автору метода восстановления зрения с помощью искусственного хрусталика. Он, на долю которого в свое время выпали все «привилегии» первопроходца, оказался едва ли не единственным медиком (соавтором способа стабилизации близорукости была врач Е. Утехина), который сразу поверил в изобретение молодого оптика и взял его под свою опеку.

Страсть к изобретательству проявилась у Утехина еще в школьные годы, когда он мастерил всевозможные радиоприемники и особенно фотоаппараты — миниатюрные. Он был буквально напигиван ими, днями не расставался, создавая чуть ли не фотолетопись жизни. А еще он увлекался велосипедом и гребным спортом, был даже чемпионом Ленинграда и, соединив оба увлечения, одним из первых зафиксировал движения знаменитой тогда восьмерки «Крылья Советов» на кинограмме. Одно мешало молодому спортсмену — близорукость. Пережить ленинградскую блокаду ему помогли книги, он глотал их запоем, дня не хватало, а читал он при свете «буржуйки» (тут тебе и тепло, и о еде меньше думается). Так он заработал свои диоптрии, избавиться от которых решил... самостоятельно.

У него в семье все врачи: брат — хирург, мать — педиатр, и, главное, отец. Неперекаемый авторитет для детей, в прошлом — мастер спорта по легкой атлетике, во время войны — хирург, затем терапевт и специалист по спортивной физиологии. Сын шел к отцу с каждым своим затруднением. И когда паял радиоприемники (у отца был один из первых в городе приемник «СИ-235»), и когда конструировал микрофотоаппараты (отец начал увлекаться фотографией еще до войны), и когда боролся с усталостью после гребных гонок, и, разумеется, решив победить свою близорукость. Отец открыл ему шкафы своей библиотеки и, прежде всего, внушил мысль, что орган формирует и развивает функция.

Мысль была близка и понятна сыну: он на собственном опыте видел, как наливаются силой, обретая новую форму, работающие мышцы. И разве не о том же писал Эрисман, призывая к работе «без напряжения аккомодационного аппарата»?

ОТСТУПЛЕНИЕ ВТОРОЕ, АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ

Задача у любого глаза одна — так построить свои прозрачные среды, в первую

очередь роговицу и хрусталик, чтобы лучи, несущие информацию о разглядываемом предмете, сфокусировались на светочувствительной сетчатке. Хрусталик сам по себе неподвижен, им владеет мышца, называемая ресничной. Чем ближе предмет (чем он мельче, чем хуже освещен), тем более выпуклым должен быть хрусталик и тем большую физическую работу выполняет ресничная мышца.

А меньше всего — когда мы смотрим вдаль. Именно к такому, в основном, зрению, к такой нагрузке были эволюционно приспособлены глаза на заре становления человека.

Впрочем, к чему мы только не научились адаптироваться. Читать? Писать? Безошибочно работать с мелкими предметами? Пожалуйста. Не проблема. Живой организм способен длительно сопротивляться вредным воздействиям, компенсируя их вмешательством в свои внутренние дела. Но глаза чуть ли ни с детства работают на пределе физиологических возможностей, надо же как-то помочь им.

Надо. Вот только за счет чего? Очевидно, прежде всего облегчить задачу мышцы. Так перестроить свою живую оптическую систему, чтобы снять с них хотя бы часть нагрузки. И вот уже глаз удлиняется вдоль своей продольной оси, увеличивая (как в фотоаппарате) свое фокусное расстояние. Не потому ли обладатели «прищуренных» глаз хуже видят вдаль, что все свои компенсаторные усилия и всю тренировку направляют на преодоление самого тяжелого труда — работы вблизи? Иными словами, тренировка живой оптики и ее перестройка сводится в первую очередь к тому, чтобы облегчить существование мышцы. Следовательно, к той же цели должна быть направлена и врачебная помощь. Так, во всяком случае, считает Ю. А. Утехин.

Есть несколько теорий возникновения и развития близорукости. Многие врачи обвиняют наследственность, другие ищут причину в изменениях строения глаза, третьи говорят о ножницах между зрительной нагрузкой и аккомодацией глаза — той самой его способностью приспособлять свою оптику к разглядыванию предметов на разных расстояниях. Если у ребенка она развита слабо, то любая, тем более чрезмерная, нагрузка заставляет глаз перестраиваться, расти в длину и т. д.

Но что главное среди всех этих возможных причин, какое звено следует признать ведущим? И еще: где причина возникновения и развития болезни, а где — следствие?

Острота зрения

0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,1 1,2 1,3 1,4 1,5

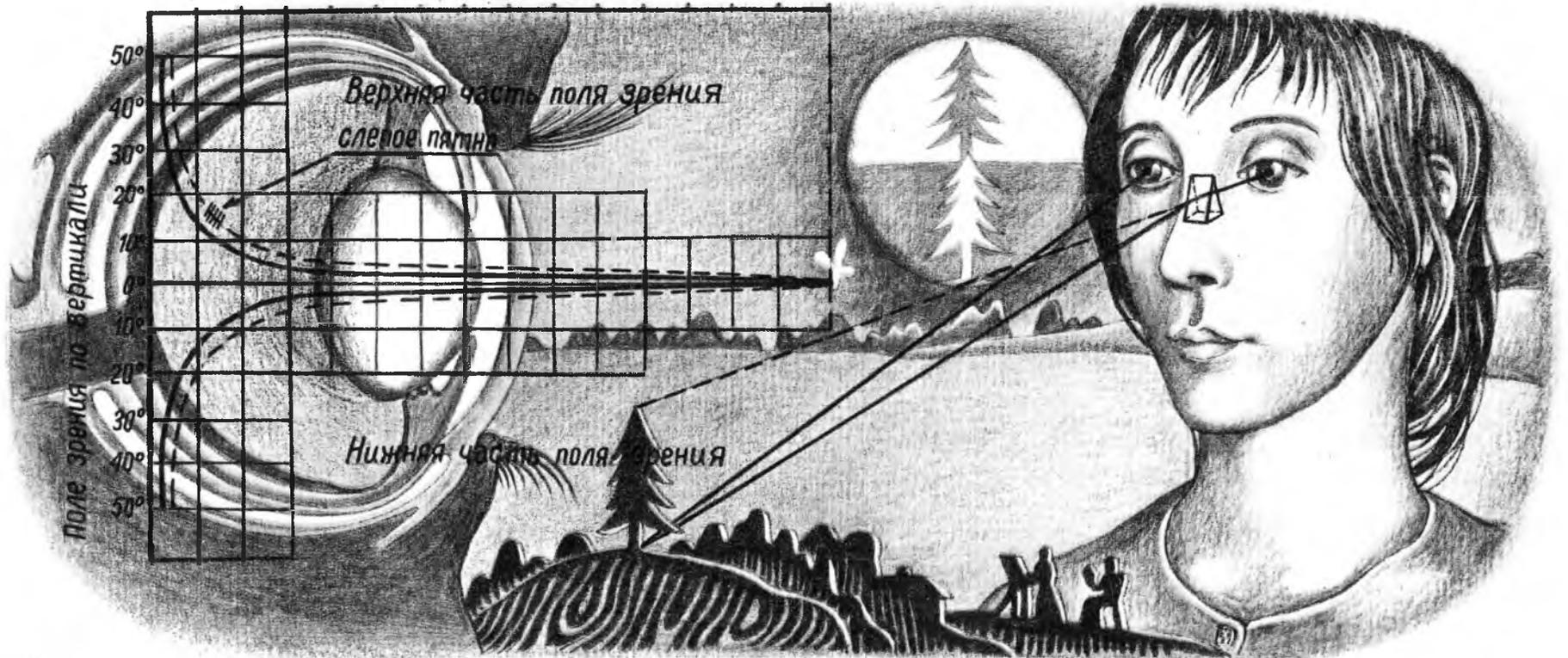


График изменения остроты зрения по горизонтали.
График изменения остроты зрения по вертикали.

Вот вопросы, на которые необходимо было дать ответ прежде всего.

Согласимся: глаз с удлиненной продольной осью близорук. И наследственность, не исключено, играет какую-то роль. Потому что одна и та же нагрузка (или пока скажем — одинаковые условия жизни) у одних детей сопровождается появлением «прищуренных» глаз, а у других проходит бесследно. Но потому ли возникает близорукость, что удлинилась продольная ось глазного яблока, то есть признаем ли мы первичным это удлинение, или анатомо-физиологическая перестройка отразила адаптационную мудрость организма? Или — или. Или бороться с удлинением оси, или предложить организму другие пути и средства избавления его аккомодационного аппарата от чрезмерного напряжения.

И Эрисман, и современные офтальмологи говорили об одном механизме настройки глаза на фокус. Но ведь есть же и другая — конвергенция, проявляемая в способности согласованно менять угол зрительных осей обоих глаз, сводя их на рассматриваемый предмет. Чем он ближе, тем больше угол между ними и тем больше усилий требуется от мышц — на сей раз не хрусталика, а тех, что сводят зрительные оси.

Обычные линзовые очки, традиционно предлагаемые офтальмологами, давали четкое зрение вдаль, а вблизи вновь заставляли хрусталик выполнять непосильную работу. И так же продолжала страдать, перенапрягаться группа мышц, отвечающих за конвергенцию, и остановить прогрессирование близорукости (регресс зрения) не удавалось.

БСПО

Что же предложил Утехин?

Обычные сферические очки он дополнил сферопризмами, выполняющими часть работы мышц хрусталика и мышц, сводящих зрительные оси. Такие бифокальные сферопризматические очки избавляют глазные мышцы от 75 процентов нагрузки при оптимальном расстоянии до рассматриваемого предмета, равном 33 сантиметрам. С помощью БСПО врачи по предварительным данным добились стабилизации близорукости (более чем у 80 процентов детей) или резкого (в 3—5 раз) замедления ее развития. Этот успех был отмечен бронзовой медалью ВДНХ, а очки и приборы для их изготов-

ления и контроля утверждены Министерством здравоохранения СССР.

Стабилизация — это хорошо, но мало: необходимо вернуть норму. Мысль изобретателя двигалась дальше.

Мы видим, рассуждал он, не столько глазами, сколько мозгом, где расположены высшие нервные центры зрительного анализатора. Они и осмысливают информацию, поступающую по зрительным путям, и наводят живую оптическую систему на резкость. При этом разглядываемый предмет вначале как бы берется в вилку — «недолет», «перелет», «цель». Биоконвергентная система с обратной связью «глаз — мозг» способна даже без линз компенсировать некоторую недостаточность зрения.

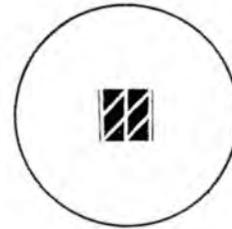
Это звено в цепи рассуждений Утехина оказалось одним из самых важных. Ему было известно, что применение очков для дали, более сильных, чем имеющаяся близорукость, — гиперкоррекция — провоцирует автоматическую регуляцию глаз в сторону усиления их «прищурения». Должны же они приспособиться к таким очкам. Значит, следовал вывод, глаза столь же автоматически должны перестраиваться в обратную сторону, если предложить им более слабые линзы! Обеспечивающие, скажем, всего лишь 60 процентов остроты зрения. Постоянные усилия повысить эти проценты, адаптироваться к «плохим» очкам заставят глаз... становиться менее близоруким!..

По мере такой перестройки Утехин начал все более слабые очки, разумеется, и обычные (для дали), и сферопризматические (для работы вблизи), до тех пор, пока зрение не восстановилось до нормы, до нормальной 1,0! Надо ли говорить, что на это требуется время и упорная тренировка человека, страдающего близорукостью, иной раз долгие месяцы тренировок, если нарушение зрения к моменту начала лечения было значительным. Также понятно, что начинать тренировку в бифокальных сферопризматических очках разумнее в более раннем возрасте: как в любой патологии, успех выздоровления обратно пропорционален стадии болезни — чем она зашла дальше, тем затруднительнее возврат к здоровью!

Тот же принцип, основанный на «уважении» мудрости и компенсаторных возможностей живой кибернетической системы, Ю. А. Утехин использовал для избавления людей от косоглазия. Суть здесь вот в чем. Здоровые глаза располагаются, практически на одной горизонтали. Незначительное смещение по вертикали (правого глаза по отношению к левому) мозг с помощью глазных мышц корректирует самостоятельно. Когда же смещение становится слишком существенным и мозг бороться с ним не в силах, он избирает иной путь. Чтобы избавить человека от неприятных ощущений — двоения предмета по вертикали, мозг жертвует бинокулярным (иначе, стереоскопическим) содружественным зрением обоими глазами. Он посылает команду мышцам, и они поворачивают один из глаз таким образом, чтобы изображение не попадало в центр сетчатки с наивысшей остротой зрения. Двоение пропадает, но глаз косит. Постепенно такой сдвиг закрепляется, ребенок привыкает видеть окружающий мир одним глазом, а второй — столь же здоровый, как и его собрат, — косит и потому пребывает в бездействии. Убедиться в этом проще простого: стоит закрыть здоровый работающий глаз, как «большой» тут же оказывается на месте, которое должен был бы занимать постоянно. Есть доказательство и того, что все это — «заслуга» мозга: у человека под наркозом косоглазие часто исчезает, а как только наркоз проходит и мозг пробуждается, косой глаз немедленно уходит вспять — внутрь.

Предлагая конструкцию призм, заставляющих косой глаз встать на законное место, Ю. А. Утехин как бы заново учит мозг бинокулярному — естественному — зрению. После завершения «учебного курса» (если мозг еще не заострился в своих привычках) очки становятся не нужны

ИНФОРМАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ



После эксперимента

При электролизе металл переносится с анода на катод. Такое открытие сделал Майкл Фарадей сто лет назад. До недавнего времени это было неоспоримой истиной...

Но вот сотрудники Института общей и неорганической химии АН УССР поставили опыт, и в нем металл остался не на катоде, как обычно, а на аноде!

Противоречит ли новая закономерность истине, установленной Фарадеем? Задавшись таким вопросом, я отправился в Институт общей и неорганической химии, в отдел электрохимии расплавленных солей, которым руководит академик АН УССР Ю. К. Делимарский. В лаборатории ставили опыт.

В тигель был налит едкий натрий. Ток подавался на никелевый анод и катод из висмута. Через минуту электролит стал огненно-красным, а катод, будто плитка шоколада на огне, начал таять. В электролите двигались маленькие частички — соединения двух металлов: натрия, выделившегося из электролита, и висмута. Частички неровной стайкой устремились к аноду. У анода они начали разрушаться: натрий возвращался в электролит, а на поверхности анода появились блестящие шарики из чистого висмута. Металл выделился на аноде!

Но открытие не опровергает Фарадея, а просто уточняет. На катоде выделяется большинство металлов. И лишь некоторые, а именно тяжелые металлы, ведут себя иначе и то, когда в качестве электролита используются расплавленные соли. Свинец, олово, сурьма, висмут, мышьяк могут соединяться с щелочными металлами в электролите. А на аноде такие соединения разлагаются и выделяют чистые металлы. Ведь тяжелые металлы чаще всего встречаются в примесях. Предположим, нужно очистить от примесей обычный, нетяжелый металл. Металлическую заготовку делают катодом, и тогда все примеси из тяжелых металлов оседают на аноде. Такой метод в два раза экономичнее обычных.

Идут испытания

Место: хлопковые поля Узбекистана.

Цель: использовать газ в борьбе с сорняками и вредителями.

С сорняками борются по-разному. Иногда их просто вырывают руками, иногда помогает культиватор или гербициды. Но недавно агрономы попробовали еще один способ: сорняки сжигает огневой культиватор. Такой культиватор испытыва-

ется на полях Узбекистана. Пламя горелок, работающих на сжиженном газе, сжигает сорняки в междурядьях хлопковых полей. Причем хлопок ничуть не страдает. Огонь уничтожает только сорняки и их семена, а также вредителей.

Огневой культиватор не разрушает структуру почвы и не уменьшает ее влажности, а зола от растений — ценное удобрение.

Новый метод и дешевле и безопаснее химических средств борьбы с сорняками. У огневого культиватора есть еще одно применение — им сушат на корню траву, чтобы скосить уже готовое сено.

После эксперимента

Земледельцы издавна знают, сколько вреда приносят злые жаркие ветры пустынь — суховеи. Суховеи вредуют не только с посевами и пастбищами, но и с промышленными сооружениями, построенными в их «владениях».

Вьется по песчаной пустыне нить нефтяного трубопровода. Прокладывают ее обычно или на небольшой глубине, или прямо на поверхности почвы. Но ветер выдувает из-под опор нефтепровода песок. Трубы прогибаются, появляются трещины в металле.

И приходится песок закреплять. Лучшее всего было бы вырастить на нем траву или кустарник. Но траву и сажень губит ветер. Защитные ограждения не помогают.

Выход из положения найден во Всесоюзном научно-исследовательском институте агролесомелиорации, где песок решили... склеивать. Но поиски нужного рецепта клея далеко не сразу привели к успеху. Проверили смоляной клей, лигнин, гуминовую кислоту, целлюлозу, аммиачную пасту, битумную эмульсию — ничего не подошло.

Лучше всего песок клеит нэрозин. Нэрозин, или сланцевая смола, созданы учеными Эстонии. Это вязкая жидкость темно-бурого цвета, хорошо скрепляющая мелкие частички почвы.

На участке нефтепровода Узень — Гурьев провели эксперимент. Сначала нефтяную трубу засыпали невысокой насыпью, а затем над ней проехал специально сконструированный агрегат, распыляющий нэрозин. За один день склеили 15 километров трассы.

Оказалось, что такой способ сдерживания «бродячих» песков хорош еще и тем, что полкоркой скапливается влага. И ее достаточно для интенсификации роста растений. Поэтому в «клееную» почву рассыпают семена трав и черенки кустарников, тополя, ивы. Другими словами, роль клея временная; он, как нянька, позволяет всходам вырасти и окрепнуть, а затем разрушается.

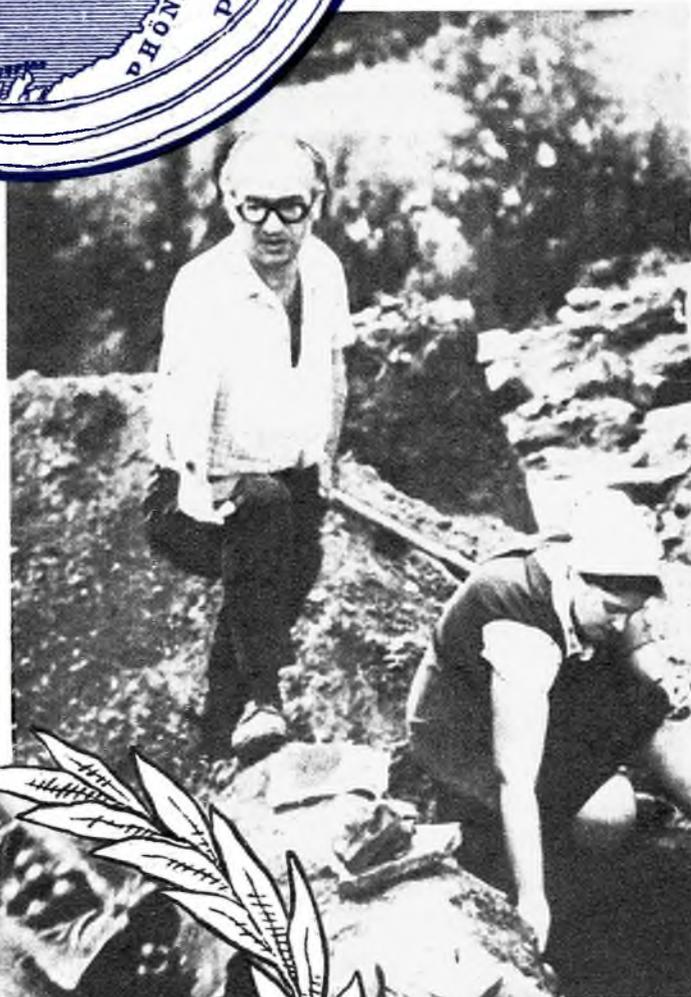
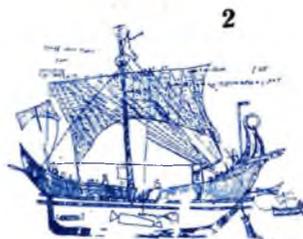


Игорь МОЖЕЙКО

Вани- 1976 год нашей эры



1. Таким в античные времена представляли Черное море.
2. Античный корабль, рисунок на стене дома в Помпеях.
3. На раскопках в Вани. О. Д. Лордкипанидзе.
4. Голова Диониса, найденная в Вани.



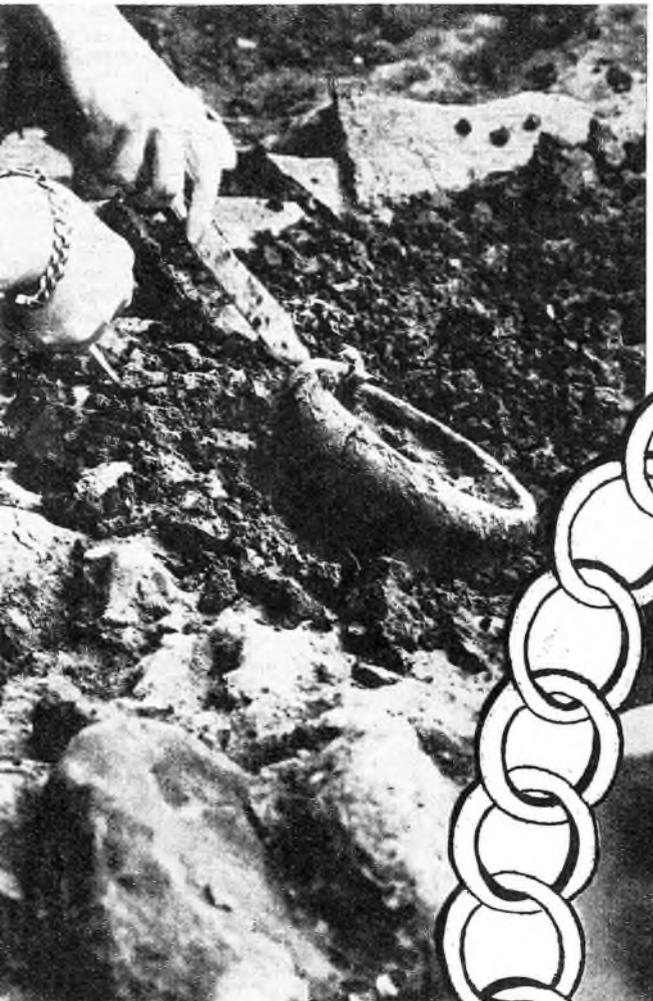
1.

Археологи возвращались с разведки. Было жарко. Короткая дорога вела через изгороди, в крутые расщелины, потом вверх, по отвесным склонам. Дато тащил рюкзак с сокровищами: там были не только черепки и ручки античных амфор, там были и обломки синопской черепицы. Гурам мог сдержанно ликовать, потому что черепица говорила о городском поселении на дальнем холме, где синий виноград оплел одинокое дерево и тарантулы тарасили злые глаза из аккуратных норок.

Дорога вела через деревни. Люди выходили из домов, шли за Дато и допрашивали его: где нашел золото? Дато смеялся и уверял, что это не золото, а бриллианты. Как археолог он не лукавил, тем более, что в первый же день на обломке пифоса, затоптанном в траву овцами, обнаружили граффити — надписи, сделанные две с половиной тысячи лет назад. С точки зрения вопрошавших Дато был бессовестным лжецом.

Со дня своего основания Ванская археологическая экспедиция трудится под тенью золотого тельца. Или руна. Еще не было экспедиции, даже профессиональных археологов еще не было, а сто лет назад в Кутаиси рассказывали о том, что дождь вымывает золотые монеты и цепи со склонов холма, заселенного родом Ахвледиани. В зарослях кустарника, между корнями деревьев торчали обтесанные квадры. Дома строили на фундаментах из этих квадров, в хозяйство шли капители колонн и даже каменные ядра. Когда проходил дождь, на земле появлялись блестящие — чаще всего бусинки, иногда перстни, монеты. Жители холма стали большими мастерами по части поисков золота. Из Кутаиси приезжали дельцы. Если попадался большой клад, его уво-

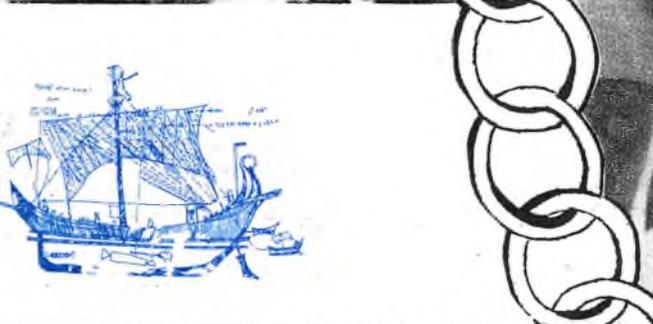
5. Из-под земли показался край глиняной плитки. Может быть, дальше — неразграбленное погребение?
6. Бронзовая фигурка Ники.
7. На холме над античным городом — остатки крепости, в которой найдены громадные сосуды для хранения вина и воды.



5

зили к морю. Никто не знал, почему в холме так много золота. И почему до тех пор, пока не пришли с севера Ахвледиани, никто из местных жителей на холме не селился.

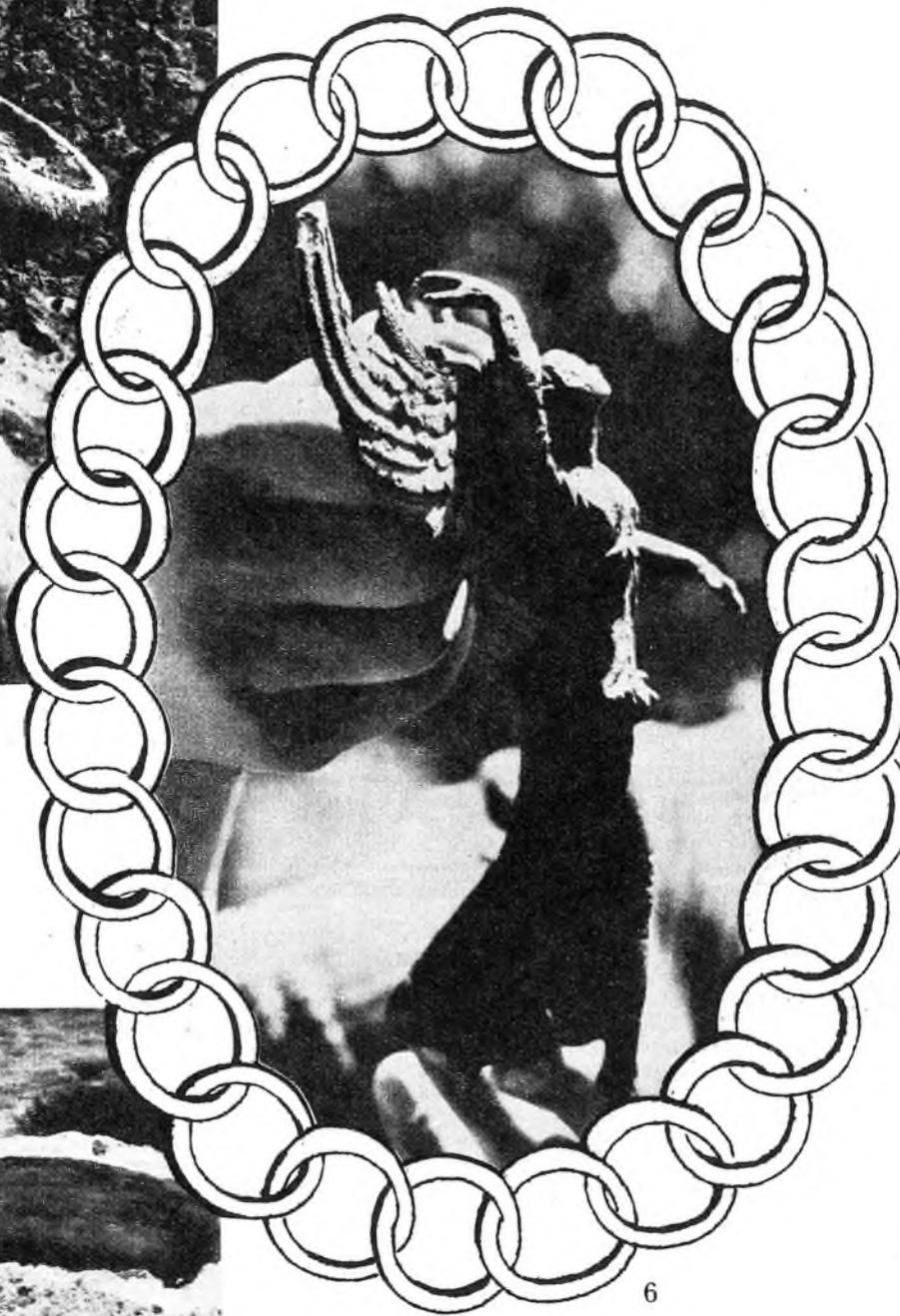
Перед революцией сюда впервые пришли грузинские ученые. Они решили, что здесь когда-то был античный город. Может быть, даже столица



7

царя Ээта, так и не найденный великий Фасис, о котором писал каждый второй античный путешественник.

В 1947 году на вершине холма начала раскопки Нино Хоштариа. Раскопки открыли ступени алтаря и погребения, богатые и необычные. Через несколько лет Хоштариа тяжело заболела. Раскопки прервались. А тем временем жизнь вокруг продолжалась. Деревни поднимались все дальше по мягким склонам предгорий Малого Кавказа. Решено было провести через холм новую дорогу из городка Вани. Строители натолкнулись на стену из обтесанных квадратов. Это было в 1966 году. С тех пор экспедиция основательно поселилась на холме. И, очевидно, не уйдет отсюда, пока не вскрыет его целиком, — работа на много лет.



6

В этом году экспедиция могла бы отпраздновать небольшой юбилей — десятый сезон в постоянном составе, на одном месте. За эти десять лет многое изменилось. Участники экспедиции не расстаются и зимой — они составляют отдел в Институте истории, археологии и этнографии в Тбилиси. Заведующий отделом — профессор Отар Лордкипанидзе. Начальник экспедиции — профессор Отар Лордкипанидзе. Когда-нибудь такой удобный для дела порядок станет обычным — зима для археологов не менее трудовое время, чем полевой сезон. Находки становятся достоянием науки лишь после их классификации, изучения, реставрации — амфора или бусина должны прожить в археологии как минимум две жизни. Первая начинается в момент появления из-под земли. Вторая — после нахождения места среди ей подобных и осмысления этого места.

Для археолога связь времен, течение времени, ощущение единства с прошлым — не абстракция. Они «видят» время, ощущают его, осторожно прикасаются к нему, чтобы не разорвать нитей, таких тонких и непрочных...

2.

Первые упоминания о колхах и их государстве, существовавшем в Западной Грузии, встречаются уже у ассирийцев. О колхах знал великий завоеватель Тиглатпаласар I за двенадцать столетий до нашей эры. О них говорится в надписях государства Урарту. О Колхиде узнают греки-ахейцы. Миф об аргонавтах рождается на заре смелых плаваний. В «Географии» Страбона приводятся слова Эратосфена: «Древнейшие народы плавали с целью грабежа и торговли, но не выходили в открытое море, а плавали вдоль берегов, как и Язон...», который, по его, Эратосфена, словам, оставив корабли, из Колхиды дошел походом до Армении и Мидии.

Первая встреча колхов с греками была грабительской. Колхида лишилась и золотого руна и прекрасной Медеи. Колхидянка стала героиней, пожалуй, самой страшной из всех известных трагедий — люди не могут простить ей детоубийства. Однако на самом деле все было иначе. Креофил Самосский, по разным сведениям — друг или даже зять Гомера, написал поэму «Покорение Эхалии». Там миф о Медее появляется в первоначальном варианте. Креофил пишет, что «в Коринфе Медея отравила тогдашнего правителя Креонта. Боясь мести родичей и друзей умертвленного, она бежала в Афины. Сыновей же, так как они были еще совсем детьми и не могли бежать с ней, она отправила к алтарю Геры, предполагая, что отец позаботится о их спасении. Однако домочадцы Креонта убили их, распространив слух, что Медея убила не только Креонта, но и своих детей». Клевета пережила тысячелетия. Домочадцы Креонта могли бы торжествовать...

Ученые часто задают себе вопрос: почему так популярен был миф о Язоне?

Дело в том, что к VIII—VII в. до н. э. греческие центры как в Европе, так и в Малой Азии начали задыхаться — не хватало земли, работы, дробились участки, теснее становилось на улицах Милета, Синопы... Пример Язона был выходом. Недаром каждый мальчишка знал наизусть его подвиги. Через два тысячелетия вернутся домой груженные пряностями корабли Васко да Гамы, и так же бросятся в безумные по тем временам путешествия португальские обедневшие фидалго.

Главное, чтобы кто-то указал выход.

Из знатных горожан выбирали ойккиста — начальника будущей колонии. Он отправлялся к дельфийскому оракулу (либо иному, поближе), и если предсказания были благоприятными, собирали корабль, грузились на него с семьями, скарбом, порой даже скотом, и очередной ноев ковчег отправлялся в путь — на запад, в Италию, к Испании, в Северную Африку, на север — через Черное море, к берегам Крыма, на восток, к Кавказскому побережью.

Чаще всего было известно, куда держать путь. Роль разведчиков исполняли местные купцы. Если на новом месте племени не были сильными и не угрожали новорожденному городку, греки делили окружающие земли и начинали их обрабатывать, возводили дома, стены, храм.

Но порой хозяева тех мест оказывались сильными, и соседство с ними было опасно. Тогда город либо пустел, либо становился посредником, большей частью торговым, между местными жителями и греческим миром.

К шестому веку до нашей эры греческие колонии цепочкой тянулись по берегам Средиземного и Черного морей. Недаром Платон писал: «Греки жили на ограниченной части земли от Фасиса до Геракловых столбов, расположившись

вокруг моря, как муравьи или лягушки вокруг болота». Сравнение тем более точное, что греки были «водолавающими» — море было привычным, обжитым миром исхоженных троп и широких дорог.

Уже в это время греки старались объяснить легенду о золотом руне. Палефату приписываются слова: «Хранящееся у колхов руно на самом деле было не золотое руно, а написанная на шкурах книга... которая содержала описание того, как можно добыть золото посредством химии». Это сказано в IV веке до новой эры. Несколько позже Харакс Пергамонский сообщал, что «золотое руно представляет собой способ златописания на пергаментях, из-за чего и был совершен, говорят, поход на «Арго». Греческим мудрецам уже казалось естественным, что пираты древности могли броситься за тридевять земель ради книги.

3.

«От озера Меотиды (Азовского моря) до реки Фасиса и колхов тридцать дней пути для хорошего, легко одетого пешехода, а из Колхиды недалеко пройти в Мидию». Это пишет Геродот.

В 401 году до новой эры греческий наемник Ксенофонт во главе десяти тысячного отряда в составе армии царевича Кира, восставшего против царя Артаксеркса II, прошел по Малой Азии. Он оставил описание похода в книге «Анабасис». В ней также говорится о колхах с точки зрения очевидца.

Греки описывают города Колхиды — Гиенос, Фасис и Диоскурию. Говорится и о столице колхов. Она находилась внутри страны, к ней можно было добраться по Риону. Из того города и была родом Медея.

Упоминаний много, но они кратки. Периплы — логии писались для деловых людей, а деловые люди о колхидских городах отлично знали. Колхида была почти в центре греческого мира — от славной Синоп до Фасиса рукой подать.

4.

Итак, была Колхида. В ней царствовал Этт, жил Фрикс и Медея, было золотое руно. Легенда оказалась живучей исторических сочинений. Когда через много столетий люди принялись искать Колхиду, они предпочитали руководствоваться мифом. Путешественники из Европы приезжали на кавказское побережье и расспрашивали рыбаков и виноградарей о Мееде и Язоне. Рыбаки о них не слыхали. Казалось, прошлое намертво забыто.

Серьезные раскопки на побережье начались лишь в начале нашего века, а развернулись широко с тридцатых годов.

Сегодня уже можно более или менее точно привязать пункты, упоминаемые в греческих источниках, к тем или иным точкам на сегодняшней карте. Правда, Диоскурия частично ушла под воду, но она найдена. Не найден лишь один из городов прибрежной Колхиды. И ни один из городов Колхиды внутренней. В этом — основная тайна колхидской археологии и предмет немолчающих споров.

Действительно, не странно ли? В то время, как известны даже небольшие античные поселения западного Кавказа, пропал эмпорий Колхиды, главный ее порт. Его уже много раз находили, но каждый раз оказывалось — не он.

«Здесь живут колхи, сюда изливается река Фасис, здесь находится соименный реке город, основанный Фемистогором Милетским, здесь храм и роца Фрикса, прославленная древним сказанием о Золотом руне», — Помпоний Мела, «Землеописание».

Страбон: «При реке Фасис лежит соименный город, эмпорий колхов, имеющий перед собой с одной стороны реку, с другой — озеро, с третьей — море».

Таких указаний десятки. Порой город описывается подробнее, порой река Фасис называется Рионом, причем эти сведения проходят, начиная чуть ли не с VIII века до нашей эры и вплоть до византийских источников. Указание на расположение города настолько конкретно, что искать его вроде и не нужно.

Устье реки Риони. В устье Риони стоит город Поти. Значит, Поти — это Фасис. Но никаких античных находок в Поти нет. И рядом с Поти нет. Тупик.

Надо сказать, что археологи и краеведы обла-

зили все окрестности Поти, исследовали устья других рек, даже маленьких, — но Фасиса, одного из крупнейших городов античного мира, не нашли.

Лишь недавно тайна начала проясняться. Появились доказательства, что Фасис не мог находиться на месте Поти. И не потому, что греки лгали. Было проведено бурение на восточной, наиболее удаленной от моря окраине Поти, и обнаружилось, что совсем недавно на этом месте было море. Виною тому река Риони. Мутная, илистая, она уже в исторические времена наполнила наносами бухту, на берегу которой стоял Фасис.

Напрашивается иное решение. Если береговая линия отступила, значит следует подняться по течению и искать Фасис там.

Было бы хорошо, если бы Риони текла в горах. Она же течет по низкой, заболоченной равнине, практически ровень с морем и, подобно Амударье, часто меняет русло, совершая скачки в несколько километров по болотам Колхидской низменности.

В общем, на берегах современной Риони Фасиса пока не нашли.

Значит, следует искать где-то в круге радиусом в двадцать километров — а это триста квадратных километров низин и болот, это десятки километров непроходимого леса и кустарников, притом наиболее вероятно, что, меняя русло, река прошла по городу и смыла значительную его часть в море.

И все-таки неделями, месяцами бродят археологи по зарослям низовий Риони. К ним на помощь идут геофизики, магнитологи, геологи — и, быть может, в будущем году, а может, через три года появятся статьи с восклицательными знаками: «Фасис найден!»

Но дело в том, что даже открытие Фасиса еще не раскроет всех главных тайн Колхиды. Тайны греческой колонизации. И тайны Вани.

5

Что известно о Вани? До моря отсюда сто километров, и возвышается холм не над самой Риони, а у ее притока, Сулори. Уже раскопки первых лет показали, что городище здесь очень большое. К сожалению, нельзя точно очертить его пределы, потому что холм заселен, засеян и, хоть его объявили заповедником и новые постройки здесь возводить нельзя, пока что в десятках усадеб живут люди.

Ванское городище с первых же лет удивило археологов почти полным отсутствием бытовых предметов, орудий труда, древнего жилья — всего того, чему здесь «положено» быть. В мозаике раскопок появлялись все новые монументальные стены, могучие квадры, алтари, завалы черепицы, тяжелой, предназначенной для перекрытия монументальных каменных зданий. Вырисовывался центр, значительный не только в масштабах Колхиды, крупный для античного мира вообще. Однако центр очень своеобразный — без домов и без живущих там в прошлом людей. Сюда приходили, приносили дары, здесь хоронили знать, но жили где-то в ином месте.

Культовый центр? Город-храм?

А были ли такие в Колхиде? Мысль о городе-храме казалась и до сих пор кажется многим нереальной. Быть может, археологи просто пока не нашли жилья?

Ну а если обратиться к греческим источникам?

Арриан в «Перипле» утверждает, что при входе в Фасис, на левом берегу стоит статуя богини колхов. Богини.

А на побережье до сих пор сохраняются следы культа богини-матери, белой богини, выходящей из моря.

Что еще можно почерпнуть из скудных строк? Страбон пишет: «Выше названных рек, — имеются в виду реки Фасис, Главк и Гипп, — в стране колхов находится святилище Левкотей, построенное Фриксом, и его оракул, где не приносят в жертву барана: некогда оно было богато, но в наше время было разгромлено Фарнаком и несколько позже Митридатом Пергамским».

Любопытная деталь — Страбон счел своим долгом подчеркнуть, что баранов там не режут. Неудивительно: ведь Фрикс принес в жертву золоторунного барана, который привел в Колхиду детей гонимой Атамантом Нефелы. И именно это заставляет отнестись к сведениям Страбона с доверием — ведь если уж тот, кто рассказывал все это Страбону, и придумал бы святилище, то обязательно сказал бы, что там продолжают блюсти традиции Фрикса и приносить баранов в жертву.

Может быть, город-храм и есть это святилище? Он достаточно велик, чтобы стать извест-

ным Страбону, и находится примерно там, где помещает его Страбон.

И еще одно свидетельство, правда косвенное, в пользу святилища. При входе в город, на постаменте несохранившейся статуи — граффити: «Молю тебя, владычица». Надписи две с половиной тысячи лет. Значит, у входа в город стояла статуя богини, и, быть может, ей было посвящено все святилище.

И второе. Ясно, что город дважды был разрушен. Один раз весь холм горел, рушились здания, каменные ядра, летевшие с соседнего холма, застревали в стенах, затем сожженный и разрушенный город был ограблен.

Прошло несколько месяцев, и люди вернулись на холм. На этот раз они восстановили только часть зданий, кое-как, из остатков разбитых стен была возведена новая оборонительная стена, охватывавшая лишь часть холма. Были расчищены некоторые из храмов, наверное, самые чтимые... И только закончили работы на холме, как на него обрушилось новое несчастье. Снова пожар, снова нашествие врагов и грабеж. Теперь уже город не смог подняться. Люди ушли из него навсегда.

Холм, видно, оставался проклятым местом — ни в римские времена, ни в средневековые люди здесь не селились. Он зарос лесом, и лишь всего двести лет назад с севера пришел род Ахвледзиани, не имевший здесь корней и не знавший живучих, как легенды, местных суеверий...

А что писал Страбон о святилище Левкотей? «...в наше время оно было разгромлено Фарнаком, и несколько позже Митридатом Пергамским». Святилище должно было и впрямь славиться своими богатствами, если и Фарнак, и Митридат направляют свою армию за сотни километров от моря для того, чтобы поживиться его сокровищами.

В истории рубежа нашей эры не было иного для Западной Грузии случая, чтобы с промежутком в несколько лет две иноземных армии прошли по Колхиде.

6

Итак, гипотеза о городе-храме не противоречит фактам. Более того, каждый новый археологический сезон ее вновь и вновь подтверждает — все «находки», а их много, это храмы, алтари, оборонительные сооружения, погребения. И ни одного жилого дома, ни одной мастерской, ни одной обычной городской улицы. Это уже не может быть случайностью: алтарь и крипта, остатки храма на самой вершине, «храм Диониса», привратный алтарь, круглый храм, остатки храма или какого-то культового сооружения, от которого сохранились громадные львиные головы, водостоки, наконец, целая семья храмов на нижней террасе.

И еще некоторые рассуждения по этой проблеме.

Выходцы из Милета, Синоп и других колонизационных центров создали поселения в Причерноморье — целый ряд полисов, колоний. Более всего известны северные, крымские, азовские. Некоторые из них со временем превратились в значительные государства, особенно в эллинистическую эпоху. Для историков естественно было предположить, что и на побережье Западной Грузии существовали такие же полисы — ими, как они считали, были и Фасис, и Диоскурия. Тем более, что греки, описывая Колхиду, порой именуют их «эллинский город Гиенос, эллинский город Фасис...» Но археологические раскопки не обнаружили полисов в Западной Грузии. Есть греческие погребения, есть греческие предметы, изредка встречаются греческие надписи, но истинно греческих городов, сродни Херсонесу или Пантикее, — нет. Предполагается, что их можно найти под водой или в лесах... Но основанием такой надежды служит традиция, быть может, склонность к аналогиям. Не факты.

А полисов не было и не могло быть, утверждают Лордкипанидзе и его последователи.

Когда возникают греческие полисы? Тогда, когда греки появляются среди разрозненных племен, которые не в силах оказать сопротивления колонистам. Полис — всегда автономное образование. Вокруг него должны быть поля, в нем — мастерские. Полис торгует с местными жителями, порой воюет с ними или на их стороне, покоряет их, либо попадает к ним в подчинение. Это маленький островок в чужом океане.

В Колхиде же, когда туда прибыли первые греки, уже существовало государство. И хоть к VII веку до нашей эры оно ослабло, а может быть, и распалось на ряд владений, все-таки не перестало существовать и вряд ли потерпело бы появление на своей территории инородцев.

И значит, греки в тех местах не могли создать полисы, они могли построить эмпории — торговые фактории, центры, не имевшие политической самостоятельности и влияния на своих соседей.

Доказательства этой точке зрения именно и заключаются в принципиальной разнице между влиянием на окрестное население полиса и эмпория. Эмпорий — путь, а вернее, место, через которое уходят из страны древесина, мед, золото... Следовательно, эмпорий влияет на страну, на краю которой он приютился, лишь косвенно, не внося принципиальных изменений ни в образ жизни, ни в хозяйство. Отношения с полисом иные — полис перемалывает соседей, часто коренным образом изменяет их жизнь. Греческие мастера и ремесленники полиса поставляют на рынки страны свои изделия и часто по заказу туземных вождей изготавливают для них предметы роскоши. В южных степях немало находок монет греческих полисов Причерноморья и греческих вещей, созданных в полисах. О многих, найденных в скифских курганах, к примеру, можно сказать уверенно: они сделаны греческими колонистами.

Иное в Колхиде. Находки греческих монет не часты, чем дальше от побережья, тем реже. Зато во внутренних районах множество «колхидок» — своих, местных монет с именами колхских царей, даже вес их нетипичен для греческого мира — полудрахмы (хоть и привязан к общей античной системе весов). Более того, колхидки практически не встречаются за пределами Западной Грузии — это монета для внутреннего потребления, государство настолько развито, что имело в них нужду. Местная керамика часто обнаруживает сходство с греческой, но она очень многообразна, высока качеством, даже экспортируется из Колхиды и сильно отличается по качеству от привозной керамики. Черепица привозится из Синоплы, керамика из Гераклеи и Милета — это следствие торговых связей с другими государствами, а не результат деятельности ремесленных мастерских греческих полисов на территории Колхиды. И, наконец, ювелирные произведения, эти прекрасные диадемы и ожерелья, — нет им аналогий в греческом искусстве. Видно, что колхидские ювелиры внимательно изучали технологию и приемы мастерства не только греков, но и южных соседей — мидийцев, персов, но создавали свое, колхидское.

Итак, была Колхида и были греческие поселения или фактории, посредники в торговле, не более того, никак не источники влияния.

Правда, спор далеко еще не закончен — Фасис, когда его найдут, должен многое разрешить и объяснить. И много еще работы в самом Вани.

Главное, теперь наконец-то обнаружился второй город. На этот раз настоящий, обычный. И возможно, именно он — то самое селение, без которого существование святилища было бы по меньшей мере странным.

Город лежал на плоской равнине, у реки, его видно было с холма. Легенда говорит о нем, что когда-то он был такой большой, что козел мог целый день прыгать с крыши на крышу, не опускаясь на землю.

Практически нам ничего не известно о жизни собственно колхидского царства, внутренних районов страны. Ученые пока лишь дотронулись до центров колхидской цивилизации — дотронулись, не более. И вдруг — целый город! Нет письменных памятников. А ведь верней всего у колхов была письменность, литература. Какие-то слухи доходили до греческих писателей, ассоциировавших золотое руно с пергаментом. Кроме того, Аполлоний Родосский в III веке до нашей эры писал, что «у колхов сохранились... записи своих отцов, на которых изложены все пути и пределы воды и суши для путешественников». Что ж, колхи должны были интересоваться географией, они жили на великом торговом пути.

И еще один город на очереди. Уже не раз высказывалось предположение, что столица колхов Кутайя — это нынешний Кутаиси. Там жили цари Колхиды, но о царях известно мало, несколько имен с монет. Но что удивительно — никто толком и планомерно не занимался этим городом. Его средневековые известны прекрасно — еще бы! Столица Грузии. А вот античный Кутаиси начнут исследовать только в будущих сезонах. Уже известно место над городом, неподалеку от цитадели и храма Баграта, где будет заложен первый раскол. И вновь начнутся упорные поиски столицы колхов, самого главного города золотого руна. Начнется новый, может быть, решающий этап сражения со временем. Наступление разворачивается на широком фронте — от побережья, где работают археологи других грузинских экспедиций, до предгорий. Археологи ждут своего часа. И надеются. Многие говорят за то, что в ближайшие годы будут раскрыты важнейшие тайны Колхиды. И тогда появятся новые тайны...

Б. СМАГИН

Невероятные пары

ПРЕДПОСЫЛКИ ПАРАДОКСОВ

Уже много лет занимаются ученые аннигиляцией легких частиц — электрона и его антипода, положительно заряженного позитрона. Созданы первые «фабрики» и тяжелые античастицы — антипротонов и антинейтронов. Но чудесный мир ядерных и элементарных частиц отнюдь не исчерпал себя — открытия следуют одно за другим. Действительность оказалась гораздо разнообразнее всякого рода схем, предлагаемых учеными, которые стремятся упростить сложную структуру микромира, свести ее к простейшим моделям. Но все не так, как хотелось бы ученым, и стремление «к простоте» отнюдь не свойственно природе!

Так и удивительные пары, существование которых предсказали московские физики — доктор физико-математических наук И. С. Шапиро и его ученики Л. Н. Богданова, О. Д. Далькаров и Б. О. Кербиков, первоначально вызвали лишь скептическое отношение. А между тем ученые открыли новый вид ядерных частиц, вернее, их объединений. Сделали это на бумаге, за пять лет до экспериментального открытия связанных нуклон-антинуклонных пар, в который раз проявив уверенное стремление современных теоретиков смотреть далеко вперед.

Надо сказать, что к моменту начала работ И. С. Шапиро и его маленькой группы ситуация в физике была такова, что самые экстравагантные теории и модели уже не вызвали ни почтительного удивления, ни взрыва негодования физических пуристов. Правда, на этот раз и для того и другого поводы были. И. С. Шапиро предположил, что тяжелая частица с ее антиподом вместо привычной аннигиляции, сблизившись, некоторое время существуют воедино, образуя вполне стабильные (разумеется, с точки зрения микромира) образования!

И тем не менее это предположение имело под собой вполне солидные основания, почерпнутые из известных законов квантовой механики.

Действительно, электрические разноименные заряды неудержимо притягиваются друг к другу, и чем ближе они, тем сильнее силы, стремящиеся их объединить. Нечто подобное ждет и частицу с античастицей. Разница лишь в том, что для частиц кулоновских дело кончается появлением электрической нейтральной системы, а частицы и античастицы обречены на полное исчезновение — аннигиляцию.

Но — отметим весьма существен-

ное «но» — существуют вполне стабильные системы, называемые атомами, где два электрических заряда, равные и противоположные по знаку, сколь угодно долго находятся в непосредственной близости друг к другу. В этом случае электрические силы взаимодействия, стремящиеся поелику возможно сблизить частицы — ядро атома и электроны, — создают центростремительные силы, удерживающие электроны на их «вечных» круговых орбитах.

Почему бы не существовать подобным же объединениям в мире ядерных частиц и античастиц? — спросили себя ученые. Рассчитали и получили, что для электрона и позитрона такой альянс вполне возможен. И, действительно, экспериментаторы вскоре обнаружили это соединение — самый «легкий атом», ядро которого изображает позитрон, а оболочка — электрон. Время жизни позитрония выражается в долях микросекунды, что делает его истинным Мафусаилом в эфемерном мире различных микрообразований.

Наконец, в 1970 году физики создали также предсказанный теоретиками оригинальный атом, в котором место электрона занял антипротон.

Но еще раньше группа И. С. Шапиро опубликовала почти все свои основные выкладки, заявив, что могут существовать относительно стабильные пары нуклон-антинуклон, связанные только ядерными силами. Ведь и позитроний и Р-атом обязаны своим существованием силам электрическим, кулоновским. А здесь основная нагрузка должна приходиться на ядерные силы. И суть дела заключается в том, что силы эти развиваются лишь на очень коротких расстояниях.

Даже орбита Р-атома, гораздо меньшая, чем у обычных атомов, в 60 раз превышает область действия ядерных сил.

В том-то и заключалась новизна мыслей — московских — теоретиков и причина скепсиса остальных ученых. Сближающиеся частицы как бы находятся между двух огней.

Пока они относительно далеки, действуют кулоновские силы. Вблизи — начинается аннигиляция. А что происходит на расстояниях между радиусом Р-атома и областью аннигиляции частиц-антиподов? Может быть, на какую-то долю времени, в каком-то участке микропространства частицы сумеют удержаться, образуя соединенную пару, никогда еще не попадавшуюся в многочисленных ловушки экспериментаторов? Ученым предстояло оценить вероятность этого события в жизни ядерных частиц и сделать какие-то количественные оценки.

ТРУДНОСТИ ТЕОРИИ И СЛОЖНОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТА

Сейчас, когда открытие состоялось, иногда говорят об очевидности выводов московских физиков.

Но почему же тогда добрых пять лет эти выводы никому не были нужны? Почему они не возбудили интереса? Вследствие своей очевидности? Отнюдь нет! Как раз их новизна и неожиданность создали атмосферу недоверия. А между тем выкладки были удивительно изящны математически и физически. Часто говорят об ювелирных опытах, об элегантных экспериментах. К сожалению, расчеты теоретиков весьма сложны, и их элегантная простота недоступна взору непосвященных.

Лишь парадоксальность окончательных выводов может привлечь к ним внимание «ненаучной общественности!» Скажем, многих ли интересовали сложнейшие теории Дирака? Но его утверждение о том, что вокруг нас существует целый «океан» частиц с отрицательной энергией, возбуждало воображение каждого, кто знакомился с выводами сложнейшей теории. Именно удивление неспециалистов создало первоначальную мировую славу теории относительности, хотя ее математический аппарат был выше понимания даже многих физиков.

Подобных примеров много.

Но вернемся к расчетам московских теоретиков. Им надо было доказать, что устремившиеся друг к другу частицы смогут удержаться на орбите до наступления аннигиляции. И расчет показал, что это возможно: радиус области аннигиляции составляет примерно $2 \cdot 10^{-14}$ сантиметра, а ядерные силы дают о себе знать гораздо раньше, на расстояниях, больших в десять раз. Значит, искомая вероятность существует! Более того, ученые оценили время, отведенное природой для жизни нуклон-антинуклонных пар, связанных ядерными силами (американские ученые предложили называть эти пары космонами). Оказалось, что составляет оно 10^{-20} секунды, что опять-таки немало для микромира. Конечно, не долгожитель, но и не младенец!

Более точные расчеты дали картину того, что происходит с парой частиц-антиподов.

Так вот, оказалось, что на расстоянии 60 ферми ($1 \text{ ферми} = 10^{-13}$ сантиметра) сближающаяся пара может образовать Р-атом. Из этого состояния, испустив гамма-квант определенной энергии (он-то и служит индикатором процесса), пара переходит в ядерное состояние, когда ее удерживают лишь ядерные силы. Ведь по сути дела космоин — не атом, а особое, сложное ядро. Просуществовав в виде ядра, радиус которого составляет примерно один ферми, частицы приступают к третьему этапу взаимодействия. На этот раз они аннигилируют и пропадают начисто, оставив после себя многочисленное потомство в виде других частиц — нейтральных и заряженных пионов, числом от четырех до пяти, и различных гамма-квантов.

Таков путь некоторых, избранных пар тяжелых частиц, указанный теорией.

Пора эксперимента настала, увы, не сразу. Правда, другим теоретикам, как мы знаем из истории физики, пришлось ожидать еще дольше. На счастье московских физиков, в нескольких лабораториях мира появились сейчас источники антипротонов. Более того, заработали установки на мощных пучках частиц и античастиц.

Кстати, это тоже кое о чем говорит. Ведь еще недавно сенсацией были эк-



1. Вместо привычной аннигиляции тяжелая частица, сблившись со своим антиподом, образует довольно стабильную для изменчивого мира микрочастиц систему.

2. Три этапа в биографии удивительной пары:

а) на расстоянии в 60 ферми протон и антипротон образуют систему, похожую на атом, — удерживают их те же электромагнитные силы:

сперименты, где ученые сумели создать всего лишь несколько антипротонов или антинейтронов. А тут — пучки!

Так что время восторгов кончилось, началась обычная работа.

Здесь-то и дошло дело до проверки гипотезы советских теоретиков. Вернее говоря, никто ее не собирался проверять.

Экспериментаторы попытались убедиться в правильности кардинального закона природы — так называемой зарядовой независимости. Сводится она к тому, что ядерные силы полностью безразличны к электрическим свойствам нуклонов. Это означает, что в результате неизбежной аннигиляции (а она должна наступить) число появившихся нейтральных пионов будет равно сумме этих же частиц с отрицательным и положительным зарядом (при аннигиляции рождаются все виды пионов).

Сами по себе нейтральные пионы учету поддаются трудно, поэтому ученые регистрируют продукты их распада — гамма-кванты, появляющиеся по двое на каждую исчезнувшую частицу. Таким образом, число зарегистрированных гамма-квантов, а они прекрасно улавливаются специальной аппаратурой, должно в точности соответствовать общему числу всех заряженных пионов.

Однако этого как раз и не получилось. Гамма-квантов оказалось гораздо больше, причем эти избыточные частички излучения обладали вполне определенной энергией, выстраиваясь «по ранжиру».

Вообще говоря, парадокс эксперимента можно объяснить двояко: либо права гипотеза И. С. Шапиро, либо нарушаются фундаментальные законы физики.

Начиная с 1974 года, волна подобных экспериментов прокатилась по всем лабораториям, где в распоряжении ученых имелись пучки антипротонов. Основные предположения теоретиков подтвердились, связанные пары нуклон-антинуклон вполне реальны, их можно получить и зарегистрировать.

Первоначальные успехи подогрели физиков. И теоретики строят более сложные модели удивительных ядер — тройных, где два нуклона объединены с одним антинуклоном, а также своеобразную «альфа-частицу», где воедино связаны два нуклона и два разнообразных антинуклона.

Подобные расчеты чрезвычайно сложны — ведь приходится заниматься проблемой взаимодействия многих тел. А математика до сих пор не имеет законченного аппарата для точного решения этой задачи.

А КАК ЖЕ С АНТИМИРАМИ?

В самом деле, а зачем все эти фокусы? — может непочтительно спросить человек любознательный, но далекий от науки. Хорошо, пусть доказано, что на какое-то короткое время нуклоны с антинуклонами могут объединиться, создав ядерную пару. Но кому практически нужны эти курьезные ядра — чрез-

в) и все же финал неумолим — альянс частицы и античастицы кончается аннигиляцией. Частицы исчезают, оставив после себя потомство в виде π -мезонов и гамма-квантов.

б) испустив гамма-квант, пара сближается на расстояние в 1—2 ферми. Здесь частицы попадают в плен ядерным силам и образуют космион — особое ядро из частицы и античастицы, живущее

Знание — сила
август
1976

75



Рисунки В. Глазычева

вычайно мало живущие и весьма редкие гости в микромире.

Любопытство ученых в данном случае имеет свои определенные основания. Дело в том, что, как это ни странно, одним из слабо разработанных разделов теоретической физики является физика ядерная.

Занятный факт! Прошло более сорока лет с того времени, когда люди узнали, что ядра атомов состоят из частиц двух сортов. Тонны бумаги потратили с тех пор теоретики, множество разнообразнейших опытов провели экспериментаторы, а во многих отношениях «воз и ныне там» — различного рода закономерности ядерных сил и взаимодействий по-прежнему остаются неизвестными.

Беда ядерной физики заключается в том, что единственная в природе простейшая система двух нуклонов — дейтрон (ядро тяжелого водорода, состоя-

щее из протона и нейтрона) — информативно бедна. У этой системы существует лишь одна энергетическая возможность, один энергетический уровень.

А спектр нуклон-антинуклон содержит около двадцати таких уровней. С их помощью можно получить богатую информацию о многообразии свойств ядерных сил и взаимодействий, познать структуру ядра, выявить множество новых закономерностей. Эти пары являют собой «живые» модели, дающие интереснейшие возможности для разнообразных исследований. Поскольку силы, действующие между обитателями ядер, во всех случаях одни и те же, модель позволяет судить о силах, действующих в обычных атомных ядрах.

Любопытно, что теперь, после расчетов московских теоретиков, снова объединяются давно разошедшиеся на две обособленные науки ядерная физика и физика элементарных частиц. Ведь па-

ра нуклон-антинуклон не что иное, как... один из видов тяжелых мезонов! Изучаются они, как элементарные частицы, а держатся они на тех же силах, которые проявляются в атомных ядрах. (Подозревают, что недавно обнаруженные в экспериментах тяжелые мезоны и есть эти самые пары.)

Короче говоря, гипотеза, точнее, теория и ее прекрасное подтверждение породили множество надежд у физиков, которые всеми силами стараются «выжать» максимум информации из оригинальных конструкций, создаваемых экспериментаторами по рецептам теоретиков.

А молодые помощники И. С. Шапиро кандидаты физико-математических наук Л. Н. Богданова, О. Д. Далькаров и Б. О. Кербиков за участие в этой работе стали лауреатами премии имени Ленинского комсомола за 1975 год.

Существуют и астрофизические аспекты у этого открытия. Слово «космион» в лексиконе ученых не случайное. Многие считают, что рождение космионов во Вселенной — не что иное, как сигнал о наличии там антивещества.

Сами ученые, разработавшие теорию связанных нуклон-антинуклонных пар, относятся к «космическим» выводам из своей работы достаточно осторожно. Между тем это весьма интересная проблема.

Сейчас астрофизики вполне серьезно говорят о проблеме антимиров или, по крайней мере, сгустков антивещества, блуждающих по Вселенной. «Пустое» космическое пространство битком забито различными частицами и квантами электромагнитных излучений. Поэтому путь антивещества (если оно, конечно, есть) отнюдь не будет триумфальным. Встречные ядра обычного космического вещества будут разъедать сгусток антивещества, пока не «съедят» его полностью. Аннигиляция сделает свое дело. И лишь многочисленные пионы и кванты гамма-излучения останутся как последствие появления антивещества.

Вообще-то гамма-излучение не оригинально в космосе. Но, согласно теории И. С. Шапиро, в данном случае гамма-кванты, сигнализирующие о рождении космионов, будут весьма специфичными, обладая вполне определенной энергией — около 100 МэВ. Причем природа (а она ничего не делает зря) устроила так, что эти гамма-кванты способны почти без потерь проходить расстояния, исчисляемые световыми годами. Значит, именно это излучение и способно сообщить о появлении в нашем космосе антивещества. Кванты 100 МэВ — не что иное, как немые свидетели встреч материи с антиматерией.

Современная наука знает несколько подобных индикаторов ядерных и иных процессов космоса. Синхротронное излучение несет данные о магнитных полях, потоки частиц, как, например, солнечный ветер, говорят о различных звездных процессах. Радиотелескопы принимают электромагнитные колебания, излучаемые далекими звездами и таинственными космическими объектами, о которых ученые пока что ничего толком не знают, а строят лишь самые невероятные предположения. Теперь для наблюдателей прибавляется еще одна забота — следить за гамма-квантами определенной энергии, которая однозначно связана с процессом поглощения появившегося в космосе антивещества.

И уже не зеленый глаз радиоприемника и не глаз мистического кога, о которых писал А. Вознесенский, а вполне современные приборы ищут настоящие, а не поэтические **антимир**.

3. Найдя космион в эксперименте, физики дерзнули создать и необычную альфа-частицу, где связаны воедино два нуклона и два антинуклона. Правда, существует она пока что на бумаге...

Знание — сила август 1976



М. АРЛАЗОРОВ

Пионер — значит первый

Уроки химии

Среди книг, интерес к которым нарастает неудержимо, все более почетное место занимают биографии. Рамки этого жанра на редкость широки — от романа до научного исследования. Однако в этом широком диапазоне есть направление максимального читательского интереса. Оно проходит где-то посередине. Объединив в себе лучшие черты литературы и науки, научно-художественных творческих решений с достоверностью фактического материала, той информации, на переизбыток которой мы ворчиливо жалуемся и которой одновременно жаждем, информации, без которой в нашем бурном веке не проживешь.

Автору научно-художественной биографии всегда легко и трудно. Сюжет ему приговорила жизнь героя, но в изложении этого сюжета он обязан быть мастером. Без мастерства не построишь систему рассказа, способную увлечь читателя, ввести его во внутренний мир героя, прежде всего привлекающий нас в произведении такого рода.

Потребность в таких книгах велика, и издательство «Молодая гвардия», уже более сорока лет выпускающее серию «Жизнь замечательных людей», начало издание еще одной библиотечки биографий — «Пионер — значит первый». Подобно большой и малой библиотечкам поэта, мы имеем теперь большую и малую библиотеку биографий. Факт в высшей степени отрадный. Новая серия уверенно набирает темп, приближаясь к своему первому юбилею — «50». Это общая заслуженная победа издательства и авторов.

Скромный объем книг малой биографической серии обязывает ко многому. Современная биография — не только описание фактов, из которых складывается жизнеописание героя. Долг автора создать на страницах книги нравственный, общественный и политический климат, в котором формируется герой, живет и действует героиня произведения. О том, как решаются эти и многие другие

задачи, хочется рассказать на примере книжки чрезвычайно емкой, интересной, привлекающей к себе внимание с обложки, на которой стоит парадоксальное название «Дважды первый».* Леонид Репин рассказывает в ней биографию одного из знаменитейших исследователей XX века — бельгийского профессора Огюста Пиккара, покорителя высот стратосферы и океанских глубин.

Двойная вертикаль жизни исследователя давала материал, которого хватило бы на пухлый, увесистый том. Но в наш век плотного информативного рассказа автор предпочел лаконичность. Он показал, как, по-хозяйски распорядившись материалом, можно изложить его в небольшой книжке глубоко, серьезно, содержательно и одновременно ярко, увлекательно, эмоционально.

Зорко подсмотренные детали как бы приближают читателя к герою, усиливают «эффект присутствия», делают свидетелем событий, видящим интересные подробности (читая лекции, Пиккар писал и рисовал одновременно двумя руками, в двадцать три года описал актиноуран, впоследствии получивший мировую известность под именем уран-235, принимал участие в проверках знаменитого опыта Майкельсона и т. д.). Точно заданный автором ритм рассказа соответствует и эпохе, в которую жил герой, и его характеру. Репин умело рисует пейзажи, проявляющие дополнительные черты характера героя.

Пиккар был смел и решителен. Всю жизнь он стремился к поискам нового, к удивительным, подчас весьма опасным путешествиям. Нельзя отказать в смелости, увлеченности и автору книги о Пиккаре, человеку не только любящему путешествия, но совершающему их чаще и необычнее, чем многие его собратья по перу.

Перелистав комплекты «Комсомольской правды», мы найдем репортажи Л. Репина с борта воздушного шара. Не каждому журналисту доводилось таким путем пробиваться через облака. Читали мы и отчет о путешествии на необитаемый остров, остроумной Robinsonade наших дней.

Так невольно приходишь к мысли о взаимовлиянии автора и его героя. Если герой пробудил в свое время у автора страсть к поискам, к путешествиям, то автор нашел в этих путешествиях краски для того, чтобы достойно изобразить своего героя.

М. КУРЯЧАЯ

Уроки химии

Взятые в комфортабельный плен услужливой химией, мы так немного знаем о ней самой! За стеной мудреных названий и сверхсложных фор-

* Леонид Репин. «Дважды первый», «Молодая гвардия», 1975 год, редактор Л. Яковлева.

мул она кажется сухой, скучной и малопонятной наукой. Между тем история ее развития полна неожиданностей, драматических эпизодов и невероятных сенсаций.

Книг, доступно рассказывающих об этом интереснейшем предмете, до обидного мало. Тем приятнее было узнать, что немногочисленный список недавно пополнился трехтомником*, повествующим о химии прошлого и наших дней. Выпущенный как учебное пособие и призванный всего лишь расширить знания о предмете, трехтомник перешагнул предписанные границы. Он превратился в самостоятельную книгу, интересно и необычно рассказывающую о вещах известных, малоизвестных и неизвестных вовсе.



...Алхимия. Мы привыкли относиться к ней со снисходительной усмешкой, свысока взирая на бесплодные поиски упрямых чародеев. Но так ли уж нелепы их опыты? Смотрите, как по-своему логично рассуждает Арнольдо из Вилановы, испанский алхимик XIV века: «Всякое вещество состоит из элементов, на которые его можно разложить. Возьму неопровержимый и легко понимаемый пример. С помощью теплоты лед расплавляется в воду, значит, он из воды. И вот все металлы, расплавляясь, превращаются в ртуть, значит, ртуть есть первичный материал всех металлов». Действительно, все металлы в расплавленном состоянии похожи на ртуть. Правда, есть какие-то отличия, но с точки зрения алхимиков все ясно: железо, свинец, медь — «большие» металлы. Чтобы их «вылечить» и превратить в совершенное золото, надо лишь найти лекарство — философский камень.

На свет появляются тысячи тщательно зашифрованных рецептов, смысл которых понятен только избранным. Таинственный текст одного из них, звучащий, как магическое заклинание, скрывает рецепт, где, вероятно, впервые указывается

на существование... ацетона! И это за несколько веков до возникновения органической химии как науки. Снисходительная усмешка сменяется невольным уважением к кропотливому труду алхимиков. И чем дальше листаешь страницы, тем ярче предстает «история величайшего безумия и величайшей мудрости, на которые способны люди».

Зародившись в ретортах алхимиков, химия выходит из тесных лабораторий, начиная свой долгий и сложный путь к современной науке.

Горение, окисление, дыхание — суть их давно известна каждому школьнику. Но вернемся на два столетия назад. Сотни экспериментов проводит Лавуазье, выдерживает множество научных поединков и ожесточенных дискуссий прежде, чем ему удастся доказать роль кислорода в казавшихся таинственными превращениях. Его «Вводное слово», помещенное в книгу, позволяет читателю самому оценить ясный, слегка ироничный стиль великого француза. Спор, который он ведет на страницах «Слова», помогает понять, как много успел сделать Лавуазье для развития химии за сравнительно короткий промежуток времени.

Надо отдать должное составителям трехтомника: имена великих лишены здесь хрестоматийного глянца. Этому немало способствует публикация умело подобранных отрывков из работ и воспоминаний известных ученых. Нам предоставлена бесценная возможность самим следить за ходом их рассуждений, заражаясь азартом научного поиска. Логика давно проведенных исследований становится понятной и близкой, а обычные и хорошо известные факты освещаются новым и удивительным светом.

Интересных исторических фактов в книге множество. Заставляя задуматься о путях развития науки, они помогают оценить важность решенной или решаемой проблемы. А в современной науке проблем ничуть не меньше, чем в химии прошлого.

Незначительный вроде вопрос — классификация запахов — оборачивается серьезнейшей задачей. Действительно, если свет, звук, цвет можно точно измерить и записать их характеристики на бумаге, то с запахом дело обстоит сложнее. Здесь все построено на эмоциональной основе: приятно, неприятно, безразлично. Согласитесь, такая оценка слишком субъективна и не всегда отражает истинное положение вещей. Известно, что запах зависит от химического строения вещества, но в какой степени и каким образом — до сих пор неясно. Ученые стоят перед необъяснимым и сложным явлением, разгадка которого еще не найдена. Вместе с решением проблемы станет возможным установление природы обоняния и моделирование этого сложного процесса, синтез новых душистых веществ и создание приборов, объективно определяющих характер запаха.

А белковые тела? Процессы, протекающие с их участием, стали в последнее время объектом пристального внимания химиков и биологов. Например, установлено, что восприятие окружающего мира во всем неповторимом многообразии

часто зависит от свойств белков, из которых состоит наш организм. Определенный тип белковых молекул отвечает за вполне определенное впечатление, избирательно реагируя на свет, звук, запах, вкус и даже на гравитационное поле Земли. В результате в клетки поступает сигнал, передаваемый дальше в виде нервных импульсов в центральную нервную систему. Примерно так (в самом грубом приближении) выглядит суть учения о рецепторных свойствах белковых тел. А это лишь один из многообещающих разделов белковой химии.

Купить трехтомник невозможно. Книги моментально исчезли с прилавков, едва успев появиться в продаже. Но, может, вам повезет и кто-то из сердобольных приятелей одолжит их на время. Только не просите книги на один вечер, читайте не спеша. Иначе многое, что скрыто под внешней формой увлекательного рассказа, ускользнет от вашего взгляда. А ведь в этом скрытом и невяном — едва ли не главная причина удивительного впечатления от книг.

Мы видим, как из темноты и заблуждений, в переходы от незнания к знанию проступают крупницы истины, собрать которые удается лишь грядущему поколению. В смене возникающих теорий и открытий мудро появляется всеобщий закон жизни: без прошлого нет настоящего.

И еще одна поразительная деталь обнаруживается при внимательном чтении: в биографиях великих ученых есть нечто общее, объединяющее их при всей внешней несхожести. Это не только целеустремленность и пылкий ум (ясно, что без них нет настоящего ученого). Главное, пожалуй, в том, что ни у одного из них путь в науке не был легким. Титанический труд и смелое отстаивание собственного взгляда на существующую проблему всегда предшествовали триумфу созданной теории или сделанного открытия.

В этом отношении особенно показательна история открытия электрона. Всем известно, что автор открытия — англичанин Джозеф Джон Томсон. Но вот из книги мы узнаем удивительный факт: исследователем, впервые экспериментально доказавшим существование электрона, был вовсе не Томсон, а немецкий геофизик Эмиль Вихерт. Нет, Томсон не присваивал себе чужое открытие, он сделал его независимо от Вихерта. Объяснение такому забвению простое: не увидев поддержки со стороны других ученых, Вихерт не нашел в себе силы бороться со сторонниками теории, отрицающей существование материальных частиц меньше атома водорода. В отличие от Томсона он не сделал ничего для дальнейшего развития электронных представлений в физике и химии. И здесь особенно ясно проявляется одна из идей, составляющих философскую основу издания: «Открытие делает тот, кто наиболее смело порывает с традиционными, принятыми подавляющим большинством ученых взглядами, превращающимися уже даже не в веру, а в суеверие... Имя первооткрывателя легко забывается если сам он перестает работать в том же направлении»

* Книга для чтения по неорганической химии. Составитель В. А. Крицман. Том I и II.

Книга для чтения по органической химии. Составитель П. Ф. Буцкус. Том III. Издательство «Просвещение», Москва, 1974—1975 годы.



Дорога на «полифелте»

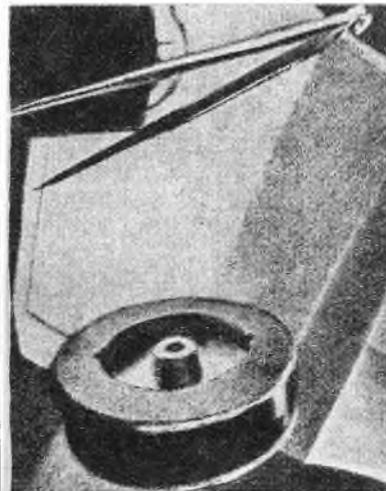
Новый синтетический материал «полифелт», разработанный в Финляндии, значительно облегчит строительство дорог на болотистой почве. Изготовленные из искусственного волокна рулоны расстилают на предварительно выровненной поверхности и засыпают щебнем, который образует верхний рабочий слой дороги. «Полифелт» действует как фильтр — пропускает влагу, но задерживает все частицы, даже самые мелкие. Новый материал прочен, химически устойчив, не гниет и хорошо выдерживает низкие температуры, что позволяет использовать его не только при строительстве дорог, но и для постройки спортивных площадок, укрепления тинистого дна озер и создания пляжей.

Нет худа без добра

Несколько американских ученых высказали предположение, что энергетический кризис, наступивший в начале 1974 года, стал косвенной причиной снижения смертности прежде всего от легочных и сердечных заболеваний. Исследования были проведены в районах Сан-Франциско и Аламеда, где продажа бензина сократилась в 1974 году по сравнению с четырьмя предыдущими годами на 9,5 процента. В том же, 1974 году число легочных заболеваний уменьшилось на 32,9 процента в Сан-Франциско и на 38 процентов в Аламеде, а число сердечных заболеваний — соответственно на 16,7 и 11,2 процента. Ученые объясняют это уменьшением количества выхлопных газов в атмосфере. Отмечено, что больше всего снизилась смертность у людей в возрасте до 45 лет. Полагают, что чем моложе человек, тем больше он подвержен действию ядовитых газов.

3 тысячи километров на одной катушке

На эту небольшую катушку диаметром 12 сантиметров намотана вольфрамовая нить длиной 3 тысячи километров — вполне достаточно, чтобы протянуть через Атлантику и соединить берега Африки и Южной Америки. На первый взгляд это невероятно, однако новая технология позволяет вытягивать такую тонкую нить — диаметром 0,008 миллиметра, в 8—9 раз тоньше человеческого волоса. Вольфрам исключительно термостойкий металл и выдерживает температуру до 3650 градусов. Его используют не только в производстве электроламп, но и при создании космических кораблей. Ведь это единственный металл, сохраняющий свои качества при высоких температурах, с которыми космические аппараты входят в атмосферу.



Виноват вулкан

В последнее время у побережья Исландии и Гренландии рыбаки находят в своих сетях много уродливых рыб: двухголовых, треххвостых, слепых, многоглазых... Иногда уродцы составляют 5 процентов улова. Сначала ученые считали, что столь необычную мутацию вызывают красные водоросли, которые могут заноситься течениями на север. Однако эта гипотеза не объясняет, почему леды, дрейфующие в западном направлении от Исландии, несут с собой столько рыбы, погибшей от паралича мышц.

В конце концов биологи обратили внимание на вулканические газы. После того, как у исландского побережья в результате извержения подводного вулкана возник новый остров, исследовательские суда обнаружили в морской бездне выбросы магмы, из которых выделяются вулканические газы, содержащие вредные химические вещества. Анализ морской воды, взятой на средних глубинах, показал, что зачастую она содержит такие соединения серы и других химических элементов, которые вполне способны воздействовать на наследственность.

Рисунки З. Мендесона



Звук вместо света

Этот удивительный прибор создан в Стенфордском университете, в США. Действует акустический микроскоп подобно оптическому. В экспериментах ученые пользовались литий-ниобиевыми пластинками, с помощью которых создавалось звуковое поле в 160 мегагерц. Ультразвуковые волны «ощупывают» предмет иначе, чем световые лучи, и угол преломления у них другой. Поэтому в акустическом микроскопе возникает не такое изображение, как в оптическом. А это позволяет разглядеть такие детали, какие в оптическом микроскопе не увидишь.

Саранча летает высоко

До сих пор считалось, что саранча летает близко от земли и передвигается в течение дня на незначительное расстояние. Английские ученые, проводя опыты в Сахаре, обнаружили любопытный факт: отдельные представители этого вида насекомых часами летают на высоте до 1800 метров, отдаваясь на волю ветра, который дует здесь со скоростью до 65 километров в час. Этот факт позволил английским ученым предложить действенный метод борьбы с летающими роями вредных насекомых. Местонахождение стай саранчи определяют с помощью точных радарных установок, а затем насекомых опыляют с самолетов ядохимикатами и уничтожают прямо в воздухе. Это избавляет от обработки химическими веществами огромных площадей, а расходы ядохимикатов уменьшаются в 10 тысяч раз! Значительно меньше страдает при этом от ядохимикатов и окружающая среда. Следует добавить, что современная радарная техника позволяет «засечь» отдельную саранчу на расстоянии в 3 километра.

Корабль-самосвал

Как быстро высыпать на дно реки большое количество песка или грунта, причем в нужном месте? Западногерманская фирма «Дегендорфен» создала для этой цели судно, которое всего за 40 секунд может освободиться от груза весом 250 тонн. Корпус такого судна состоит из двух половинок, разъединяющихся при помощи шарниров. При этом груз падает на дно. Кроме того, в обеих частях судна есть герметичные отсеки, что сохраняет его плавучесть. А соединяющиеся половинки смыкаются настолько плотно, что на корабле-самосвале можно перевозить даже жидкости.

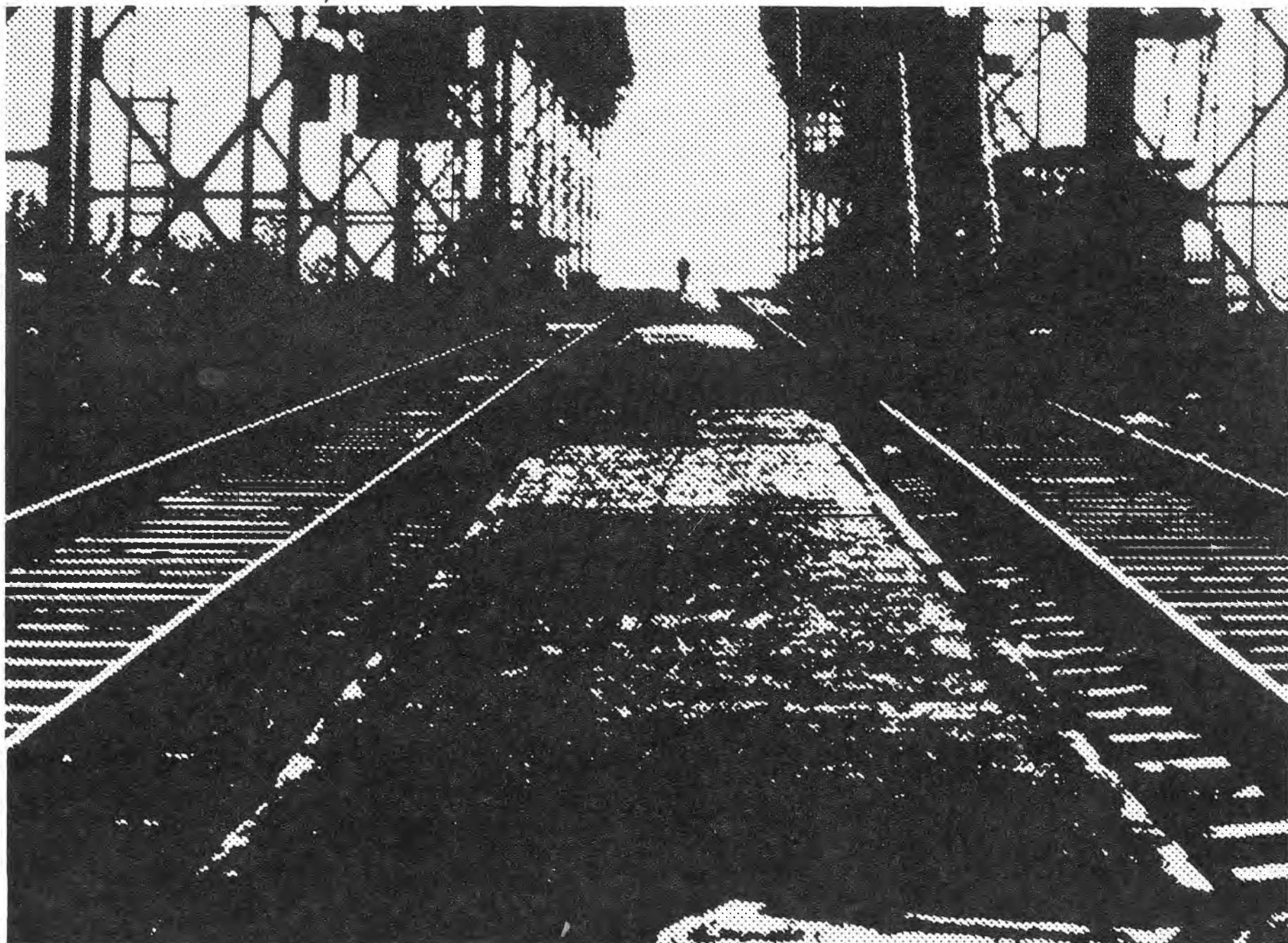


Пианино — на воздушную подушку

Известно, что мебель в доме переставляют довольно часто. При этом не только царапают пол, но и повреждают саму мебель. А сколько затрачивается сил и нервов — и говорить не приходится...

Домашний аппарат на воздушной подушке — иначе не назовешь изобретение польского инженера Ежи Бень — представляет собой складной поддон небольшого размера. На нем умещается не только тяжелый шкаф, но и пианино. Воздух, необходимый для создания воздушной подушки, поступает от обычного домашнего пылесоса. Теперь передвинуть мебель из одного угла в другой не составляет большого труда. Есть, правда, шипение, но зато нет царапин.





Александр КАБАКОВ

Рельс длинный? Рельс короткий?

Люблю поезд. Особенно если езды — ночь. Уплыл вечерний московский перрон, выпит чай, развернута нечитанная газета и начинается отдых, покой... Ночь пути, десятичасовой тайм-аут... Лунный свет ночника, перестук колес.

Почему стучат колеса? Средней руки литературный штамп: «Колеса постукивают на стыках». Сто лет назад постукивали, пятьдесят и сейчас стучат... Я прислушался. Да нет же, не стучат. Редко-редко стукнут — и все. И так — почему стучали и почему не стучат колеса?

ТРИ НЕСЛОЖНЫХ ПАРАДОКСА

Рельса — это только рельса,
Но когда «тук-тук» лова,
Ты об рельсу ухом грелся,
То она тогда — твоя.

Евг. Евтушенко,
«Просека»

Все же рельса — это не только рельса. Тут все не просто, по крайней мере для специалистов.

Сегодня в нашей стране три стандарта рельсов — Р50, Р65, Р75. Чем отличаются они друг от друга? Весом — прежде всего. Он и дает имя рельсу, вес одного метра. Чем вы-

ше скорость поездов, чем больше их вес; чем чаще они проходят по участку пути, тем массивнее должны быть уложенные в этот участок рельсы. Тяжелее — лучше, надежнее. Подедевски просто. Но только на первый взгляд.

Металл дорог. Металл дефицитен. Неужели же, чтобы пропускать быстрые и тяжелые поезда, мы должны отказаться от экономии дорогого и дефицитного металла? Ничего подобного. Ибо имеется первый парадокс рельса: чем он тяжелее, тем больше металла мы сэкономим. Цитирую книгу «Современные конструкции верхнего строения железнодорожного пути» (и еще часто буду ее цитировать): «Уменьшился расход рельсового металла на единицу пропущенного тоннажа, причем тем больше, чем выше погонный вес рельсов. Так, при рельсах Р65 и Р75 он меньше по сравнению с рельсами Р50... соответственно на 13 и 19 процентов». Вот

и весь парадокс. И нет в нем ничего парадоксального, а есть тот же здравый смысл, который заключен в прекрасном житейском правиле: мы не так богаты, чтобы покупать дешевые вещи.

Тяжелый так тяжелый. На магистралях с высокой грузонапряженностью — то есть на тех, по которым перевозится больше всего грузов, — уже сегодня все шире применяются тяжелые рельсы, завтра они полностью вытеснят легкие на основных «горячих» направлениях. А дальше что? Как продлить жизнь рельса, избавиться от постоянных ремонтов — так называемого текущего содержания пути?

Рельсы делают из мартеновской и бессемеровской стали. Возможно, со временем их начнут катать из кислородно-конверторной стали. В рельсовой стали должно быть как можно больше углерода и марганца и как можно меньше неметаллических включений — «строчка» таких включений, протянувшись вдоль рельса, снижает его прочность, как «строчка» дырочек на листке отрывного блокнота. Сталь раскисляют силикокальцием в сочетании с феррованадием, ее пробуют подвергать электрошлаковому переплаву — это технологически сложный и дорогостоящий процесс. Короче, делают все, чтобы избавиться от строчек, чтобы добиться особой чистоты стали. Это дорого. Но на это идут.

Идут и на то, чтобы после всех усилий сталеплавильщиков прокатанные уже рельсы подвергать термической обработке. Попросту говоря, закалять. Это тоже дорого. Но идут и на это.

Потому, что есть второй парадокс рельса: чем он дороже, тем выгоднее. Та же житейская мудрость, что и в первом парадоксе. Снова цитата: «Ожидаемая экономия средств при использовании объемнозакаленных рельсов 800—1000 рублей на каждом километре в год». Рельсы Р65, изготовленные из особо чистой стали, служат втрое дольше обычных. Закаленные служат еще в два с половиной раза дольше. (Отметим про себя, что время для рельсов измеряется не годами, а перевезенными по ним тоннами. На испытательном кольце за ночь рельс проживает под безостановочно несущимися колесами едва ли не половину своего века. Испытательный поезд для рельса — машина времени, прессующая эту субстанцию в плотнейшие «брикеты». Но это — к слову.) Короче, за ними будущее — за закаленными рельсами, имеющими особо твердую поверхностную структуру — эта зона называется «тростит отпуска», и пластичную структуру основного объема — сорбит отпуска. Таков современный рельс изнутри.

А, между прочим, как он выглядит снаружи?

В СССР стандартная длина рельса — 25 метров. В некоторых других странах — меньше, хотя есть и стандарт в 60 метров. А какое это, собственно, имеет значение? Так ли уж важно, сколь часто «постукивают на стыках колеса» — помните начало нашего разговора?

Представьте, важно. Для чего вообще-то нужен стык? И почему, например, не взять да и не сварить в одну стальную плеть все рельсы от станции до станции? На этот вопрос нетрудно найти ответ в школьном учебнике физики: температурное расширение и сжатие. Так что стык, по сути дела, — это температурный компенсатор.

И все же хорошо бы без них. Чем реже стучат колеса, тем лучше. Лучше для колес — они на стыках изнашиваются. И вагоны тоже. Лучше для пассажиров и грузов — если нет стыков, снижается сопротивление движению, скорости можно повысить. И лучше, главное, для самих рельсов. Словом, нужен бесстыковый путь. О нем и поговорим.

Те, кому доводилось хотя бы недолго побыть среди железнодорожников, могли заметить одно противоречие. Это противоречие профессиональных интересов путейцев и движенцев. Первые просят «окно» — дополнительный промежуток между поездами, чтобы

успеть сделать ремонтные работы. Вторые, отлучившись, понимают, что «окно» необходимо, все-таки стараются сократить его до минимума: поездов много и становится все больше. Есть такие участки, по которым поезда проносятся с интервалом меньше десяти минут. Как же быть путейцам?

Укладывать бесстыковой путь. Затраты на его содержание уменьшаются по сравнению с обычными на четверть. Иногда больше. Кстати, настолько же реже приходится ремонтировать и локомотивы и вагоны, если они ходят по бесстыковому пути. Сплошной рельс длиной в пятьсот, а то и в восемьсот метров — такой длины достигают сварные плети — гораздо жестче, чем участок такой же длины, составленный из звеньев. А раз он жестче, то реже приходится выправлять профиль такого участка — ровнять, попросту говоря. Реже в три-четыре раза приходится и менять сами рельсы. Жесткая плеть гораздо медленнее изнашивается — ну, хотя бы благодаря уменьшению динамических нагрузок от колес. То самое «постукивание на стыках». Ведь постукивание — это не что иное, как способ постепенного разрушения. Словом, бесстыковой путь нужен.

Правда, хлопот с бесстыковым, когда его укладывают, много. Нужно сварить и доставить длинную плеть на место. Нужно особым образом закрепить ее. Наконец, когда все-таки приходит время ремонта, то ремонтировать бесстыковой путь сложнее. И все-таки... Все-таки опыт позволяет сказать (третий парадокс рельса): чем рельс длиннее, то есть сложнее, тем проще за ним ухаживать. Обычный короткий рельс требует, чтобы вокруг него непрерывно суежилась целая армия путейцев. Длинный, высокопрочный требует, чтобы в него раз и навсегда вложили много труда, зато потом на него можно положиться. Таков общий принцип современной техники — сложная в изготовлении, она проста и удобна в эксплуатации.

НА ЧЕМ ВСЕ ДЕРЖИТСЯ

— Да пойми же, гайками прикрепляется рельса к шпалам!

— Это мы понимаем...

А. Чехов.

«З л о у м ы ш л е н н и к»

Неужели действительно — простыми гайками?

Поезда мчатся, а рельсы лежат на месте. И чем быстрее идут поезда, тем большие требования к неподвижности пути. У всех нас есть некоторое представление о том, как это достигается. «На полотно со звоном полетели рельсы. В минуту они были уложены, и рабочие-укладчики, забившие миллион костылей, уступили право на последние удары своим руководителям». Так описано в «Золотом теленке» завершение строительства Турксиба. Так большинство из непричастных к железнодорожным знаниям людей и сегодня представляет себе укладку пути: рельсы прикрепляются к шпалам костылями, костыли забивают в деревянные шпалы, а шпалы укладывают на насыль из мелких камешков.

Во многом эти представления совпадают с действительностью. В Соединенных Штатах, например, и новейшие участки бесстыкового пути уложены на деревянных шпалах и закреплены костылями. И, в общем, в тех условиях это оправдано. В нашей стране необходима шпала из железобетона. Почему?

Давайте на минуту забудем про шпалы и поговорим об автомобилях. Вот стелется над землей низкий и длинный «шевроле» шестидесятих годов. Вот бежит суетливый «фиатик». Вот достойно движется солидный «мерседес». А вот уверенно набирает скорость юр-

кий, маленький «Запорожец». Ну, что лучше? Только непосвященный, не подумав, отдаст предпочтение сотням лошадиных сил и броской стремительности «шевроле». Автомобилист на вопрос «что лучше?» ответит вопросом, даже несколькими: лучше — для чего? В каких условиях? В какое время? Для отпусканого путешествия или поездки на работу; для семьи или официального лица?.. Короче, десятки, если не сотни факторов надо учесть, решая, какой автомобиль лучше, современнее, выгоднее, наконец.

А теперь вернемся к шпалам. Здесь принцип выбора должен быть тот же: что лучше в этой стране, на этой линии, при данной грузонапряженности, а не просто «что лучше»? Действительно, первое требование к шпалам сегодня — жесткость. Бесстыковой путь, одно из основных достоинств которого — жесткость, требует соответствующего основания. Железобетон жестче дерева. Значит, железобетон? Да, но железобетон слишком уж жесткий — возникают большие неадресуемые нагрузки. Значит, дерево? Да, но дерево недолговечно. Несмотря на специальную пропитку, оно разрушается от сырости. Железобетон? А как крепить к нему рельс? Костыль не вобьешь, прекрасное качество со смешным названием «гвоздимость» остается привилегией деревянных шпал. Дерево? Но запасы древесины не беспредельны, особенно жесткой — дуба, бука, из которых только и можно делать деревянные шпалы для бесстыкового пути. Значит, все-таки железобетон?..

Все-таки железобетон. Во всяком случае, в нашей стране. У нас самая высокая грузонапряженность. У нас очень «строгий» климат. У нас большие расстояния и, следовательно, нам необходимы самые высокие скорости. В наших лесах более распространены сосна и ель, чем дуб и бук, так что делать шпалы из жесткой древесины сложно. В общем, нам выгоднее железобетон. Выгоднее уже сегодня. В будущем, видимо, к этому придут и в других странах. Что же касается дерева, то и с ним не покончено, но об этом чуть позже...

Когда людям что-нибудь очень нужно, с любыми техническими трудностями они справляются довольно быстро, — во всяком случае, в наше время. В железобетон не вобьешь костыль — появились клеммные крепления и болты. Рельс к шпале прижимается пружиной. По сути эти крепления — ближайшие родственники обычной бельевой прищепки. Но только по сути. Конструкции клеммных креплений довольно изощренные, инженеры немало над ними помудрили, и придумано их в разных странах немало. Но это уже, как говорится, детали. Что главное? К железобетонной шпале болтами и гайками крепится специальная подкладка, на нее укладывается рельс, к ней же прикрепляется клемма, прижимающая подошву рельса. Если клемма к подкладке крепится отдельным болтом, такая конструкция называется раздельной. Если один и тот же болт «прошивает» и клемму, и подкладку, прикрепляя их к шпале, — нераздельной. Кажется, все очень просто.

Но лишь кажется. Клеммное крепление должно убивать сразу несколько зайцев. В него вводят специальные амортизирующие элементы, компенсирующие повышенную жесткость железобетонных шпал. В нем есть электроизолирующие детали, необходимые при железобетоне. Наконец, обеспечивается регулирование положения рельсовых нитей по высоте — это намного облегчает так называемое текущее содержание пути, о котором мы уже говорили.

Так сегодня обстоит дело со шпалами и промежуточными рельсовыми креплениями (точный термин для клемм). А скорости все растут. Интервалы между поездами сокращаются. Времени на ремонт остается все меньше, скорости же поезда портят путь все быстрее. Ограничить скорости?

Ничего подобного! Еще более укрепить путь. Чего проще, сплошная бетонная плита, на нее и уложить рельсы. Добавить резино-

вые амортизаторы, и гравий идеальный путь, долговечный, как римские дороги, и способный выдержать бешеный бег современных колесниц — электрических и даже газотурбинных локомотивов с самыми тяжелыми составами.

Так и делают. Но, в основном, только в туннелях, на мостах и эстакадах. Сами эти сооружения — достаточно мощное основание пути.

Что же касается части дорог, пролегающей просто по земле, а не под землей или под водой, то тут дело другое. Дороговато класть сплошной бетон. Дороговато даже не с точки зрения сегодняшних затрат, а просто излишне дорого, ненужная роскошь. Есть разумный компромисс: блочное основание. Ведь, в конце концов, чтобы путь был прочнее, надо шпалы класть как можно чаще. Сегодняшняя норма — две тысячи железобетонных шпал на километр. Класть шпалы чаще, чем через полметра, не получается. Может, тогда изменить их форму? В конце концов, почему деревянное бревно мы заменили бетонным бревном же? Почему не рамой? Почему не Н-образной конструкцией? Или непрерывным зигзагом?

Сделали раму, попробовали. Хорошо. И в виде «Н» тоже неплохо. Цитата из уже упоминавшейся книги: «Остаточные деформации пути с таким подрельсовым основанием накапливаются в несколько раз медленнее, чем при железобетонных шпалах». Так шпала стала «развитой» — это название уже почти укоренилось. А путь стал еще в несколько раз устойчивей.

Но возможности этим не исчерпаны. Ведь шпала лежит на насыпи. Или, выражаясь языком специалистов, на балластной призме — возвышении из кусков асбеста или щебня, или гравия, или ракушек. Попробуйте насыпать горку из мелких камешков и положить на эту горку что-нибудь тяжелое. Камешки начнут осыпаться, и через некоторое время ваш тяжелый предмет заметно опустится. А теперь допустим, что этот предмет еще и вибрирует, камешки начнут осыпаться еще быстрее.

Точно так же под действием статических и динамических нагрузок «проседает» путь. Балласт приходится подсыпать, выравнивать, в общем, заниматься все тем же текущим содержанием пути. Бесстыковой путь, бетонные блоки вместо шпал — и все это на насыпном щебеночном основании. Абсолютный монолит слишком жесток; обычная щебенка слишком неустойчива. Нужно нечто среднее, упругий монолит, «омоличенный» балласт. Самый простой способ — склеить щебенку упругим клеем. Самый простой и в то же время самый верный — как показали эксперименты. Вопрос лишь в том, что же использовать в качестве клея? Можно цементно-битумный раствор. Можно деготь. Можно специальный полимерный материал. Осадка «полимеризованной» балластной призмы в десять раз меньше, чем у обычной. Сопротивление же поперечному сдвигу шпал увеличивается в пять раз. Пропитанная призма прекрасно гасит вибрации. И помимо всего этого, на ней не растет зелень, приятная, возможно, глазу, но вредная для пути.

Вот теперь железнодорожный путь у нас весь «по последней моде»: длинные рельсовые плети, железобетонные, точнее струнбетонные, шпалы-блоки и пропитанная полимерным наполнителем балластная призма. Мы опустили описание необходимых для бесстыкового пути уравнивающих рельсов — это обычные короткие рельсы, укладываемые между длинными плетями, ведь совсем без стыков нельзя. Не будем говорить и о стрелочных переводах, хотя это тоже целая наука...

Итак: хорош путь бесстыковой, на железобетоне, клеммах, полимерах и т. д.

Так-то оно так, но и обычный короткий рельс, «пришитый» костылем к деревянной шпале, ничем не хуже. Погодите не соглашаться: в следующем отступлении утверждается, что...

... ВСЕМУ ЕСТЬ СВОЕ МЕСТО

Я часто задумывался над тем, какая польза человеку от чрезмерной образованности, если он не может употребить ее для собственной пользы.

О'Генри.
«К л а д»

И правда: если наука только требует — дайте чистую сталь, дайте бетон, дайте полимеры, и не говорит ничего о том, как и в каких случаях можно без всего этого обойтись, хорошо ли это? К счастью, сегодняшняя наука не так оторвана от сегодняшней жизни. Именно наука-то и доказывает, что традиционные элементы железнодорожного пути еще немало послужат, если их правильно, в подходящих местах использовать...

Профессор Владимир Георгиевич Альбрехт (под редакцией В. Г. Альбрехта и профессора А. Ф. Золотарского вышла много раз цитируемая книга «Современные конструкции верхнего строения железнодорожного пути») выразил так:

— Каждому рельсу — свое. Свое место, свою нагрузку, свой режим эксплуатации. От каждого — даже пропустившего не один миллион тонн — можно еще немало получить.

Есть линии, по которым за день проходит столько поездов, сколько по другим не проходит и за месяц. И наукой установлены пределы грузонапряженности для использования легких рельсов и вдвое большие — для использования тяжелых. Где-то необходим бесстыковой путь, а где-то — обычный. Установлены сроки службы рельсов на грузонапряженных линиях и гораздо большие — на менее напряженных. Короче говоря, путь должен быть именно такой, какой нужен, чтобы перевозить по нему все необходимое, но никак не более прочный.

А как обстоят дела со шпалами? Примерно так же. Есть участки, где деревянным сегодня не место; но немало и таких, где нечего делать железобетонным. Дерево упруго, диэлектрично, и при условии разумного применения деревянные шпалы еще рано сбрасывать со счетов. Они почти незаменимы в стыковом пути, на участках, проложенных по неустойчивому земляному полотну, на линиях, по которым регулярно перевозят уголь и руду, сильно загрязняющие щебеночный балласт...

Нет абсолютно современного и несовременного типа верхнего строения пути. Современное то, что выгодно и технически целесообразно.

Все это — сегодняшний день, последнее сказанное научно-техническим прогрессом слово. А завтра?

ЗАВТРА УЖЕ НАСТУПИЛО

И вон она понеслась, понеслась, понеслась!.. И вот уже видно вдаль, как что-то пылит и сверлит воздух...

Н. Гоголь
«Мертвые души»

Люблю поезд. Для него не существует нелетней погоды, «невывлета из-за неприбытия» и прочих неожиданностей. В полночь выезжаешь из Москвы и рано утром просы-

паешься в Ленинграде. Впрочем, в последние годы просыпаться приходится слишком рано. Привычная дорога становится все короче, и расписание «Красной стрелы» уже не так удобно. Совсем недавно она была в пути всю ночь. Завтра ей будет достаточно половины. Скорости на рельсах пока что не сравнимы с авиационными. Но уже достигли максимальных для довоенных пассажирских самолетов.

В позапрошлом году для рельсовых экипажей был установлен рекорд: 410 километров в час. По какому же пути двигался такой поезд?

Как ни странно, почти по такому же, какой мы видим из окна обычного экспресса. Бесстыковой, на железобетонных блоках, на «склеенной» балластной призме. В разных странах пробуют разное. Вместо колес пытаются использовать воздушную подушку; колеса делают убирающимися, как самолетные шасси; на локомотивах испытывают линейные электромагнитные, реактивные, газотурбинные, обычные электрические — правда, небывалой мощности — двигатели... Словом, фантазия конструкторов не иссякает. Но это предмет для особого разговора. Что же касается пути...

Рельсы остаются рельсами. Конечно, при сверхвысоких скоростях им предъявляют более жесткие требования. Путь должен быть идеально ровным. Мощные рельсы должны быть прикреплены к основанию абсолютно надежно — исключаются даже микроскопические сдвиги. Самый радикальный способ — сооружение эстакад. Собственно, без них не обойтись, даже если бы требование жесткости пути можно было бы удовлетворить другим способом. Ведь скоростные линии должны иметь как можно меньше поворотов, а спрямить магистраль без эстакад и мостов невозможно. Построенная поблизости от Сан-Франциско скоростная магистраль наполовину идет по эстакадам; в Японии большая часть скоростных линий прокладывается на искусственных сооружениях. Никакого щебня, никаких шпал — бетонный монолит, амортизирующая прокладка, тяжелый бесстыковой рельс. Высоко над землей несется поезд, намереваясь догнать самолеты.

Высоко над землей, но не отрываясь от нее. Проектировщики железных дорог — люди расчетливые, экономные, в нашей беседе мы много раз сталкивались с этим. Там, где можно добиться нужного эффекта без дорогой эстакады, эстакады не будет. Будет обычное земляное полотно, но пошире обычного: встречные поезда не должны оказывать друг на друга слишком сильного аэродинамического воздействия. Будет обычная балластная призма, только мощней обычной. Щебенка для нее выбирают твердых пород, пропитывают его специальной водонепроницаемой битумной эмульсией. И шпалы-блоки железобетонные — тоже обычные, лишь кое-где планируются сплошные плиты. Тяжелые рельсы свариваются в бесстыковые плети, они надежно прикрепляются к шпалам клеммами... Ничего нового. Все уже известно, изменения количественные, а не качественные.

Но ведь это же и есть новое! Вот он, железнодорожный путь будущего — его укладывают сегодня, он уже придуман и рассчитан на то, что скорости растут и будут расти: сто, двести километров в час, триста... Направление уже выбрано. Бесстыковая, высокопрочная, стальная, бетонная, полимерная железная дорога.

ЧЕЛОВЕК ОХРАНЯЕТ
ПРИРОДУ



М. ЧЕРКАСОВА

Сигнал тревоги — веточка лилии

КРАСНАЯ
КНИГА



ДИКОРАСТУЩИЕ
ВИДЫ ФЛОРЫ СССР
НУЖДАЮЩИЕСЯ
В ОХРАНЕ



На обложке этой книги факелом горит веточка лилии с цветами. Книга о растениях нашей страны, которым грозит уничтожение. Разошлась она мгновенно, хотя по замыслу авторов рассчитана на специалистов — работников системы охраны природы и ботаников. Но мимо такой книги не пройдет равнодушно ни один человек, заинтересованный в судьбе родной природы. Потому так обидно, что тираж книги ничтожно мал — всего 15 700 экземпляров.

Знание —
сила
август
1976

32

«Красная книга» — символ бедствия и необходимости срочных защитных мер. Ее вот уже десятый год выпускает Международный союз охраны природы (МСОП). На ее страницы попадают те виды животных и растений, которым угрожает исчезновение с лица Земли. Понятно, что под надзор Международного союза охраны природы попадает только часть нуждающихся в охране растений и животных Земли — случаи наиболее яркие и не терпящие отлагательства. Это, так сказать, самый крупный — планетарный масштаб. Поэтому ученые многих стран мира взялись за составление своих собственных «красных книг». Такая работа ведется и у нас, и недавно вышедшая книга с лилиями на обложке — в большой мере ее итог.

Полное название книги «Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране». В ней дается перечень растений с краткой характеристикой каждого: особенности распространения, причины, побудившие внести вид в книгу, и необходимые меры по охране. Всего здесь около 600 растений, тогда как, по мнению авторов книги, в целом по стране или отдельным ее районам нуждаются в охране не менее четырех тысяч видов — каждое пятое растение нашей флоры! Конечно, не все эти четыре тысячи видов стоят на грани исчезновения, но судьба их в разных районах внушает тревогу. В книгу же отобраны только те растения, которым по тем или иным причинам грозит полное исчезновение из пределов СССР.

Для первого знакомства с этими растениями полезно проглядеть приведенный в конце книги алфавитный список, обратив внимание на самые «представительные» в нем группы. Вот к примеру: касатики (ирисы) — 14 видов, ковыли — 10 видов, тюльпаны — 36 видов! Прежде всего, как видите, бросаются в глаза те растения, которые губит красота. Все они «усиленно уничтожаются любителями» — есть в книге такая парадоксальная и весьма распространенная формулировка. Некоторые виды луков также страдают за красоту, а такие, как дикий батун, черемша, — за свои пищевые качества. А вот с ковылями — дело иного рода, главную роль в их судьбе сыграло изменение условий среды. Все ковыли — обитатели целинных степей, и с превращением их в пашни и пастбища этим прекрасным растениям уже не остается места для жизни.

Основные причины, приводящие растения на край гибели, мы, таким образом, установили. Либо это непосредственное истребление человеком — сбор декоративных, съедобных, лекарственных или технических растений, вырубка ценных древесных пород. Либо — губительные изменения условий обитания, также обычно вызванные человеком. Возможно, при более тщательном анализе эта, вторая причина окажется даже более важной, нежели прямое истребление растений человеком.

Есть и еще одно важное обстоятельство — внутренние особенности самих растений. Детали биологии, характер распространения часто делают тот или иной вид особенно «капризным» и потому легко уязвимым. Реликтовые растения, например, — представители давно уже вымерших флор, уцелевшие до наших дней в немногих пристанищах и крайне чувствительные ко всякого рода переменам. Среди них такие чудесные растения, как лотос — реликтовый тропический вид, или кавказские рододендроны — реликты третичного периода, заросли которых тают на глазах под натиском туристов, лыжников, альпинистов, обламывающих ветки на «сувениры».

Другая группа столь же уязвимых растений — это узкоареальные эндемики, то есть растения, живущие на какой-то очень ограниченной территории и нигде более не встречающиеся. Это могут быть и реликтовые растения, а иногда совсем наоборот — виды, только-только образовавшиеся, едва народившиеся на свет. Территория, на которой живет такой вид, может исчисляться немногими квадратными метрами, а самих растений могут быть считанные экземпляры. Есть, например, в Восточных Саянах растение из семейства крестоцветных — мегадения Бардунова. Растет оно в Тункинской долине на берегу одного-един-

Представляем несколько растений из числа тех, чья судьба вызывает тревогу.



Подснежник. Все виды рода — прекрасные раноцветущие декоративные и, кроме того, лекарственные растения. В последние годы уничтожаются в огромных количествах на продажу в виде букетов. Луковицы хищнически выкапывают садоводы-любители и иногда — работники ботанических садов. Участки ареалов даже наиболее распространенных видов в окрестностях крупных городов практически уничтожены. Особенно опасно положение в Закавказье, на Черноморском побережье Крыма и Кавказа, юге Молдавии и Украины.



Касатик грузинский. Эндемик Восточного Закавказья. Один из красивейших ирисов. Важнейший материал для селекции низкорослых ирисов как наиболее легко дающий гибриды с другими видами. Уничтожается на продажу, страдает от выпаса скота.

Тупочешуйник безостый. Один из древнейших диплоидных видов пшеницевых, который может быть использован при селекции культивируемых пшениц. Единственное местонахождение этого вида близ юго-восточной окраины Еревана подвергается меллиорации и распашке, что может вызвать его полное вымирание.

ственного ручья на площади не более одного гектара. Или другой пример — эльдарская сосна, древний узкий эндемик Кавказа. В 1941 году насчитывалось 2500 экземпляров этого уникального дерева, занимающего первое место среди хвойных по солевости, чрезвычайно нетребовательного к климатическим условиям и исключительно засухоустойчивого. В 1959 году количество этих сосен сократилось до 700...

Зоологи сделали недавно такую попытку — попробовали смоделировать вид животных, в наибольшей степени подверженный угрозе истребления. Получилось крупное заметное животное, которое медленно размножается, предъявляет жесткие требования к условиям обитания и имеет ограниченный ареал, является объектом спортивной или промысловой охоты, не выносит присутствия человека и отличается крайне неприспособительным поведением. Из живущих на свете зверей более всего соответствуют модели такие крупные хищники, как тигры или белый полярный медведь. Кстати, все они занесены на страницы «Красной книги» МСОПа.

Думаю, что примерно то же самое применимо и к растениям. И лотос, и рододендрон, и эльдарская сосна вполне отвечают такой модели, как, впрочем, и многие другие растения, включенные в книгу. (В подверстке к статье рассказывается о нескольких из них.)

Книгу можно читать взахлеб как сводку замечательнейших предостережений растительного царства и удивляться, каких только чудес ни создала щедрая на выдумки природа, и радоваться, что все эти растения есть в нашей стране и могут сослужить в ее хозяйстве самую верную службу.

Посудите сами. Лен сельджукский — уникальный вид дикого льна, растущий на сильно засоленных почвах и незаменимый для селекции солеустойчивых сортов. Дуб Кагни из кавказских гор — высокодекоративный, засухо-, пожаро- и солеустойчивый вид, имеющий к тому же ценную древесину. Лук стебельчатый из Средней Азии — ценное пищевое, лекарственное и декоративное растение. Гортензия чешуйчатая с Курильских островов — лиана, вырастающая до 25 метров длиной, очень интересная для озеленителей городов. Таусыгиз из Средней Азии — наиболее ценный источник натурального каучука из растений умеренных широт. Исключительным по своим декоративным качествам назван в книге ремнелепестник козлиный из Крымских гор. И так десятки, сотни видов.

Что ни растение — то клад. Ценность приведенного в книге собрания растений определить нельзя. Этого так же невозможно сделать, как выразить в деньгах стоимость собраний Эрмитажа, Дрезденской галереи, Лувра, Британского музея и других сокровищниц мира. Оно — бесценно. Но лежащая передо мной книга — не каталог прекрасных творений природы, это — сводка тех растений нашей страны, которым грозит исчезновение. Одним — из пределов СССР, а другим — эндемикам нашей страны, и таких очень много, — вообще с лица Земли.

Рядом с названием каждого растения в книге стоит цифра: 0, 1, 2, 3. Специалисту эти цифры скажут очень многое. Даже не владея русским языком, он с их помощью определит судьбу растения. Введенные комиссией по редким и исчезающим видам МСОПа, они одинаково применимы, как к представителям животного, так и растительного мира и имеют вполне определенный смысл:

0 — по-видимому, исчезнувшие: в течение ряда лет эти виды в природе уже не встречались. Однако еще теплится слабая надежда, что где-нибудь, в самых недоступных местах, они еще уцелели или сохранились в культуре (или в неволе).

1 — находящиеся под угрозой: виды, которым грозит непосредственная опасность вымирания, исчезающие. Спасти их от гибели могут только самые радикальные охраняемые меры.

2 — редкие: виды, не подвергающиеся пока прямой угрозе исчезновения. Но они столь немногочисленны и территории их обитания так ограничены, что они быстро могут исчезнуть.

Солнцецвет арктический. Узкоэндемический вид Турьего мыса (кандалакшское побережье Кольского полуострова). Декоративное растение. В результате хозяйственной деятельности и геологоразведочных работ может быть полностью уничтожено единственное местонахождение этого вида.

Пихта Семенова. Узкий эндемик горной Средней Азии. Одна из ценнейших древесных пород, перспективна для горного лесоразведения, кроме того, эфирноароматическая лекарственная порода. Запасы в настоящее время резко сократились.

Груша Средней Азии. Узкий эндемик Западного Тянь-Шаня. Редчайший вид дикой груши, имеющий большое значение для селекции. Ранее нередко культивировался, ныне в культуре исчезает.

Смородина скальная. Карпатский эндемик, довольно редкий кустарник на верхней границе леса и в криволесье. Ценный для науки вид. Перспективен для селекции смородины. Ареал сокращается в результате уничтожения криволесья и интенсивного выпаса скота.

Фиалка гиссарская. Известный по одному-двум местонахождениям в Гиссарской долине крайне редкий вид. В последние годы не собирался. Возможно, вид уже безвозвратно исчез в связи с освоением территории.



Эдельвейс альпийский. В СССР находится на грани полного исчезновения, так как сохранился только в труднодоступных местах и лишь отдельными экземплярами. В связи с тем, что эдельвейс стал своего рода «эмблемой» альпинизма и популярнейшим сувениром, последние растения уничтожаются местным населением и туристами.

3 — сокращающиеся: виды, численность которых неуклонно сокращается, а ареал сужается. Опасность таится здесь именно в этой явно проявившейся тенденции к сокращению запасов, хотя пока положение может казаться и не столь тревожным.

Итак, самая печальная судьба у растений с отметкой «0». Их шанс на спасение и в самом деле близок к нулю. Среди этих растений некоторые тюльпаны из Средней Азии; дикий гладиолус (шпажник солелюбивый) из Армении; незабудочник Чекановского из Якутии, ни разу не встреченный за последнее столетие; малина туркестанская, особо ценная для селекции малины; смородина колымская — самая северная из смородин на нашей земле со съедобными плодами. Впрочем, говорить обо всех этих растениях следует, вероятно, уже в прошедшем времени. Есть в этом печальном списке и дерево — тополь водопадный, известный по единственной находке в Таджикистане и ни разу более не встреченный.

Растений с отметкой «0» в книге относительно немного, а вот единицей «наградена» примерно четвертая часть включенных в книгу видов. Среди них такие ценнейшие дикие плодовые, представляющие уникальный материал для селекции, как яблоня Идзвецкого из Тянь-Шаня, груша Средней Азии, дикий гранат, миндаль туркестанский, слива дарвазская. Цифрой «1» отмечена едва ли не половина всех тюльпанов, один из самых прекрасных ирисов — касатик величественный из Узбекистана, колокольчик с видовым названием «удивительный», многие примулы, пионы, подснежники... всего около полутора сотен видов. И это первые кандидаты на вымирание, за жизнь которых надлежит бороться как за жизнь самых тяжелобольных. Вот об этой борьбе и настала пора поговорить.

Составление списка редких растений, оценка их состояния, выявление причин, приведших тот или иной вид на край гибели, — это лишь первый, подготовительный этап работы, необходимый для решения основной задачи — спасения растений. На основе всех этих знаний требуется выработать целесообразную спасательную тактику и как можно скорее претворить ее в жизнь. В большой мере эта тактика определяется уже той категорией, к которой отнесено растение. Так, в отношении растений с отметкой «0» нужны срочные и самые тщательные поиски. Конечно, если они ничего не дадут, тут уж ничем не поможешь — утрата эта полная и абсолютная. В том же счастливом случае, если поиски увенчаются успехом, спасти их может только полная охрана, точно так же, как и виды с отметкой «1», балансирующие на грани жизни и смерти.

Полная охрана — это целый комплекс мер, не один только запрет сборов и заготовок. Прежде всего, это сохранение среды обитания и, значит, запрещение всех видов хозяйственной деятельности, нарушающих ее: различного рода мелиоративных работ, горных разработок, строительства, рубок леса, распашки целины, выпаса скота, сенокосения, туристских баз и маршрутов и т. д. Надежнее всего, разумеется, создание в местах обитания редких растений специальных заказников или заповедников. Наконец, нужны работы по введению этих растений в культуру, разведение их в ботанических садах с тем, чтобы в дальнейшем, в случае необходимости, можно было вновь вернуть их в природные условия.

Те же самые меры, иногда в полном наборе или по отдельности, рекомендуются для сохранения видов, отнесенных ко второй, а отчасти и к третьей категории. Среди растений с отметкой «3» много ценных в хозяйственном отношении, страдающих от неправильных методов заготовок. Золотой корень, к примеру, популярнейшее растение народной медицины. Особенно возросла «мода» на него в последние годы. Каждое лето в высокогорьях Алтая, Саян, Забайкалья, где растет золотой корень, направляется целая армия заготовителей. Драгоценное растение истребляется подчистую, безо всяких правил и ограничений. Еще несколько лет, и золотой корень из категории «3» переместится в категорию «1», пополнив собой ряды исчезающих растений.

Примерно такое же положение с другими ценнейшими лекарственными растениями — красавкой, солодкой. Здесь необходим жесткий контроль за проведением заготовок, запрет частной продажи лекарственного сырья и, разумеется, создание специальных заказников. Ограничение заготовок или полный их запрет, а также организацию заказников авторы книги предлагают для сохранения таких замечательных древесных пород, как береза железная, хурма кавказская, платан, тис, все виды можжевельников, а также многих других растений.

Как видите, и спасительная тактика в достаточной мере уже разработана. Как сказано в книге, «в нынешних условиях необходимы прежде всего конкретные практические дела». Вот об этих насущных конкретных практических делах мы и попросили рассказать специалистов. Книга — плод коллективного творчества. В создании ее

принимали участие многие ученые, представители ряда организаций, научных и общественных. Основная работа выпала на долю так называемой инициативной группы, куда вошли специалисты по флорам основных районов страны. Организатор группы Вадим Николаевич Тихомиров, заведующий кафедрой высших растений биологического факультета МГУ, директор Ботанического сада Московского университета. Всем, кто связан с делом охраны природы, он хорошо знаком как организатор и бессменный руководитель дружины по охране природы МГУ.

И последнее. Книга, о которой сегодня шел разговор, — это материал к Государственной красной книге СССР, заботу по составлению которой взяло на себя Министерство сельского хозяйства СССР.

Об этой «Красной книге» пойдет речь в следующий раз.



Ботаника — архаичная наука? Но ведь это — наука будущего!

Рассказывает В. ТИХОМИРОВ,
директор Ботанического сада МГУ

дой весной буквально завалены ворохами дикорастущих крокусов, цикламенов — тех самых, что обозначены в нашей книге как исчезающие, требующие самых решительных мер по охране и, разумеется, полного запрета сборов и заготовок. У нас нет пока закона, согласно которому сбор, продажа и покупка этих растений каралась бы подобно тому, как, скажем, покупка и продажа соболиных шкур.

Однако закона, разумеется, недостаточно. Даже самые правильные законодательные акты останутся только на бумаге, если не будет обеспечена соответствующая контрольная служба. У нас в стране работают сейчас инспекции по охране рыбных запасов, дичи — «Рыбнадзор», «Охотнадзор», — есть бассейновые инспекции, занимающиеся охраной бассейнов отдельных рек. Служба охраны крайне необходима и растительному миру. Однако тут я должен сразу оговориться: я против дифференцированных инспекций, когда одни охраняют рыбу, другие — дичь, третьи — воду, причем все подчиняются различным ведомствам, каждое со своими законами, а в результате — у семи нянек дитя без глаза. Ведь, в конечном счете, нуждается в охране одно целое — природа. Тут я невольно выхожу за рамки более частной проблемы охраны растительных ресурсов, которая вливается в одну общую и огромную проблему охраны природы. На мой взгляд, должна быть единая служба или инспекция по охране природы — единая и в то же время комплексная, отвечающая всей многогранности природного комплекса. И, что очень важно, подчиняться она должна одному государственному хозяйству, не отдельным ведомствам, а надведомственному государственному органу.

Такая система должна, естественно, опираться на строго научную основу. Нужны соответствующие центры, например специальный центр по охране генофонда растений нашей страны, и, конечно, институт охраны природы, ко-

торый координировал бы ведущуюся на местах работу. Всюду ведь практически есть научные коллективы, способные принять участие в общей работе, требуется только вовлечь их в дело.

А дел масса. Вот, к примеру, то, что видится мне в первую очередь как ботанику. Думается, ни одно крупное хозяйственное мероприятие, будь то строительство моста или разработка залежей полезного ископаемого, не может обходиться без участия ботаника. Бывает, что при горных разработках с лица земли сносятся целые горы, а одна гора может служить последним пристанищем для какого-нибудь исключительно интересного вида растений, как нередко и бывает, в Карпатах например. Если вовремя привлечь специалистов, часто можно найти удовлетворительное компромиссное решение. Приглашают же археологи перед началом крупных землекопных работ для спасения уникальных памятников культуры! А здесь речь идет о не менее уникальных памятниках природы. Ботаники могли бы успеть собрать семена, перенести растение в такое место, где ему ничто не угрожает, или, наконец, в ботанический сад. Впрочем, всегда надо иметь в виду, что введение в культуру — еще не стопроцентное решение проблемы. Иногда в новых условиях растение очень резко меняет свои свойства. Вот почему так особенно необходимо сохранение растений именно в естественных условиях.

Отсюда еще одна важнейшая задача для ботаника — выявление требующих охраны растений и отдельных участков природы и забота о постоянном расширении сети заказников и заповедников. Помимо списка видов, нуждающихся в охране во всесоюзном масштабе, непременно нужны списки региональные, составленные для отдельных районов. Ведь в конечном итоге охрана будет осуществляться именно на местах. В первую очередь это задача местных специалистов, и неоценимую помощь в этом деле могли бы ока-

Ставил Василий Дмитриев, сын Ермолина

Е. КОНЧИН

Широко известен фрагмент скульптуры всадника Георгия, поражающего копьем дракона: торс с сильным и свободным разворотом плеч и голова юноши с открытым лицом и шапкой волос. К сожалению, это все, что осталось от произведения выдающегося русского зодчего и ваятеля второй половины XV столетия Василия Дмитриевича Ермолина. Так, по крайней мере, считали до сих пор.

Недавно в подклети церкви Ризпо-

ложения Московского Кремля случайно обнаружили части скульптуры, считавшиеся безвозвратно утерянными. Решили разобрать старое хранилище. Тогда-то и отыскали — вначале один белокаменный обломок, затем другой, третий... Когда куски собрали вместе, сомнений уже не было — вот они, недостающие части ермолинского «ездеца», который стоял на главных — Фроловских (ныне Спасских) воротах Кремля и стал символом Москвы, ее гербом; а позже

зять школьные преподаватели. Для юннатов и краеведов трудно, на мой взгляд, придумать дело благороднее и увлекательнее, чем сбор сведений о редких и исчезающих растениях, животных, памятниках природы и, разумеется, участие в деле их сохранения.

Не менее важный участок работы для ботаника — забота о тех видах растений, которые служат объектами сборов или заготовок. Это те самые растения, что отмечены в нашей книге цифрой «3» и запасы которых явно сокращаются. Здесь прежде всего требуется выявление имеющихся запасов и на основе этих знаний — строгая регламентация заготовок. Пока же заготовки ведутся совершенно стихийно. Получило лесничество план на заготовку ивового корья — и обдираются безо всякого разбора ивняки, гибнут целые массивы ценнейших водоохранных насаждений. Или спущен сельской аптеке план сдачи валерианового корня — и снаряжаются на заготовки отряды школьников, а валериана в итоге такой операции переходит в разряд исчезнувших из района растений... Разумеется, специалисты в своей работе всегда должны иметь твердую опору в лице государственной службы охраны природы, а также рассчитывать на квалифицированную консультацию и помощь высших научных центров, адреса которых должны быть широко известны.

И конечно, одна из основных задач ботаника — непрекращающееся постоянное изучение отдельных представителей растительного царства. В корне неверно представление о том, что ботаника — чуть ли не исчерпавшая себя архаичная наука. Практически же окружающий нас растительный мир известен крайне мало и плохо. Человек до сих пор использует в своей хозяйственной деятельности лишь ничтожно малую часть богатств растительного царства. Часто просто потому, что не знает еще полезных свойств окружающих его растений. Нет сомнения в том, что многие растения, считающиеся сейчас «бесполезными» или даже «вредными», окажутся в дальнейшем важными источниками лекарственного или технического сырья либо носителями иных, ценных для человека свойств и продуктов.

И еще: постоянное просвещение. Практически любое даже самое благое начинание обречено на провал, если не будет проведена необходимая просветительская работа. Представьте себе такую ситуацию: принят наконец закон об охране растительных ресурсов, утверждены списки охраняемых растений, милиционер подходит на рынке к продавцу цикламенов. А тот заявляет, что растения эти он собственными руками вырастил на приусадебном участке... Значит, нужна огромная разъяснительная работа, масса книг, специальных атласов, определителей с хорошими простыми рисунками, дешевых, доступных. И здесь, как и во всем этом деле, особенно велика должна быть роль школьных преподавателей — это важнейший, я считаю, резерв нашего дела.

Я остановился лишь на некоторых направлениях столь необходимой сейчас практической деятельности ботаников. Возможности приложения усилий тут поистине безграничны. Успех этой работы зависит прежде всего от сознания всеми ботаниками нашей страны того, что охрана растительного мира СССР — это их гражданский долг и профессиональная обязанность. Иначе мы рискуем быстро и навсегда потерять большую часть тех сокровищ, которыми так богат растительный мир.

Скульптура Георгия.
Фрагмент.

много раз изображался на серебре, металле, фарфоре, в керамике; при Иване Грозном было решено даже чеканить монеты с рисунком ермолинского всадника...

Скоро реставраторы восстановят редкий памятник средневековой русской скульптуры и возвратят отечественной культуре работу Василия Ермолина, замечательного скульптора, художника и архитектора, имя которого в течение нескольких веков было вычеркнуто из истории русского искусства.

Нежданная находка возвращает нас к забытому творчеству Василия Дмитриевича Ермолина, к загадкам, легендам, к вполне реальным предположениям, связанным с его судьбой; возвращает к истории русского зодчества

Таким был белокаменный Георгий и, вероятно, станет, когда его восстановят реставраторы.

скульптуры и литературы второй половины XV столетия, ибо в них навечно остался отблеск его таланта.

НЕ МУЧЕНИК, НО ВОИН!

В 1462—64 годах Ермолин создает скульптуры Георгия Победоносца и Дмитрия Солунского. И ставит их на Фроловских воротах. В летописи сказано: «...Поставлен бысть святым великим мучеником Георгии на воротах на Фроловских, резан на камени, а нарядом Васильевым Дмитриева сына Ермолина». И далее — «Поставлен бысть святым великим мучеником Дмитреем на Фроловских... воротех изнутри града, а резан в камени, а повелением Василья Дмитриева сына Ермолина».

«Нарядом» и «повелением». Как это понимать? Вероятнее всего, Василию Дмитриевичу принадлежала идея произведения. Его, ермолинское понимание образа. Однако монументальные художественные работы в Древней Руси, как правило, осуществлялись группой художников. В ермолинских скульптурах, без сомнения, — немалая доля и труда, особенно на стадии «резания в камени», и таланта его единомышленников, нам не известных. Прежде всего — в белокаменном Георгии.

Незаурядна судьба скульптуры! В 1491 году при перестройке Фроловских ворот изваяние Дмитрия Солунского разбирается, а «Георгий» переносится в полутемный угол кремлевской церкви Михаила Маленна. Затем скульптура исчезает нивесть куда. Считают ее погибшей. Ан нет — живучим оказался добрый молодец Георгий!

Образ Георгия как легендарного защитника земли русской был популярен в народе; Георгий — герой былин и песен, много его изображений сохранилось и в деревянной скульптуре, традиции которой столь явственно унаследовал Ермолин. Он изобразил юношу со славянскими чертами лица, изобразил воина, мужественного и справедливого.

Но Георгий — единственная ли сохранившаяся ныне скульптура Ермолина? Быть может, уцелели до наших дней какие-либо другие его работы?

Нет, только «Георгий» и остался из ермолинского творчества — такова распространенная точка зрения.

А так ли это? Ведь еще в двадцатых годах нашего столетия большой знаток российских древностей Ю. А. Олсуфьев отнес к творчеству художника великолепный рельеф с изображением поясной Богоматери Одигитрии. Установлена скульптура была на стене повари Троице-Сергиева монастыря, построенной Ермолиным, на специальном месте, предназначенном для этого архитектором. Как утверждает Олсуфьев, при сравнении «Георгия» и «Одигитрии» их авторская тождественность почти не вызывает сомнения.

Но современные искусствоведы по этому поводу хранят молчание.

Вспоминают еще Ермолина, когда пишут о цветных изразцовых рельефах, которые украшают собор города Дмитрова. Его композиция, изображающая Георгия, весьма схожа со знаменитой ермолинской скульптурой. Вспоминают, но мнения здесь высказываются почти противоположные: одни специалисты безоговорочно относят это произведение Василию Дмитриевичу, другие же не менее убедительно это суждение оспаривают.

Но главное то, что деятельность ермолинской скульптурной мастерской определила совершенно новое направление в русском ваянии второй половины XV — начала XVI веков. В отличие от традиционной скульптуры этого времени с характерным сохранением основных принципов плоского рельефа ермолинцы создавали уже объемные работы, и таким выдающимся памятником является, конечно, кремлевский «ездц Георгий».

ТОГО ЖЕ ЛЕТА...

Но, прежде всего, Ермолин — архитектор, строитель, организатор большой строительной артели, «предстатель» ее, или, называя современным языком, ее художественный руководитель. Его артель много сделала для тогдашнего московского градостроительства. Она, по



существо, стояла у истоков того процесса, который и привел к образованию самобытного архитектурного облика Москвы, Москвы — собирательницы русских земель, главы общерусского государства. Талантом Ермолина, трудом его «сотоварищей» отчасти и была определена будущая самостоятельность московского зодчества, его простота, величественность, торжественность, живописность.

Начал Ермолин с перестройки каменных кремлевских стен. «Того же лета, — гласит летопись, — стена поновлена городная от свибловы стрелницы до Боровицких ворот камнем, предстательством Василия Дмитриева сына Ермолина». Возводит он в том же, 1462 году и Фроловские ворота с церквями при них. Ставит на воротах белокаменные рельефы, о которых мы уже упоминали.

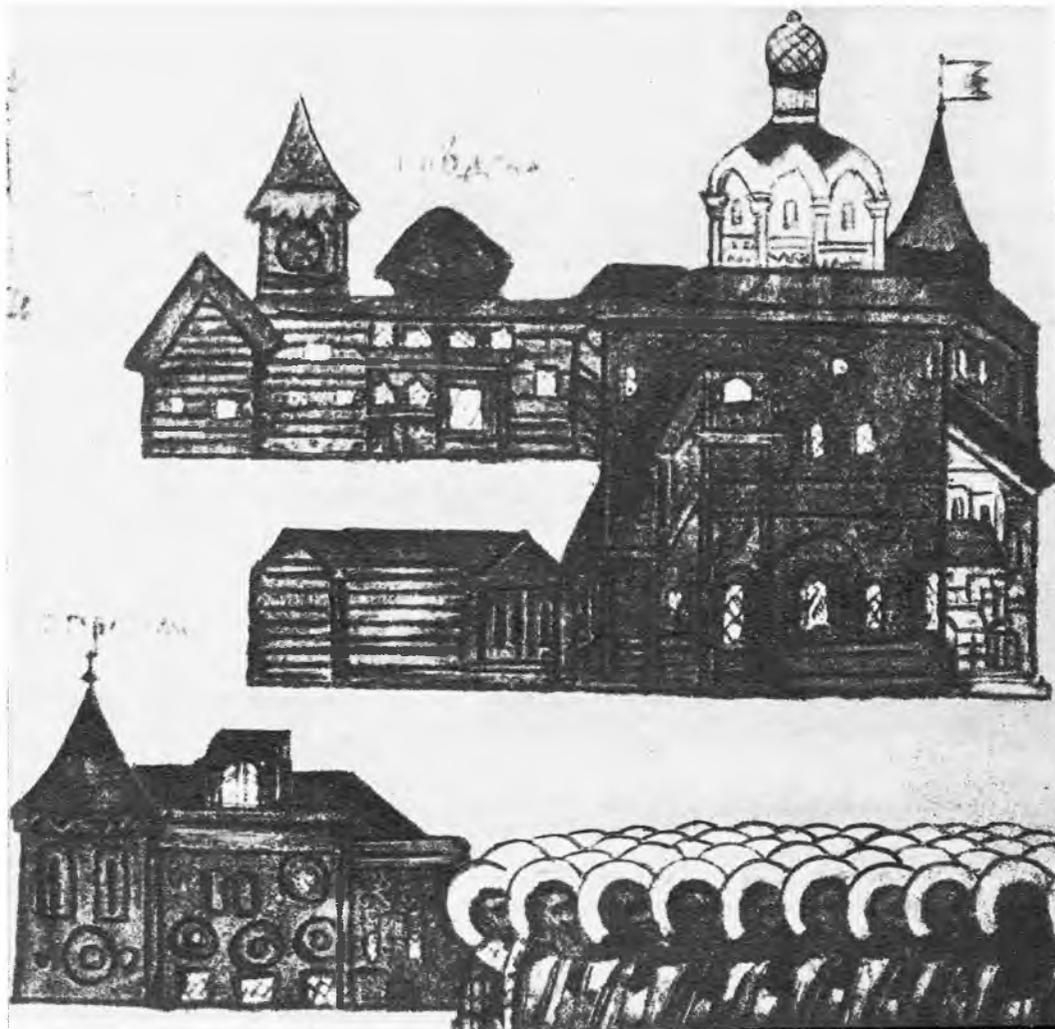
Безусловно, строил Василий Дмитриевич и раньше. Ведь постройку Фроловских ворот, которые были истари главным парадным входом в Кремль, конечно, могли поручить лишь опытному, уже чем-то значительным зарекомендовавшему себя «предстателю».

Между 1467 и 1469 годами мастер восстанавливает церковь женского Вознесенского монастыря в Московском Кремле. Интересно, что он не стал разбирать некогда начатую постройку, а лишь переложил испорченные пожаром своды храма и заново облицевал обгоревшие стены, заменив многие кирпичи. Невиданный ранее способ перестройки отметила летопись: «По многих же пожарах, изгоревшу камению около ея и сводом двигшимся... а внутри ее все твердо бяше. Домыслив же он о сем, Василий Дмитриев Ермолин с мастеры каменщики церкви не разобрал всеа, но из надворья горелой камень весь обломаша, и своды двигшаася разобрал, и оделаша ея около всю новым камением да кирпичем ожыганым, и своды сведоша...»

В 1469 году «у Троицы поставили трапезу камени, — как упоминает летописец, — а предстатель у нее был Василия Дмитриев сын Ермолина». Трапезная не сохранилась. Но ее внешний вид изображен на двух иконах XVII века. Подробное и восхищенное описание постройки оставил в своей книге «Путешествие Антиохийского Патриарха Макария в Россию в половине XVII века» Павел Алеппский, посетивший лавру в 1654 году.

Позднейшие строители воздвигали трапезные в русских монастырях с почтительной оглядкой на ермолинское сооружение. Даже знаменитые итальянские архитекторы Пьетро Антонио Солари и Марко, создавшие в 1487—1491 годах Грановитую палату в Московском Кремле, не смогли преодолеть ермолинского влияния: их кремлевская постройка выполнена, как считают специалисты, явно в стиле старой трапезной Троице-Сергиева монастыря.

Одновременно со строительством трапезной неутомимый «предстатель» заново возводит разрушенные древние храмы во Владимире — Воздвижение «на Торгу» и Положение риз на знаменитых Золотых воротах. Но, пожалуй, одно из главных дел его жизни — восстановление в 1471 году разрушенного землетрясением замечательного памятника Владимиро-Суздальской земли первой половины XIII столетия — Георгиевского собора в городе Юрьеве-Польском. Он стоит до сих пор — «лебедина песня» искусства суздальских мастеров, столь неожиданно прерванная страшным монгольским нашествием, единственная постройка, реставрированная Ермолиным и ныне сохранившаяся.



Каждого, кто видел этот храм, поражает архитектурное его совершенство и фантастическая затейливость скульптурного узора. Некоторые исследователи считают Ермолина даже создателем нескольких рельефов.

ЕСЛИ БЫ ЕРМОЛИН НЕ ОПОЗДАЛ...

Ермолин, не закончив восстановления храма, спешно покидает Юрьев-Польский. Рабочие, оставшись без руководителя, доводят стены Георгиевского собора под крышу уже гладкой кладкой. Основания торопиться в Москву у Ермолина, безусловно, были: затевалось сооружение главного храма столицы — Успенского собора, и Василию Дмитриевичу хотелось получить на него подряд.

Когда же мастер прибыл в Москву, то узнал, что право возвести грандиозное здание захватил его конкурент — Иван Владимирович Голова, сын родовитого боярина, государева казначея Владимира Григорьевича Ховрина, вельможи богатого и сильного.

Трудно тягаться с Ховриным сыну купеческому. Но за Ермолиным — несомненные знания, большой опыт, благосклонность Ивана III, поручавшего ему вести многие государственные постройки, и пришлось Голове подвинуться: ставить храм поручили им вдвоем.

Однако, как сообщает летопись, «промеж их бысть пря, и отступиле всего наряда Василии, а Иван почя наряжати». Видно, не желал слушать упрямый сын боярина умного мастера. Понял Василий Дмитриевич, что из совместного «предстательства» ничего хорошего не выйдет, и отказался участвовать в строительстве.

Тогда он, естественно, не мог и подумать, под какой страшный удар заносчивый боярин, взявшийся не за свое предприятие, поставит не только судь-

бу Ермолина, но и всю московскую школу русского зодчества...

Иван Голова торжествовал победу над конкурентом, которого, вероятно, Ховрины еще и оговорили перед Иваном III, — рассердился государь на строптивного архитектора. Успенский собор воздвигали теперь под общим руководством самого Владимира Григорьевича Ховрина. Постройка близилась, казалось бы, к благополучному завершению. Но в ночь на 20 мая 1474 года почти законченный храм рухнул...

Причины позорной катастрофы выясняла специальная комиссия, в которой экспертами были псковские зодчие. По их мнению, строители «не разуша силы в том деле, известе жидко растворяху с песком, ино неклеевито, а внутрь того же малого камня сбираху, да внутрь стены сыплюше, да известию поливаху, яко же раствором тестеным, потому же некрепко дело, яко же вместо и правило стены извильяется». Но мало этого — оказалось, что и конструкция была недостаточно прочной.

Казалось бы, катастрофа с собором должна была доказать основательность опасений Ермолина, но Иван III не вспомнил об опальном зодчем и его предостережениях. Поначалу государь предложил взяться за строительство храма псковским мастерам, но те отказались, сославшись на неотложные дела. Вот тогда-то вторая жена Ивана III, Софья Палеолог, греческая царица, уговорила мужа пригласить в Москву иноземных архитекторов.

Новая великая княгиня хотела видеть государев двор похожим на византийский и итальянский. Противница русской старины, она многое отрицала в традициях и порядках тогдашнего уклада русской жизни. Не верила Софья Палеолог и в возможности русского градостроительства.

По совету Софьи в Москву приезжает итальянский архитектор из Болоньи

Неизвестного иконописца XVII века восхитила трапезная — как, впрочем, почти каждого, кто видел ее, — и он оставил нам свое восторженное описание, а главное — точное изображение, по которому мы и можем судить об архитектурном таланте Ермолина.

Аристотель Фиораванти. Яркий талант выдающегося болонца на несколько веков заслонил имена и Василия Ермолина и других московских зодчих того времени. Еще в 1914 году историк искусства Н. Н. Соболев сетовал на то, что «сведений о них самих и об их работах вообще осталось немного» и что имя «выдающегося русского зодчего Ивана III Ермолина не встречается даже в специальных трудах, касающихся разработки вопросов по русской архитектуре».

Слов нет, Успенский собор — краса и диво Московского Кремля. Но русские зодчие во главе с Василием Ермолиным, думается, могли бы построить не хуже.

Если бы тогда Ермолин не опоздал...

ЕРМОЛИНСКАЯ ЛЕТОПИСЬ. ПОЧЕМУ ОНА ЕРМОЛИНСКАЯ?

Василий Дмитриевич — в расцвете своего таланта, полный сил и энергии — оказался в опале. Но не сломлен он бедою. Не хочет он, чтобы деяния его были забыты. Не своим столь забывчивым современникам желает он оставить память, но потомкам. И оставил!

...В 1903 году выдающийся языковед, историк древней русской литературы Алексей Александрович Шахматов отыскал в Московской духовной академии рукопись, которая ранее, судя по инвентарному номеру, принадлежала Троице-Сергиевой лавре. Рукопись была сборной. Она объединяла несколько различных произведений, написанных разными авторами и в разное время. Одним из этих произведений был список летописи, излагающий, в основном, историю Руси от возникновения ее до XVI века. Большая часть документа восходит ко второй половине XV века, и лишь небольшие отрывки его — к началу следующего, XVI столетия. Три летописца, судя по трем разным почеркам, в семидесятых — восьмидесятых годах XV века составляли русскую летопись. Первый из них занес события истории Русского государства от начала Руси до 1281 года, а затем — с 1445 по 1481 год. Второму летописцу принадлежат записи с 1281 по 1445 годы. И, наконец, третий автор вел летопись от 1485 до 1488 годов, причем события 1485 года записаны им непосредственно за событиями года 1481.

Таким образом, основной автор этого списка первый летописец. Вот он-то и удивил исследователя тем, что в повествовании о событиях русской истории с 1462 по 1472 годы внес девять подробных записей о деятельности... Ермолина. Из этих заметок мы и знаем об его постройках и скульптурах. Не будь этого летописного списка — не значилось, вероятно, имени Ермолина в истории русского искусства.

Летопись — замечательный памятник древнерусской истории и литературы — ныне носит имя Ермолина. Добился своего Василий Дмитриевич — оставил навечно имя свое и труд в памяти людей, хотя и пришлось ждать ему этого «часа» почти четыре с половиной века...

Как же могли попасть в список летописи столь обстоятельные данные о зодчем? И кто же автор воспоминаний о нем?

Алексей Александрович Шахматов осторожно замечает, что летописец имел «ближайшее отношение к личности Василия Дмитриевича Ермолина», что «данные позволяют утверждать об особой связи летописи с зодчим, по имени которого она может быть названа Ермолинской». «Уже в полном собрании русских летописей Ермолинский список зна-

чится, как написанный по заказу мастера. Однако некоторые ученые предполагают, что она может быть создана и... самим Василием Дмитриевичем. К примеру, Н. Н. Соболев утверждает: «Его (Ермолина) имя носит одна из русских летописей, специально написанная для него... в 1472 году (может быть, и им самим!)...»

Может быть, и им самим? Мысль смелая, но, быть может, не такая уж невозможная?

А. А. Шахматов думает, что список создавался с 1472 по 1481 годы, то есть именно в то время, когда опальный Ермолин уже не занимался какой-либо строительной или архитектурной деятельностью. Далее — летопись составлялась в Троице-Сергиевой лавре, что также говорит в пользу Ермолина и вот почему...

Вероятно, Василий Дмитриевич в 1472 году становится монахом этой обители. По фамильному обычаю Ермолины жизнь оканчивали постригом в Троице-Сергиевом монастыре. Дед, отец, дядя... И пользовались в обители большим авторитетом из-за своей учености, знаний, силы характера.

Поскольку бывший зодчий «зело» грамотен, сведущ в разных науках, то вполне возможно, что в лавре его используют как составителя летописи. И он позволяет себе то, от чего в страхе содрогнулся бы простой монастырский переписчик. В хронике государства русского он вносит девять автобиографических записей — о трудах своих.

Много тут загадок. Почему, например, летопись начинает упоминания о Ермолине лишь с 1462 года? Ведь к этому времени он уже опытный, авторитетный мастер, создатель каких-то архитектурных, а вероятно, и скульптурных работ, принесших ему известность. Почему же о них летопись не упоминает?

Может быть, этот рубеж указан потому, что он связан с началом царствования Ивана III, архитектором и строителем которого желал остаться в памяти потомков Ермолин?

Однако летопись знаменательна не только тем, что обессмертила имя зодчего. Она удивила исследователей еще и весьма крамольными записями, резко направленными против великого князя Василия Васильевича (отца Ивана III), против святых таинств церкви.

Речь идет о казнях в Угличе весной 1462 года и о «чудесах» в Ярославле, связанных с открытием в 1463 году святых мощей. Летописец обвиняет князя Василия за жестокость, за оскорбление того нравственного идеала, которому должен отвечать государь. Автор откровенно насмехается над якобы божественным явлением ярославских чудотворцев, да и великую княгиню Софью не обходит небрежным, насмешливым словом.

Опасно мыслит автор Ермолинской летописи.

Редко встречаются в древних летописях критические авторские оценки. Обычно эти оценки убирала рука позднейших, более осторожных переписчиков или редакторов официальных сводов. В Ермолинском же списке сохранились яркие, страстные суждения о современных автору событиях, суждения, которые показывают летописца как человека независимого, смелого и вольнодумного. Таким и был, судя по всему, Василий Дмитриевич Ермолин.

Умер выдающийся художник и летописец, вероятнее всего, в 1481 году — этой датой, как мы помним, обрываются записи основного автора Ермолинской летописи.

ПОНЕМНОГУ

О

МНОГОМ

Е. КАЗАКОВ

Варганы — это не только музыка

Этим бронзовым музыкальным инструментам тысяча лет. Их нашли археологи в языческом женском погребении Танкеевского могильника — крупнейшего некрополя IX—X веков ранней Волжской Болгарии. Но на самом деле появление их на Земле теряется в глубине многих тысячелетий. Они — одни из самых древних музыкальных инструментов.

Эти нехитрые предметы специалисты называют пластинчатыми варганами.

Бралась узкая длинная пластинка, и в ней прорезался сужающийся к концу язычок; инструмент прикладывали к зубам или держали в зубах и слегка дули. Из-за быстрого колебания язычка возникал звук. На реке Чепце в Удмуртии, на Верхней Каме и в Башкирии варганы находят только в женских погребениях. И в Танкеевском могильнике их появление вполне понятно — ведь большинство захоронений этого памятника принадлежит прикамско-приуральским этническим группам, переселившимся в Среднее Поволжье в период формирования государства волжских болгар*.

Но откуда появились эти инструменты у народов Прикамья? У нас пока нет достаточных археологических данных, которые свидетельствовали бы о широком распространении с глубокой древности таких предметов среди местного населения. Как, впрочем, нет и достаточных этнографических данных, подтверждающих их распространение в более позднее время. В Прикамье, где проживают русские, коми, удмурты, башкиры и татары, издавна были известны — распространенные, кстати, и у многих других народов европейской части СССР — так называемые дугообразные варганы, музыкальные инструменты, существенно отличающиеся от пластинчатых. А пластинчатые хорошо известны по этнографическим материалам палеоазиатских, самодийских, угорских

и тунгусо-маньчжурских народов СССР.

Чаще всего они делались из дерева или кости (пымл, или пымоль, у кетов, тумран у хантов, ванни-яй, или «зубной бубен», — у коряков, пангар у эвенков и т. д.). У основания язычка этих инструментов было отверстие, где закреплялась нить, с помощью которой и извлекался звук. Нивхи, камчатские эвенки, удэге и найцы пользовались металлическими пластинчатыми варганами.

О чем же говорит это сходство? Может быть, ни о чем? Ведь варганы находят не только в разных районах, но и в слоях разного времени.

Но ведь именно в то время, к которому относятся наши археологические находки в Прикамье, здесь особенно сильно ощущается влияние сибирских культур.

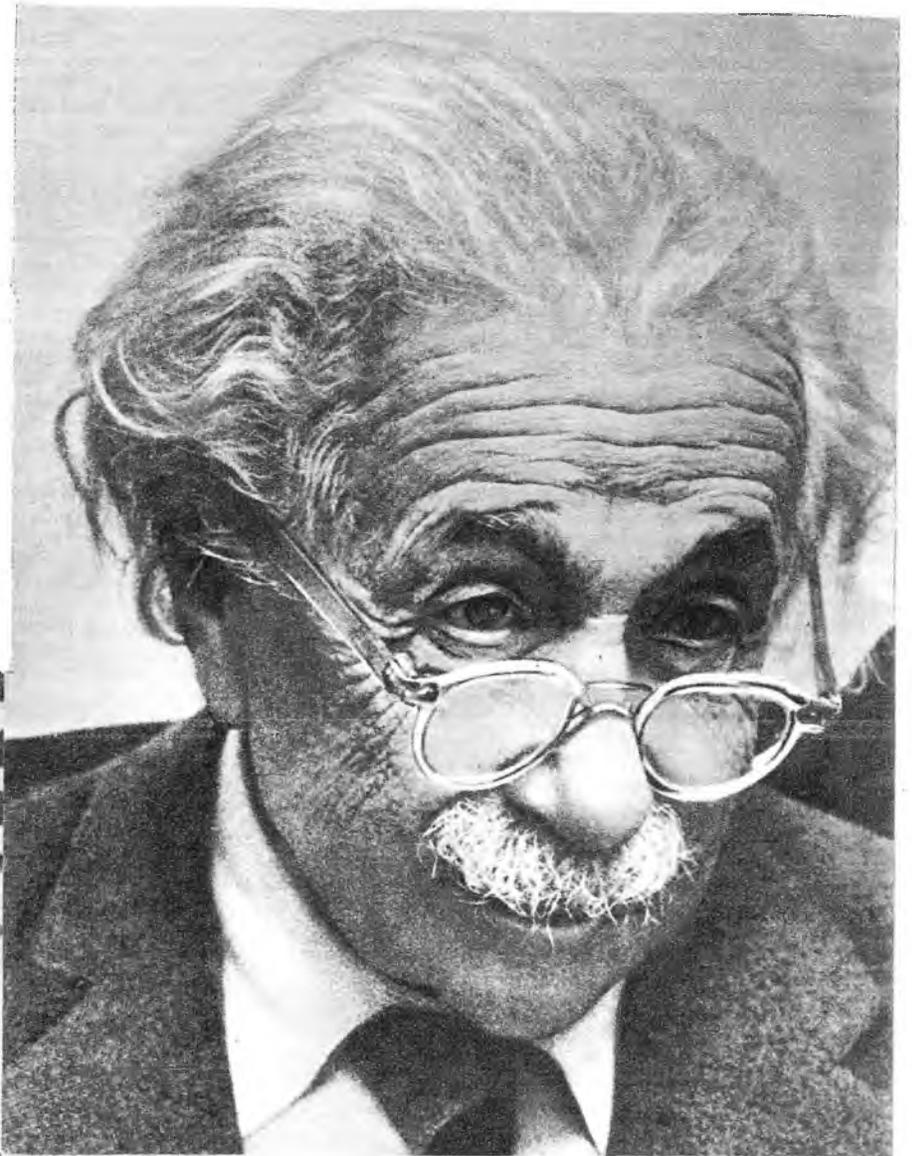
В I тысячелетии нашей эры, начиная с гуннского времени, в Восточную Европу одно за другим проникают различные племена из Западной Сибири. Резонно поэтому увидеть здесь их влияние.

Пластинчатые варганы встречаются только у народов Сибири, Дальнего Востока, Юго-Восточной Азии и Океании. У народов Центральной Азии, Европы бытует дугообразный варган. Трудно сказать, чем обусловлено это разделение. Может быть, заунывный негромкий мотив этого инструмента, его простота больше отвечали потребностям жителей бескрайней тундры или величавой тайги. А возможно, это связано с распространением культурных традиций. Нам известно, где — в джунглях Юго-Восточной Азии, на островах Океании, а может быть, в среде еще находящихся в тесном контакте палеоазиатских народов (ведь вплоть до последнего времени сохранились пымл у кетов, канга у нивхов, ванни-яй у коряков) — возник этот инструмент. Но несомненно глубокая древность его и большее значение в духовной жизни народов. Ведь у некоторых из них это был единственный музыкальный инструмент, и с ним были связаны устоявшиеся в течение веков традиции.

* См. статью Е. Казакова «Загадки Танкеевки» в журнале «Знание — сила», № 5 за 1975 год.

Д. ДАНИН

Единоборство с Эйнштейном



Перенесемся воображением на полвека назад. Октябрь 1927 года. Брюссель. Пятый Сольвеевский конгресс. Знаменитая дискуссия Бор — Эйнштейн. Это памятный рубеж в истории возникновения современного физического миропонимания, родившегося вместе с квантовой механикой. Новое представление о причинности пришло на смену классическому детерминизму — принципу однозначного хода вещей в природе, так ярко выраженному в свое время Лапласом (1749—1827): он говорил, что если бы ему дали точные значения координат и скоростей всех тел Вселенной в данный момент, он смог бы предсказать будущее

мира. Законы классической механики это разрешали. Конечно, Лапласу не грозила проверка обещанного — выполнить его условие нельзя было практически. Но в нашем веке открылось, что дать ему точные исходные данные невозможно было бы вообще — принципиально — по законам самой природы.

В основе устройства материи не лежат классические «кирпичики мироздания» — твердые шарики. Есть странные физические кентавры — частицы-волны. Два несовместимых классических образа — волны и частицы — по принципу дополненности Бора только вместе дают полное описание квантовой — неклассической — реальности микромира. И по соотношению неопределенностей Гейзенберга у этих кентавров не существует одновременно точно определенных координат и скоростей. Короче — Лаплас просил дать ему то, чего нет! Из-за неустранимых неопределенностей глубины материи предстали перед физиками как вероятностный мир, управляемый статистическими законами. Это был вызов многовековой философии естествознания. Как бы от ее имени этот вызов принял Эйнштейн. И в октябре 1927 года квантовая механика проходила, по выражению одного из участников брюссельского конгресса, «боевое крещение». Об этом здесь и пойдет рассказ...

I.

Все, вспоминавшие Пятый конгресс Сольвея, так поглощены были его сутью, что ничего не рассказали о пустяках, неисчислимой толпой обступающих каждое историческое событие. Когда оно исчерпывается, пустяки разбредаются как толпа зевак, и больше их уже не собрать воедино. Суть происшедшего от этого не страдает, из истории уходит живительное тепло

*Из книги «Нильс Бор».

отшумевшей человеческой драмы — даже если это всего лишь драма идей. Досадно. С другой-то стороны это позволяет воображению вольничать. Ему бы только зацепиться за что-нибудь достоверное...

На счастье, Вернер Гейзенберг в беседах с историком Томасом Куном оставил маленькие зацепки. Он мельком упомянул, что утрами, после общего завтрака в ресторане отеля, неизменно сопровождал Эйнштейна и Бора к месту заседаний конгресса — «ярдов пятьсот по той же улице в сторону от центра», а Бор и Эйнштейн неизменно спорили — «всю дорогу и в весьма энергичных выражениях».

Трудно было бы пятьсот ярдов — почти полкилометра — вести энергичный спор под холодным дождем октября. Наверное, стояла в Брюсселе хорошая устойчивая погода. А длился конгресс шесть дней. Так, значит, была она вдобавок устойчивой. Еще шажок — и вот уже перед глазами золотая брабантская осень, как на картинах старинных мастеров. И вот уже видится ладная фигура датчанина, вышагивающего по бельгийской столице свой первый маршрут: от Северного вокзала к скромной гостинице в Нижнем городе — в старом Брюсселе.

Городская даль без горизонта была очерчена то ломаной линией крыш, то гибкой кривой облетающих парков. Возможно, ему подумалось на ходу, что осенний город изготовлен из серо-голубого с желтым. Столько оттенков, а слов так немного: желтый, серый и голубой. Язык наш беднее, чем мир. И потому предательски неоднозначен... Когда зайдет на конгрессе речь об ограниченной пригодности макроязыка классической физики для описания микромира, будет ли понятно спасительное свойство несовместимых образов — вроде волны и частицы — дополнять друг друга?.. Но при чем тут серо-голубое с желтизной? Не лучше ли оставить поэзию поэтам? А почему — оставить? У Бора уже зрела мысль о правдоподобной причине, по которой искусство обогащает наше познание мира:

«...Искусство способно напоминать нам о гармониях, лежащих за пределами систематического анализа».

А разве есть на свете что-нибудь, недоступное систематическому анализу? Но разве квантовая революция не открыла предел для такого анализа в физике глубин материи? Этот предел поставило существование кванта действия, меньше которого не бывает. Повинный в недробимой целостности квантовых событий, он делает напрасными дальнейшие попытки обычного аналитического познания. Но не познания вообще!

За этим-то пределом, где кончается власть «систематического анализа», лежат истоки гармонии всего сущего — согласованности природы. И какими непредвиденными оказались эти истоки: игра вероятностей разных возможностей вместо однозначной причинности — освобождение от деспотизма железной предопределенности...

Так что есть на свете гармонии, недоступные для классического анализа. Будет ли понято, что здесь нет ничего мистического? Что скажет Эйнштейн?

...Мысль об Эйнштейне все время жила в бессловесной глубине его сознания и нет-нет да всплывала на поверхность его внутренних монологов. Чем ближе было начало конгресса, тем чаще всплывала. И уж вовсе перестала погружаться в глубину с того момента, когда он сошел с поезда в Брюсселе. С этой неотвязной мыслью дошагал он до нужного отеля.

Мягко отворил дверь. Направился к конторке портье. И сам собою прозвучал вопрос:

— Простите, приехал ли мосье Эйнштейн? Из Берлина...

— О господи! — оскорбился старый портье. — Я знаю, что мосье Эйнштейн из Берлина. А с кем имею честь?..

Бор назвал. И тотчас услышал:

— О господи! А мосье Эйнштейн только что справлялся, приехал ли уже мосье Бор из Копенгагена!

2.

Так все началось между ними в Брюсселе. А если чуть иначе — пусть чуть иначе. Существовало, что так оно продолжалось все шесть дней конгресса: они беспрестанно осведомлялись друг о друге — не у медлительного портье, а у собственных быстрых мыслей. И легко отыскивали друг друга — не через посредников, а зорко ищущими глазами. Всюду — в ресторанчике отеля, в кулуарах заседаний, в осенних немногочисленных парках.

Они неотложно нуждались друг в друге. Как разноименные полюса в магните, как рифмы в строфе, как вопрос и ответ, как начало и конец события...

В последний раз они виделись два года назад — на юбилее Лоренца в Лейдене. Дискуссия завязалась в доме их общего друга Пауля Эренфеста. Спорили втроем. Двое против одного, потому что хозяин держал сторону Бора.

Бор тогда во второй раз поставил свою прозрачно-ясную подпись на белой известке знаменитой «Стены Эренфеста» в маленькой комнате для гостей. И тут же, чуть ниже, такую же ясно-прозрачную подпись поставил Эйнштейн — уже в шестой раз. А когда оба уехали, очевидно, сам хозяин заключил их подписи в прямоугольную рамочку, дабы навсегда засвидетельствовать, что наконец они побывали у него вместе. Внутри этой рамочки сохранился символический рисунок. Вероятно, шутливая схема происшедшего — круг с четырьмя стрелками: две упираются в окружность слева и справа, как векторы сжимающих сил, а две устремлены наружу, вверх и вниз, как векторы освобождения из замкнутого кольца. Рисуночек расположен рядом с именем Эйнштейна и, похоже, сделан его рукой. И он читался так: «Тут меня теснили с двух сторон, а я уходил своими дорогами вниз — в глубины микромира — и вверх — в просторы мегамира!»

То была старая дискуссия, начавшаяся между ними еще без Эренфеста на вечерних улицах голодного Берлина в апреле двадцатого года, когда они только-только познакомились. Как и тогда, коснулись происхождения статистических законов в квантовых явлениях. Говорили — гадали. Каждая из сторон верила, что будущее станет на ее стезю.

...Эйнштейн не сомневался, что у квантовых событий есть внутренний классический механизм. Лишь от незнания его мы вынуждены довольствоваться законами случая. Как в статистической физике газов, где за поведением каждой молекулы не проследишь.

...Бор настаивал, что квантовые события — это не членимые на механические подробности акты. В статистических предсказаниях отражается само устройство глубин материи: прерывность процессов предоставляет свободу разным возможностям, то есть случаю.

...Эренфест добавлял, что с такими закономерностями физика прежде не

имела дела и потому так трудно с ними примириться. И посмеивался: но разве легко было двадцать лет назад примириться с теорией относительности, скажем, с мыслью, что в природе есть предельная скорость — скорость света, да еще одинаковая для всех наблюдателей!

Спорили раздумчиво. Без агрессии. Оба удивительным гостям удивительного Эренфеста скорее укрепляли свои позиции, чем надеялись разбить друг друга. И у обоих сохранились приятнейшие воспоминания от лейденского спора в декабре 1925 года. И когда шесть месяцев назад — в апреле 1927 — Бор отправлял в Берлин корректуру работы Гейзенберга о соотношениях неопределенностей, он в письме Эйнштейну припомнил ту дискуссию с благостной мечтательностью. И заранее радовался их предстоящей встрече в Брюсселе.

Теперь он наконец располагал достаточным доказательством своей правоты: формула неустрашимых неопределенностей в поведении микро-деталек материи — странных волн-частиц — делала вероятностные закономерности единственно возможными в микромире. Будущее так быстро вышло на его, боровскую, стезю! И едва ли он сомневался, что справедливейший Эйнштейн сразу напишет ему, а при свидании скажет с улыбкой облегчения: «Вот теперь все ясно — вы были правы...»

А вместо этого — полгода глухого молчания в ответ на доверчивое письмо. Это совсем не походило на ту легкость, с какою Эйнштейн во всеуслышанье признавал свои редкие заблуждения, когда обратное бывало убедительно доказано... Все помнили нашумевший четыре года назад эпизод с блистательной работой русского исследователя Александра Фридмана. Этого гения, безвременно погибшего от тифа, знал еще в дореволюционном Петербурге Пауль Эренфест, чьи семинары посещал одаренный юноша. В 1922 году на страницах «Цайтшрифт фюр Физик» появилась статья Фридмана «О кривизне пространства». Он показал, вопреки Эйнштейну, что вселенная общей теории относительности нестационарна: радиус мира меняется со временем! С этого началась теория расширяющейся вселенной. Эйнштейн тотчас отозвался коротеньким письмом в редакцию журнала с поспешной критикой фридмановского решения: «Результаты относительно нестационарного мира представляются мне подозрительными». И прибавил лаконичные выкладки в подтверждение своей критики. Но через пять номеров — шел уже 1923 год — тот же журнал напечатал второе письмо Эйнштейна:

«Моя критика, как я убедился... основывалась на ошибке в вычислениях. Я считаю результаты Фридмана правильными и проливающимися на всю проблему новый свет».

Вот как часто умел он подчиняться доказанной истине!

Но разве соотношение неопределенностей не было правильным результатом и не проливало новый свет на другую грандиозную проблему — устройство не самого большого, а самого малого в природе? Отчего же на сей раз — глухое молчание? Очевидно было, что он не захотел принять этот беззастенчивый закон. И по мере приближения встречи в Брюсселе Бору становилось все яснее, что он не услышит радостное: «Вы были правы!»

Однако если он не услышит этого, то что же он услышит? Какие доводы против сумели осенить Эйнштейна?

3.

Известно, что полемика между ними вспыхнула в первую же минуту их встречи. И тогда-то Бор услышал ставшую со временем столь часто повторяемой эйнштейновскую фразу:

— Я не верю, что господь-бог играет в кости!

Бор был не первым, кто услышал эту фразу. Первым был Макс Борн. Почти год назад, 4 декабря 1926 года, в кратеньком письме геттингенскому другу Эйнштейн написал:

«Квантовая механика внушает большое уважение. Но внутренний голос говорит мне, что все это не то». Он употребил насмешливую немецкую идиому: «Это не настоящий Иаков». И продолжал: «Эта теория многое дает, но к тайне Старика она едва ли нас приближает. Во всяком случае, я убежден, что Он не бросает кости». Это означало, что, по его мнению, старуха-природа на самом деле не прибегает к помощи случая.

Тогда, в декабре 1926 года, соотношения неопределенностей еще не было. Но и теперь, поздней осенью двадцать седьмого, когда оно уже существовало, эта же фраза раздавалась в Брюсселе. Не в тишине частного дружеского письма, а в многолюдье шумных споров. Раздавшись однажды, а потом повторно, а потом еще раз, она стала притчей во языцех среди участников Пятого Сольвея. Их было тридцать два, включая Эйнштейна. И больше двадцати из них с нескрываемым удовлетворением вторили впечатляющей новости: «Вы слышали, что сказал Эйнштейн о квантовой механике?!» И только меньшинство — Борн, Гейзенберг, Дирак, Крамерс, Паули, Фаулер, Эренфест — становились на сторону Бора, когда Эйнштейн бросал свой вызов.

Гейзенберг (в книге воспоминаний): «Бог не играет в кости — то был его непоколебимый принцип, один из тех, какие он никому не позволил бы подвергать сомнению».

Непоколебимый принцип... Вот ведь что произошло со времени лейденского спора в доме Эренфеста и за полгода глухого молчания в ответ на апрельское письмо Бора: внутренний голос Эйнштейна окреп. Не притих, а окреп!

История снова продемонстрировала логическое своеволие: по здравому-то рассуждению следовало ожидать обратного. Соотношение неопределенностей, казалось, должно было непоправимо поколебать Эйнштейнову веру в классическую причинность. А она, эта вера, напротив, приготавлилась от самозащиты перейти к нападению. Так, словно обрела теперь физические аргументы в свою пользу. Именно теперь обрела, когда вероятность, что они смогут найтись, вообще уменьшилась до нуля!

Допустить, что такие доводы действительно нашлись, Бор не мог. Это было бы все равно, что зачеркнуть искания целого поколения...

...Бор смотрел в победительно сиявшие глаза Эйнштейна (это победительное сияние в начале дискуссии отмечено мемуаристами) и вправо был подумав словами странного датского философа Сирена Кьеркегора: «Гений бессознательный — он не представляет доводов». Что можно было возразить на фразу о господе-боге, не играющем в кости? Улыбнуться ее философическому остроумию? Восхититься ее мастерской краткости? Бор сделал и то и другое. Но вместе с тем ее нельзя было оставить без ответа. И столь же крылатого. Подумав, Бор сказал:

«Но, право же, не наша печаль — предписывать господе-богу, как ему следовало бы управлять этим миром!»

Так запомнилась его реплика Гейзенбергу. Тоньше и сложнее Бор пересказал ее сам в пространном эссе к семидесятилетию Эйнштейна — двадцать два года спустя:

«...Я отвечал, что уже мыслители древности указывали на необходимость величайшей осторожности в присвоении Провидению атрибутов, выраженных на языке повседневной жизни».

И это означало, что мы, вынужденные разговаривать даже о самых глубоких микротаинах природы на классическом языке нашего макроопыта, должны пользоваться этим языком с мудрой осмотрительностью: помня о несовместимых представлениях, должны сочетать их в согласии с принципом дополтельности.

Но когда б все их единоборство свелось к обмену этими афористическими репликами, спор между ними продолжался бы пять минут. А он продолжался всю жизнь. Вопреки Кьеркегору, один гений представил другому доводы! Вот в чем все дело.

4.

Мыслимо ли? Оказалось, что да.

В апреле, увидев простенькую формулу Гейзенберга для неопределенностей в координате и скорости электрона, Эйнштейн испытал волнение той же силы, что Бор, но только противоположно направленное.

Вывод этой формулы был непровержим. И он сразу понял: однозначная определенность событий теперь исчезала из физической картины мира безвозвратно. Но его чувство природы не смирилось. И логика тотчас бросилась на выручку философскому чувству: она переспросила: а так ли уж все это безвозвратно? Ведь соотношение неопределенностей выведено из основ квантовой механики — и выведено хорошо! — однако еще остается вопрос: хороши ли сами эти основы? Разве доказано, что они с нужной полнотой отражают микрореальность?

Впрочем, психологически все было немножко сложнее. Он отлично видел, что с н о й и полностью квантовая механика микрособытия отражала: она находилась в замечательном согласии с опытом. Для критерия истинности — словно бы и достаточно! Но ему еще хотелось полноты желанной. Искал удовлетворения, иной критерий истинности — философско-эстетический. Эта желанная полнота мнилась ему в старинно-гармоническом идеале описания природы: в принципиальной возможности совершенно точных, а не вероятностных предсказаний хода вещей в микромире.

Желанен был принцип определенности!

И вот оттого-то, что из квантовых основ такой принцип никак не выводился, внутренний голос Эйнштейна отважился объявить эти основы недостаточными полными. Как и чем пополнить их, он не знал. Он поручал это будущему.

...Пройдет двадцать шесть лет, и в 1953 году, за два года до смерти, работая вместе с госпожой Кауфман над своей последней полемической статьей против основ квантовой механики, он снова напишет, что «это пока неизвестно», и снова поручит будущему достижение так и не достигнутой желанной полноты. До самого конца он не изменит своему классическому идеалу...

А в 1927 году, накануне Пятого Сольвея, полагая, что будущее вот-вот докажет правоту, он почувствовал себя вправе заранее опротестовать соотношение неопределенностей. За невозможностью прямой логической атаки, он решил испробовать как бы экспериментальный путь: Гейзенберг с помощью мысленного эксперимента показал, что неопределенности неустранимы, а надо поискать другие мысленные эксперименты, где они, эти неопределенности, будут столь же непровержимо сводиться к нулю.

К нулю, а не к конечному кванту действия «h»! Тогда станет очевидно, что у микродеталек материи все-таки есть одновременно точно определяемые координаты и скорости.

Это-то и будет означать, что Старика незачем бросать кости, ибо природа располагает более полными сведениями о событиях в микромире, чем юная квантовая механика. И, стало быть, лишь из-за неполноты ее основ этой механике приходится довольствоваться вероятностными законами случая.

Он начал придумывать роковые мысленные эксперименты загодя. И загодя торжествовал: в его хитроумных конструкциях возникали неразрешимые парадоксы. Они разрешались при одном условии: если неопределенности можно сводить на нет. И не видно было, как сумеет даже проницательнейший Бор отыскать уязвимые пункты в таких разоблачительных построениях.

С этим он и приехал в Брюссель. И потому победительно сияли его честно открытые глаза.

Он еще придумал, кроме парадоксов, маленький — не лишенный предсказательности — дипломатический ход: провозглашавший в свое время, в 1905 году, реальность световых квантов, он во вступительной фразе скромно сказал:

«Я должен принести извинения, что выступаю в дискуссии, не внося существенного вклада в развитие квантовой механики!»

А, может быть, он просто захотел чуть развеселить высокоученую аудиторию после утомительного доклада Бора? Если так, ему это мастерски удалось. А дальше он заговорил...

(Но, нет, не стоит стараться: здесь тщетно было бы пересказывать Эйнштейновы парадоксы 1927 года — даже тот затравочный, что прозвучал на официальном заседании конгресса. Неспроста ведь и мемуаристы раскрывают лишь идею его парадоксов. Да и Бор в подробной работе 1949 года — «Дискуссии с Эйнштейном по проблемам теории познания в атомной физике» — не изложил всего, что было. А уж отчет конгресса — тем более: в нем не найти подробностей полемики даже на самих заседаниях, а о спорах в кулуарах, естественно, нет ни слова.)

Все вспоминали: главное происходило в кулуарах. Но и на заседаниях было много памятного навсегда.

Эйнштейн не оставался одиноким перед лицом боровской школы. Вместе с ним против вероятностного мира квантовой механики молча протестовало большинство. Он непрерывно ощущал атмосферу поддержки. А трое, чьи суждения он высоко ценил, — Лоренц, Шредингер, де Бройль — протестовали вслух, убежденно защищая, как и он, классическую причинность. Как и он, однако не вместе с ним: были тут свои тонкости.

...Лоренц держался классиком безоговорочно.

...Шредингер лелеял надежду избавиться теорию микромира от частиц и построить всю материю из одних только волн.

...Де Бройль примирительно пытался, по его выражению, «поместить частицу в лоно непрерывной волны», поручая этой волне классически pilotировать электрон.

Да-да, Луи де Бройль, чью основополагающую идею волнообразности частиц как раз незадолго до конгресса окончательно подтвердили опыты Девиссона — Джермера в Америке и Томсона-младшего в Англии, все-таки страстно хотел оградить теорию от революционных последствий своей же идеи. Четверть века спустя — уже шестидесятилетний — де Бройль набросал живую картину столкновения мнений на конгрессе. И Бор мог бы на свой лад набросать такую картину — с перестановкой имен и идей.

«Мой доклад о волне-пилоте, — рассказав де Бройль, — встретил мало сторонников. Паули привел против моей концепции серьезные возражения... Шредингер, который не верил в существование частиц, не мог следовать за мной. Бор, Гейзенберг, Борн, Паули, Дирак и другие развивали чисто вероятностное истолкование волн... Лоренц, председательствовавший на конгрессе, не мог признать такое толкование и всячески настаивал, что теоретическая физика должна, как и раньше, пользоваться ясными образами в классических рамках... Эйнштейн критиковал вероятностное истолкование, но выдвигал против него несколько смутившие меня возражения...»

Так происходило по всякому спорному поводу. И форум крупнейших физиков мира — а из них в Брюсселе не было только Резерфорда и Ферми — превращался в дискуссионный клуб. Бор иногда беспричинно улыбался — перед ним оживала его юность: сборища студенческого философского кружка в копенгагенском кафе «Порта».

Но однажды понимающе улыбнулись все. Даже неизменно печальная Мария Кюри. На черной доске в зале заседаний появился рисунок недостроенной Вавилонской башни и слова из Книги Бытия: «...Там смешал Господь язык всей земли». (И не надо было добавления: «чтобы никто не понимал речи другого».) Слова на доске вывела рука Эренфеста. Он, назвавший себя бузинным шариком в силовом поле Эйнштейна — Бора, пародировал библейский размах их пошучивания над квантовой драмой идей: его карикатура была совершенно в духе эйнштейновского бога, не играющего в кости, и боровского предостережения не давать советов всемогущему.

А главное происходило действительно за стенами зала заседаний — все шесть дней конгресса.

5.

Победительное сияние потускнело в глазах Эйнштейна к вечеру первого дня — за ужином в ресторанчике отеля. Парадокс, брошенный им за утринным столом, Бор в течение дня распутал. И теперь за вечерней трапезой без труда показывал, что соотношение неопределенностей проходит через предложенное испытание невредимым.

Бесшумные официанты, не понимая ни слова в споре ученых иностранцев, с досадой, умеряемой почтительностью, поглядывали на их стол в ожидании момента, когда надо будет сменить блюдо, а момент этот все не наступал.

Но даже трапеза, за которой разговаривают, а не едят, рано или поздно подходит к концу. К концу сияние переселилось в глаза Бора.

Однако его торжество длилось недолго.

На следующее утро Эйнштейн спустился в ресторанчик первым и снова был радостно возбужден. Он ожидал появления Бора, а заодно и Гейзенберга, Борна, Дирака. И вскоре в пробуждающемся ресторане раздалось приветливое:

— Гутен таг, майне фройнде! А все-таки я не верю, будто господь-бог...

И все сначала! И переглядывающиеся официанты: легко переводимые и понятные слова берлинского профессора о господе-боге, они, безусловно, одобряли, ибо игра в кости ради выбора решения действительно не вязалась с образом Всемогущего — он мог бы обойтись и без гаданий!

Гейзенберг (в воспоминаниях): — Дискуссии обычно начинались уже ранним утром с того, что Эйнштейн за завтраком предлагал нам новый мысленный эксперимент... Естественно, мы тотчас принимались за анализ... И, как правило, вечером во время совместного ужина Нильс Бор уже с успехом доказывал Эйнштейну, что даже и это новейшее его построение не может поколебать соотношение неопределенностей. Беспокойство охватывало Эйнштейна, но на следующее утро у него бывал готов к началу завтрака еще один мысленный эксперимент — более сложный, чем предыдущий, и уж на сей-то раз, как полагал он, непровержимо демонстрирующий всю несостоятельность принципа неопределенности. Однако к вечеру и эта попытка оказывалась не более успешной, чем прежние...

Так качались они на весах. И утро возносило одного, а вечер — другого. Окружающие следили за этими весами-качелями, понимая, что остановиться в равновесии они не могут: не тот был случай, когда решал компромисс.

Кто же перевесит в конце концов?

...Теоретик Оскар Клейн рассказывал историкам, что нельзя было соперничать с Бором в умении ставить и проводить мысленные эксперименты. Многим теоретикам, говорил Клейн, легко удавалось обнаружить, как возникают неопределенности даже в идеальных измерениях. Да только фокус состоял в том, чтобы тонкое исследование привело к оценке м и н и м у м а этих неопределенностей: воочию показало бы, как все упирается в конечность кванта действия — в этот предел дробности микрособытий.

Сегодня сказали бы: «искусство минимизации».

В осеннем Брюсселе 1927 года Бор довел это искусство до высшего мастерства. Вынужден был довести: судьба послала ему партнера-противника, необыкновеннейшего из сущих.

Они походили на гроссмейстеров экстра-класса в матче века, когда каждому нужна только победа. И они всякий раз откладывали партию для домашнего анализа, чтобы найти этюдное решение позиции: иное не принесло бы успеха. А Бору надо было не просто выиграть матч, но выиграть его без единого поражения, потому что не в шахматы они играли! И потому, что слишком многое значила ставка: новое физическое миропонимание. Сама история поставила на него и отступаться не собиралась.

Это сравнение их схватки с матчем, — правда, не за шахматным столиком, а на ринге, — принадлежит ассистенту Бора бельгийцу Леону Розенфельду. Меж тем в ту пору только еще начинающий физик, он участником Пятого Сольвея, конечно, не был. Его сравнение относилось к другому матчу Бор — Эйнштейн, разыгранному тоже в Брюсселе, но тремя годами позже — на Шестом Сольвеевском конгрессе. Розенфельд при-

ехал тогда из Льежа в столицу ради свидания с Бором и сразу стал свидетелем сцен, уже знакомых ветеранам:

Розенфельд (в беседе с историками): — ...Я увидел, как они выходили из зала заседаний, чтобы отправиться обедать, и понял, что в тот день Эйнштейн предложил Бору очередной парадокс. Эйнштейн ликовал и королевствовал. Все толпились вокруг него, а Бор был ужасно удручен. Ужасно удручен... «Вы знаете, что утверждает Эйнштейн? Это совершенно нелепость!» Он был так подавлен, что едва мог объяснить случившееся. Потом, в течение обеда, он то и дело принимался убеждать сидящих за столом, что сказанное Эйнштейном не может быть правильно. Но найти опровержение еще не успел... После обеда он исчез... А на следующее утро все переменилось. Когда я снова увидел Бора, он немедленно объявил мне: «Решение у меня в руках!»

Вот разве что в этом пункте порою не сходятся мемуаристы — кто бывал утром на шите, а вечером со шитом: у одних — Эйнштейн, у других — Бор.

Между прочим, еще один новичок осенью тридцатого года наблюдал на Шестом Сольвее то, что ветераны квантовой революции видели осенью двадцать седьмого года на Пятом. Это был молодой ленинградец Яков Дорфман — специалист по магнетизму. А именно проблемам магнетизма посвящался Шестой конгресс. И потому среди его главных участников был еще Петр Капица, приехавший из Кембриджа, от Резерфорда. Интереснейшие вещи рассказывались на заседаниях, но Бор и Эйнштейн отмалчивались. Отчет конгресса поражает их молчанием.

Дорфман*: — Да, я думаю, что они были целиком поглощены своей собственной дискуссией, не связанной с докладами на конгрессе. Я не помню, чтобы во время заседаний они сидели рядом, но чувствовалось, что они связаны одной нитью. В кулуарах и на прогулках их постоянно можно было видеть вдвоем. И когда однажды нас повезли в Королевский парк, они и там ходили, как обычно, вдвоем и все продолжали и продолжали спорить...

Свидетельства однообразны, как и то, что происходило. И все их могли бы заменить три фотографии, снятые Паулем Эренфестом, когда Эйнштейн и Бор не подозревали, что на них направлен объектив фотокамеры. На первом снимке Эйнштейн формулировал Бору головоломный парадокс, и Бор выглядел хмуро задумчивым, а Эйнштейн счастливым. Во втором снимке была запечатлена промежуточная стадия, когда Бор только начинал разъяснение парадокса, и лица обоих выражали одно и то же напряжение мысли. А на третьем снимке очень счастливым выглядел Бор и огорченно-озадаченным — Эйнштейн.

Оскар Клейн (в беседе с историками): — Эренфест дал мне эти снимки. Они были так хороши!.. К несчастью, я кому-то доверил их на время и не получил обратно.**

...Но отчего же по прошествии трех лет продолжался этот матч на Шестом Сольвее? Разве Бор не выиграл его в осеннем Брюсселе двадцать седьмого года? Разве история познания не получила своей высокой чашки?

Выиграл... Получила...

Принцип неопределенности не потерпел ни одного поражения. Классическая причинность не одержала ни одной победы. И, конечно, не случилось ни одной ничьей: законы природы неуступчивы, даже когда управляют неопределенностями.

Однако столь же неуступчивы внутренние голоса, звучащие в душах великих исследователей. Эйнштейн должен был бы капитулировать в первый же вечер — 24 октября 1927 года. Однако он не мог этого сделать.

Макс Борн: — Тут играли роль глубокие и философские разногласия, отделявшие Эйнштейна от более молодого поколения. А в душах великих философов становится психологией: той сокровеннейшей искренностью перед самим собой, которую не преступить. И даже собственный опыт беспримерного революционера в науке, уже два десятилетия травмированного инакомыслящими, не мог Эйнштейну помочь.

Нильс Бор: — Я вспоминаю, как в самый разгар спора Эренфест, со свойственной ему милой манерой поддразнивая своих друзей, шуточно указал на очевидное сходство между позицией Эйнштейна и позицией противников теории относительности.

Добрый Бор! Он не мог разрешить себе через сорок с лишним лет, да еще в томе, посвященном эйнштейновскому юбилею, в точности привести тогдашние слова Эренфеста. Недаром Эренфест однажды написал об «ужасающих облаках боровской вежливости, являющихся таким колоссальным препятствием для общения, если их не рассеивать время от времени». А если рассеять их здесь, то вот что в действительности сказал тогда Эренфест Эйнштейну.

«Мне стыдно за тебя, Эйнштейн: ты оспариваешь новую квантовую теорию совершенно так же, как это делали с теорией относительности твои враги!»

Мечущийся бузинный шарик между обкладками конденсатора — несчастливый*** и великодушный Эренфест! В его тогдашних словах слышалось нечто большее, чем милое поддразнивание. Он хотел пристыдить Эйнштейна, потому что страдал за него. И он хотел уговорить Эйнштейна, потому что страдал за Бора.

«...Он добавил, что не обретет душевного покоя, пока не будет достигну согласие между нами» (Бор).

Эренфест мог наблюдать в Брюсселе, как все-таки подтаивали ужасающие облака боровской вежливости и датчанин становился неумолим. Когда Эйнштейн начинал подвергать сомнению даже то, что ему посвятившись первому ввести в теорию микромира, — идею реальной двойственности, — озабоченность в интонациях Бора вытеснялась давящей непримиримостью. Как и Эйнштейн, чувства юмора он не терял, но шутки его теряли мягкую покладистость:

— К чему вы, собственно, стремитесь? Вы, человек, который сам ввел в науку представление о свете как о частицах, а не только волнах?! Если вы столь глубоко неудовлетворены положением, сложившимся в физике, из-за того, что природу света можно толковать двояко, ну что ж, обратитесь к правительству Германии с просьбой запретить фотоэлементы, если

* Из беседы автора с профессором Я. Г. Дорфманом 22 ноября 1973 года. Москва.

** Две из этих замечательных фотографий — первую и третью — опубликовал позднее в своей статье «Начальная фаза диалога Бор — Эйнштейн» историк Мартин Клейн (Нью-Хэйвен, 1973 год).

*** Через шесть лет — осенью 1933 года — Пауль Эренфест застрелился в результате тяжелого душевного разлада.

вы полагаете, что свет — это волны, или запретить дифракционные решетки, если свет — это частицы...

Так Бор цитировал самого себя весной 1961 года, рассказывая о былом московским физикам в институте П. Л. Капицы. (Потом этот рассказ был опубликован в «Науке и жизни» и по крайней мере дважды использован биографами Эйнштейна — Борисом Кузнецовым и Рональдом Кларком.) Он звучал очень выразительно, этот рассказ. В единоборстве с Эйнштейном нельзя было бы саркастичней защитить принцип дополнительности и его ярчайшее выражение — двойственность волн-частиц. И все бы хорошо, когда бы не уверение Бора, что он высказал все это Эйнштейну при первом же знакомстве с ним — еще в апреле 1920 года. Со всей очевидностью то была ошибка памяти — простительная в 76 лет!

Действительно: весной двадцатого года именно Бор еще не верил в реальность световых квантов, а вовсе не Эйнштейн. И это боровское неверие длилось до лета двадцать пятого года. До возникновения принципа дополнительности Бор сам заслуживал того сарказма, который он адресовал Эйнштейну. И потому естественно предположить, что он сделал этот выпад, полный яда, не раньше Пятого Сольвее, когда его дискуссия с Эйнштейном впервые достигла настоящей полемической остроты. Бор просто ошпылял на семь лет. А может быть, даже на десять: может быть, он высказал это Эйнштейну в тридцатом году — на Шестом Сольвее, когда, по его словам, «наши дискуссии приняли совсем драматический характер». Но это менее вероятно, потому что к тому времени уже началась все более явственная фашизация Германии, и Бор не захотел бы оскорбить Эйнштейна даже шуточным предложением «обратиться с просьбой к правительству», не умевшему остановить националистическое безумие.*

Итак, исторический матч в октябре 1927 года был выигран Бором не с подавляющим, а с «сухим счетом»: ни одна из атак Эйнштейна успехом не увенчалась. Естественно: на стороне Бора была природа! Гейзенберг впоследствии говорил, что на Пятом конгрессе Сольвее квантовая механика прошла боевое крещение. Разумеется: один Эйнштейн стоил любой армии!

А все последующее было уже не более, чем серией матчей-реваншей. Трагических, в сущности, матчей; реваншей без реванша. И снова все было естественно: природа не могла изменить самой себе. Изо дня в день, из года в год, из десятилетия в десятилетие во всех атомно-ядерных и астрофизических лабораториях она демонстрировала себя как вероятностный мир.

6.

Вместе с квантовой механикой и Бором боевое крещение прошла его копенгагенская школа. И почти сорок лет спустя профессор Вернер Гейзенберг, некогда русоволосый юноша с деревенской свежестью лица, а теперь погрузневший бонза, глотающий таблетки от хворостей возраста, вспоминая осень 1927 года, имел право сказать историк:

— Только наше поколение, воспитавшееся на бедах полной путаницы и беспорядка, оказалось в счастливом положении, потому что охотно отказывалось от предвзятых схем, если это бывало необходимо.

И еще он сказал, что его счастливое поколение восприняло победу Бора как поворотный пункт в развитии физики.

Гейзенберг (в беседе с историком): — Знаете, сегодня я мог бы выразить суть происшедшей тогда перемены в терминах судопроизводства: «бремя доказательств перешло к другой стороне». Это бремя вдруг перешло к людям консервативного типа, ибо распространилась весть, что существует целая группа ученых в Копенгагене, которые могут ответить на каждый вопрос, возбуждаемый экспериментом. Они умеют давать объяснения без противоречий. И если вам угодно что-нибудь возразить против их взгляда на вещи, вы должны будете найти опровержения. А молва утверждала далее, что опровергнуть их точку зрения до сих пор не удалось никому — даже Эйнштейну... Стало известно, что Эйнштейн не сумел сделать этого за время продолжительного конгресса в Брюсселе. И копенгагенцы получили право говорить еще более молодому поколению: «Теперь все в порядке, идите вперед!»

Старейший Гейзенберг вспоминал то давнее и незабвенное время в конце февраля 1963 года — через три с половиной месяца после смерти Бора... Комфортабельный кабинет. Удобные кресла. Молчание книг. Равномерное вращение бобин магнитофона. Непрочный мюнхенский снег за окнами. Испытующие глаза историка-следователя Томаса Куна... Гейзенберг пояснил:

— Освободившись от бремени доказательств приобретают громадное преимущество, потому что у них больше нет нужды с беспокойством оглядываться назад и они могут двигаться дальше...

Жаль, историк не спросил, отвечало ли это самочувствию и самосознанию Бора, когда на исходе октября 1927 года он прощался в Брюсселе с Эйнштейном и возвращался в Копенгаген?

Едва ли. Освобождение от бремени физических доказательств не принесло ему философского спокойствия.

Он знал, что, двигаясь вперед, будет всю жизнь оглядываться назад — на глубинные истоки нового понимания природы. Будет стражем и мучеником завоеваний квантовой революции. Будет вечным пахарем, возложившим руки свои на плуг.

...Однажды он сказал, что у Эйнштейна была «ноша, взятая им на себя в служении человечеству». О себе он не думал в таких возвышенных выражениях. А его ноша была не легче. Возможно, тяжелее. И в октябре 1927 года он был вправе сказать себе и другим — ученикам и единомышленникам, друзьям и близким, что донес наконец свою ношу до перевала истории. И главное дело жизни — сделано.

* Автору жизнеописания не по душе обнаруживать и поправлять ошибки в автобиографических рассказах его героя: такие ошибки часто содержательней точных дат — в них отражается сложившееся представление великого человека о прожитом. Но тут ошибка лежит на перекрестке двух великих биографий. И я написал о своих сомнениях в Копенгаген — профессору Леону Розенфельду. Он ответил 12 июля 1972 года:

«...Бор всегда любил, как он это сделал в Москве, подчеркивать дуализм волн-частиц юмористически, говоря, что от него не избавиться полицейскими запретами. И я весьма склонен согласиться с Вашей догадкой, что если он действительно однажды возразил Эйнштейну в таком ключе, то это должно было случиться позднее их первой встречи, вероятно, как Вы предполагаете, на Сольвеевском конгрессе 1927 года».

Столь авторитетное одобрение, мне кажется, исправляет ошибку в обеих великих биографиях — Эйнштейна и Бора. А это ошибка еще и психологическая: в часы первой встречи с Эйнштейном в 1920 году деликатнейший Бор не мог бы позволить себе заговорить в таком стиле о взглядах человека, столь высоко им ценимого.

За жар-птицей по Пясиной-реке

Был День рыбака, когда до Норильска дошла тревожная весть о падеже «дикаря». Вернувшийся из тундры охотник рассказал, что за Агапой, в местах традиционных переправ «дикаря» через Пясины, берега белы от трупов павших оленей, и много погибших животных сплавляется по реке.

Вторую неделю на Таймыре стояла тридцатиградусная жара, в такую пору чаще всего заболевают домашние олени, и верить сообщению охотника имелись основания.

Прошел день, прежде чем удалось связаться с промысловыми точками, расположенными по берегам Пясины. Еще день ушел на обговаривание и сборы, когда сообщение охотника о падеже подтвердилось, и лишь на третий день к месту смогла вылететь наскоро собранная группа НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера, которую возглавлял Анатолий Андреевич Пилипенко, старший научный сотрудник лаборатории, призванной бороться с некробактериозом северных оленей.

Я собирался лететь вместе с экспедицией промысловой лаборатории института, собирающейся произвести подсчет стад диких оленей всей таймырской популяции. Дело обещало быть интересным, оленей собирались захватить в определенном месте, где, группируясь в огромные стада, на несколько дней собирается до восьмидесяти процентов популяции. Но вылет этой экспедиции, откладывавшийся со дня на день, был перенесен еще на неделю. Группа же Пилипенко, как я узнал, отправлялась как раз в те места, где еще можно было увидеть краснозобую казарку — птицу, обитающую только на енисейском севере. С каждым годом она становится все большей редкостью. Счастливицы, видевшие ее, утверждали, что она прекрасна, как жар-птица, и элегантна, как кинозвезда. Она не торопится улетать от человека при встрече, — за что, кстати, и пострадала, — а когда сидит на гнезде, то не сдвинется с места, не шелхнется, даже если на ее голове вздумают поправлять перья. Краснозобую казарку я давно мечтал снять, и решил упросить директора института разрешить вылететь мне с группой Пилипенко.

— Что ж, поезжайте, — сказал Василий Александрович Забродин. — Место в самолете есть. Кстати, падеж не так уж велик. Мы проверили, охотник малость приукрасил. Вы успеете вернуться к вылету учетной экспедиции. Пилипенко специалист знающий. Думаю, что больше двух дней вы там не задержитесь, попусту сидеть он не станет.

Слова директора звучали оптимистично, но... на севере, отправляясь в дорогу, принято никогда не загадывать наперед.

Самолет для института предоставил госпромхоз, который занимается добычей диких оленей на Таймыре и заинтересован в их благополучии в первую очередь. Сам директор госпромхоза пообещал лететь с нами, но приболел, вместо него, в суматохе отъезда, в последний момент запыхавшийся заместитель, не забывший при этом пожелать счастливого полета, втолкнул в дверь какого-то человека в энцефалитке. Тот уселся в углу и сразу же уснул. Мы решили, что он наш проводник. С этого и началось...

Полет оказался неожиданно долгим. Пейзаж под крылом был безлюдным, пустынным. Пясины неторопливо и плавно пробивала себе дорогу к океану среди зеленой равнины, чьей основной примечательностью было бесчисленное количество озер, поблескивающих от горизонта до горизонта по обе стороны реки. Мы давно пролетели Агапу, небольшой поселок, за которым, как говорили, и находился район, где видели павших оленей, но самолет твердо выдерживал курс, не делая попыток снижаться



Забродин говорил, что место падежа оконтурят прямо с самолета, и я ожидал, что он начнет кружить, прежде чем приземлиться. Но самолет, вдруг, будто соскучившаяся по воде утка, плюхнулся в воду, рядом с одинокой избушкой, едва выровнявшись над рекой, и торопливо заскользил к берегу. С такой же торопливостью были выброшены на берег наши рюкзаки. Встречать нас вышли лишь здоровенные лохматые собаки. Дверь избы не растворилась. Пилипенко в шляпе с накомарником, приоткрыв рот, в некотором смнении озирался, высунувшись в дверцу самолета. «Туда ли прибыли?» — спросил я, не заметив на берегу оленей. «Должно быть, туда, — неуверенно произнес он, но потом, будто спохватившись, заявил, что не могли же летчики ошибиться, и полез из самолета вон. Пилоты и не подумали вмешаться в наш разговор. Молча они отплыли и, разогнавшись на середине реки, улетели, даже не взглянув в нашу сторону.

— Так куда же мы приехали? — спросил Пилипенко у предполагаемого проводника. Комары тучею окружили нас, и тот натирал диметилфтолатом руки и шею.

— Известное дело, в Белогорку, — ответил он.

— В Белогорку? — удивился Анатолий Андреевич. — Вроде бы про нее в институте не было разговора.

— Не знаю, — сказал проводник. — Меня посылали только сюда. Сказали, что здесь кирпич есть и только здесь, в Белогорке, можно пока печку сложить.

Пилипенко снял шляпу, погладил зачем-то лоб, но комары заставили тут же надеть ее.

— Разберемся, — и кивнул в сторону несостоявшегося проводника. — Хоть один из нас попал по адресу, — сказал он, — давайте пока вещицы от собак спрячем куда-нибудь повыше.

Не прошло и получаса, как вдалеке загарахтел мотор. Из-за поворота показалась лодка, вскоре в ней явственно стал различим человек, который чем ближе подъезжал, тем сильнее становился похожим на куклу. На нем была ватная куртка и шерстяной шлем поверх шапки-ушанки, и все это застегнуто и завязано. Не здороваясь, он подъехал к нам и, неторопливо выбравшись, стал выбрасывать из лодки рыбу. Он как-то искоса поглядывал на нас, давил на лице комаров и не торопился приглашать в дом. Тут же мы узнали, что кирпича здесь нет, что ничего о нас ему не сообщали, что на его участке олени не погибали и от соседей он о падеже не слышал. Про казарок он тоже ничего не знал. Рация его заработает лишь на следующий день да и то, если сосед не проспит или не уйдет по своим делам.

Дом у охотника оказался добротным. С сенями, из двух комнат. Жил он тут с женой и напарником по работе. Незадолго перед нашим приездом те отправились в Норильск запастись продуктами и вещами, необходимыми для предстоящей зимней охоты на песцов. Вокруг дома буйно росли цветы, как порой в тундре у песцовой норы. У охотника, — парень он, кстати, оказался совсем не старый, как показалось нам вначале, — было много собак. Неподалеку от дома лежала огромная куча оленьих рогов, стояли большие чаны для засолки рыбы, распластанные янтарно-золотистые рыбины вялились в полутемных сенях. Тут же ползали совсем маленькие щенки и стояли двое поблескивающих яркой окраской импортных мотонарт. Накрывая на стол, хозяин рассказал, что в охотники он попал случайно, из хоккеистов. Мениск повредил, с горя подалее от людей решил забраться, да неожиданно увлекся.

Анатолий Андреевич тем временем, пообещав по приезде сказать кое-что и кое-кому, взял удочку и отправился на берег как ни в чем не бывало удить рыбу. Я удивился его беззаботности.

Во время полета Пилипенко мне рассказал, что о болезнях дикого оленя известно довольно мало. Одни считают, что это он заражает домашних, другие — что, напротив, домашние повинны в болезнях «дикаря». Будто бы дикий олень, предоставленный сам себе и совершающий далекие миграции из-за жары, комара, бескормицы, крепче домашнего и сам по себе не болеет. Но как бы там ни было, и диким и домашним оленям свойственны одни и те же болезни и, следовательно, если у «дикаря» началась эпидемия, то он, проходя со скоростью в несколько десятков километров в сутки, может разнести болезнь по всей тундре очень быстро. И наша вынужденная посадка может обойтись хозяйству Таймыра не дешево.

Но мое удивление было преждевременным: Пилипенко с удочкой в руках, оказывается, обдумывал ситуацию. Он было, вернувшись, стал излагать нам план, предполагавший начать обследование на моторке. В это время к берегу неслышно подошла невеста откуда взявшаяся баржа. Люди с нее рассказали, что много погибших оленей они видели выше по течению, когда проплывали мимо острова Песцовый, — там и отмечен основной мор.

До Песцового — семьдесят километров. Баржа возвращаться туда не могла, она торопилась к низовьям по своим делам. Охотник наотрез отказался везти нас так далеко на моторке, ссылаясь на отсутствие указаний, бензина и массу работы.

— Спать будем по очереди, — сказал Пилипенко. — Надо следить за рекой, вдруг попутная баржа пойдет. А перед тем съездим по окрестностям.

Охотник после поездки с Пилипенко вернулся злой. Пилипенко не позволил ему стрелять в оленя, который встретился им на берегу. Он стоял с поднятой, вероятно, больной ногой.

Пилипенко сказал, что стрелять не в сезон оленя нечестно. Потом они наткнулись на стадо важенок с крохотными оленятами. «Посмотрим, не валяется ли где пыжиков», — решил охотник и повернул лодку поближе к берегу. Испуганные оленята стали прыгать в реку, и Пилипенко велел повернуть обратно.

Баржу мы все-таки проспали. Утром следующего дня, не остановившись, она прошла мимо Белогорки, и шум ее услышал только наш хозяин. Он догнал баржу на моторке, упрямился вернуть. Мы попрощались, охотник пообещал передать в Норильск телеграмму, чтобы там знали, где нас следует искать, и мы пустились в путь.

Километров семь в час — такова скорость баржи. Плывая против течения реки, как мы узнали, на ней можно было добраться до Норильска на девятые сутки. Но к Песцовому мы должны были подойти часов через десять — двенадцать. Здесь, на середине реки, комары не кусали, можно было хоть загорать. К тому же теперь появилась возможность осмотреть берег на большом протяжении, и Пилипенко не отводил бинокля от глаз. Временами мы замечали гусей, оставших от стад одиноких оленей, но в общем Пясину можно было бы назвать рекой пустынной. Изредка попадались избушки охотников, но сейчас они стояли пустыми. На семидесятикилометровом отрезке пути здесь жило три человека. Это нам рассказал бородатый охотник, оказавшийся на барже случайным пассажиром вроде нас. У него был участок неподалеку от Агалы, реку он знал, и когда я стал спрашивать его о казарках, этот охотник сказал, что на ближайшей же остановке я смогу их увидеть.

— В Кокундоюре они совсем недалеко от домов живут. Пока будем стоять, вы Витьку, хозяина, попросите, он на моторке отвезет, покажет.

Я ушам своим не верил.

— Да там их много, целая стая живет, — рассказывал охотник.

В Кокундоюре была база госпромхоза, сюда охотники свозили рыбу, мясо оленей, здесь все это хранилось в мерзлотнике до прихода транспорта. Жил здесь один человек, этот самый Витька. Его мы увидели загорающим посреди реки. Рядом на плесе лежало стиральное белье. Зрелище для семидесятой широты было довольно неожиданным. В трусах он подбежал на моторке встретить нас. Это был молодой парень спортивного сложения, бородатый, разговорчивый и веселый.

— Казарок посмотреть? — переспросил он. — Отвезу, это мы мигом, да только не знаю, живут ли они еще там. — Сердце екнуло у меня. — Нет, никто их не стрелял, — успокоил Витька. — У них сейчас птенцы, сами могли уйти.



Он лихо правил моторкой и рассказывал про жизнь, пока мы неслись к речке, где жили казары, как их тут называли.

На большой скорости птицы были влетели в устье речушки. За поворотом был виден зеленый холм, там парил ширококрылый канюк, сторожил гнездо. Все совпало. Краснозобые казарки обычно гнездятся колониями вблизи гнезда какого-нибудь хищника: полярной совы, канюка, сапсана. Те, занимаясь разбоем обычно вдали от своего гнезда, не трогают соседей и защищают гнездовье казарок от песцов.

Один поворот миновали, следующий.

— Кажется, не повезло вам, — сказал Виктор. — Обычно-то здесь они плавали.

Еще поворот, и в конце речушки показалась стая казарок. На фоне нежно-зеленой травы, в ярких лучах солнца птицы были великолепы. Они действительно выглядели очень элегантно. Тогда, не перестав снимая птиц, боясь, как бы они не улетели, я не задумывался, почему они производят такое впечатление. Это потом уж мне пришло в голову, что элегантность им придает сочетание таких цветов, как красный, черный и белый. Краснозобато-кирпичного цвета платье птицы украшал лишь передник на груди. Никаких других кричащих красок. Но этот передник и скупые черные и белые штрихи, линии и обводы на груди и голове смотрелись очень красиво.

Несколько птиц взлетело, и оказалось, что они так же прекрасны на фоне голубого неба, как и

на зелени берегов. Мы выключили мотор, птицы расплывались в стороны, жались к берегу, но не уплывали далеко, потому что рядом были серо-желтые птенцы. Лодку развернуло, отнесло от птиц. Видя, как я без устали нажимаю на спуск аппарата, Виктор сказал:

— Погодите, зачем же пленку переводить.

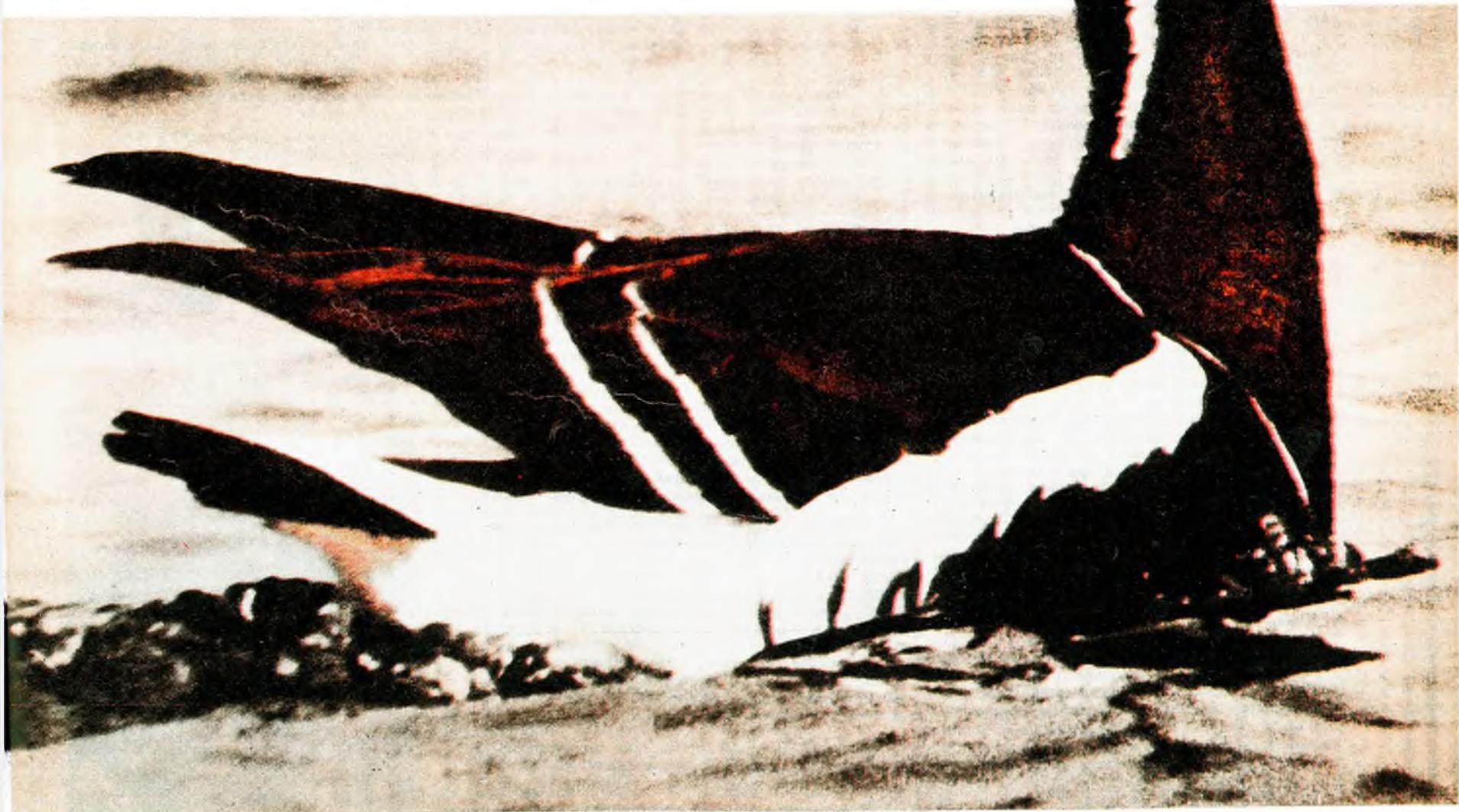
Он прыгнул в воду, а она была ледяная, и подтащил лодку поближе к казаркам. Птицы заволновались, стали уводить птенцов, взлетать, садиться. Вблизи они были еще красивее. Трудно понять души охотников, людей, которые перебили этих красавиц в краю, где водится множество серых, обыкновенных гусей. Виктор влез в лодку, я понимал, что не возможно ни при каком здоровье выдержать долго в такой воде. Сам я не мог остановиться — снимал, пока не извел всю пленку. Увидев пачку коробок отснятой пленки, Виктор подвинулся: неужели птица стбит того. Оказалось, он и не представлял, что краснозобая казарка — одна из ценнейших птиц на земле, что она занесена в «Красную книгу», что охотиться на нее теперь запрещено!

— Что ж раньше-то не сказали, — огорчился он, — я бы вас тогда еще ближе подвел.

Фото автора



В очерке, который иллюстрируется этими фотографиями, рассказывается о местах, в которых приходилось, верно, бывать немногим из читателей журнала. Места эти — Таймыр — богаты редкими животными и птицами, многие из которых внесены в «Красную книгу». Автор прошел по рекам Таймыра с фотоаппаратом в поисках одной из таких птиц.



Вдали подавала гудки баржа, она уже отошла от Кокундояра. Когда мы выехали из протоки на реку, баржа уже была еле видна вдали.

Мне показалось, что свидание мое с казарками длилось не более пяти минут. На душе было радостно — удалось увидеть и снять краснотазовых казарок! — и беспокойно. Как же так, здесь живут люди с ружьями, и никто им не разъяснил, кого можно, а кого нельзя убивать!

Догнав баржу, Виктор на ходу пересадил меня, сделал прощальный круг, помахал рукой и унесся к Кокундояру.

Это хорошо, думалось, что ему в голову не пришло, несмотря на страсть к охоте, выстрелить по казаркам. Может, птицы понравились ему, и он оставил их, чтобы временно посмотреть, как на цветы, высаживаемые в палисадниках. Ну, а если бы они не были так заметно красивы, был бы тогда шанс уцелеть им?

Пилипенко заметил на берегу волка. Издали мы подумали было, что это олень, таким он всем показался большим. Волк стоял на горе и спокойно смотрел на проплывающую баржу.

— Разбойник, — сказал Анатолий Андреевич без особой злобы. Волк, поджав хвост, нырнул в овраг. — Вот, все говорят, что санитар. Больных, мол, да слабых подбедает. Как бы не так. Только самых упитанных да здоровых олешек предпочитает.

— Заелся он здесь, — заметил прислушивавшийся к разговору охотник. — Оленя уйма, чего ему.

На берегу показались какие-то странные сооружения, большие дома. Людей не было видно.

— Забойный пункт, — объяснил Пилипенко. — Вешала. Осенью, когда начинается откочевка оленей к югу, на места зимовок, они здесь плывут через реку. Тут-то их охотники бьют и разделывают. Прибыльное дело. Госпромхоз до двадцати тысяч голов сдает государству, как мощное оленеводческое предприятие, не тратя при этом ни копейки на пастбу и уход.

В это время на другом берегу мы заметили несколько собак. Как волки, заметив баржу, собаки поспешили спрятаться. Пилипенко взорвало.

— Вот, смотрите, — заговорил он, с каждой минутой возбуждаясь. — Идея создания госпромхоза на берегах Пясины принадлежит нам, нашему институту. Думали, так будет лучше, сейчас ведь олень очень расплодился на Таймыре. Но... в этих местах происходит отел важенок диких оленей, тут и гуси линяют, гнездятся казарки и много всякой другой живности. Вот создан заповедник на Таймыре, раньше-то его думали сделать в этих местах, но госпромхоз начал добывать оленя, и об этом перестали говорить. Да не в заповеднике даже дело, а в том, как хозяйничает госпромхоз. Вспомните, какую уйму собак держит, к примеру, тот охотник, у которого мы ночевали. Штук двадцать. Они ему нужны на месяц-два в году. В самые сильные морозы, когда на мотонартах ездить опасно. Думаете, он их летом кормит? Ничего подобного. Поэтому в радиусе десятка километров от его дома вы не найдете в тундре ничего живого. Поэтому-то там и казарок нет. Помните, когда мы отправились с ним в поездку, вся свора устремилась за нами. Они бежали по берегу все время, пока мы не наткнулись на стадо важенок с оленятами. Я упрямил охотника повернуть, чтобы не пугать оленят. И мы-то повернули, а собаки остались! Говорят, что госпромхоз в какой-то мере выполняет функции волков — подрезает численность популяции разросшегося стада. Это верно. Но, подумаешь как следует, госпромхоз, и в самом деле, волка напоминает.

Охотник, все это время слушавший разговор, сконфуженно кашлянул.

— Вот и я думаю, прикроют, наверно, вскоре нас. — Он вопросительно посмотрел на Пилипенко, но тот словно и не слышал его слов.

— Или вот того же Виктора возьмите, — продолжал он. — Живет здесь, постоянно охотится, а не знает, что краснотазовую казарку следует охранять. О сезонных же рабочих, которых набирают на месяц во время забоя, и говорить не приходится. Тем только заработок подавай. Желая выбить план, в первую очередь забивают самцов, что поздоровей, поувесистей, не понимая, что это нарушает динамику воспроизводства популяции. Мы требуем безвыборочного забоя, чтобы популяция обновлялась равномерно. Но разве за всеми уследишь? Эх, да что говорить. — Пилипенко замолчал, остановившись на полуслове. До сих пор я слышал о госпромхозе другое, и его высказывание явилось неожиданным откровением для меня. Теперь и я припоминал необычайную пустынную тундру вблизи жилища охотников, сотоварищей сотрудников института на то, что не там, где нужно, создают заповедник на Таймыре.

Меж тем мы приближались к Песовому. За

много километров от острова стали попадаться трупы оленей. Их издали можно было заметить по птицам, сидящим возле. Серебристые чайки подбедали падаль. Берега в этих местах илистые, трупы лежали у кромки воды. В основном это были важеньки либо телята. Пилипенко вместе с лаборантом не отрывали бинокля от глаз, ведя подсчет. Проплывая мимо одного трупа, Пилипенко поставил уже галочку в тетради, когда мы разом вскрикнули. Олень поднял голову, словно призывая нас помочь ему, он был еще жив, но уже не мог выбраться из ила, не было сил. Смотреть на это было тяжело.

— Поворачивай, — заорал Пилипенко, да так, что рулевой не раздумывая переложил руль. В тот же миг из каюты выскочил полураздетый капитан, рыжебородый парень в телняшке. Размахивая кулаками, он ринулся на мостик.

— Куда, дура, — ругался он во всю капитанскую мочь, вырывая руль. — Совсем очумел. Увязнем в иле сами, как этот олень. До следующего года не вытащат.

— Да, — покраснев, почесал в затылке Анатолий Андреевич. — В шестьдесят седьмом году, — перевел он разговор на другую тему, не глядя в сторону умирающего оленя, — когда дикие олени по невыясненной причине сменили обычное направление миграции и двинулись на Норильск, — тогда они бродили по шоссе, собирались у железной дороги, заходили на улицы города — я привел одного олененка к себе. Выходил его в лаборатории. Из рук ел, но к людям не привык. Отправившись в командировку на осмотр стада, я взял его с собой. Так, поверьте, когда я выпустил его в тундру, олененок, как увидел мох, — на колени встал, наклонился к нему и ел, ел его, ел... А этот теперь пропал.

— Да будет вам, Анатолий Андреевич, — вступил в разговор фотограф. — Умирает тот, кто слаб. Естественный отбор — такова оленья жизнь. Вам ли этого не знать.

— Знать-то знаю, а вот не жалеть — не могу, — посетовал Пилипенко, словно был виноват.

У острова Песцовый — невысокого, заросшего кустами ивы — гористые берега реки расступились. Река широко разливалась, обходя его. Ширина проток доходила здесь до нескольких километров, и переправляться в таком месте оленям, конечно, было нелегко. Черные, вязкие берега, обрушивавшиеся порой на наших глазах, оттаивая и размываясь, заливали берега реки, делали неприступными подходы к ним. И вставали на пути оленей труднопреодолимым препятствием. Картина происшедшего прояснилась. Все чаще стали попадаться трупы оленей, но в общей сложности их оказалось немного — около трех десятков.

— Могу биться об заклад, что здесь обошлось без эпидемии, — сказал Пилипенко. — Во всяком случае, сибирской язвой не пахнет, а мы боимся ее больше всего.

Мы подплывали к охотничьей избушке, на берегу встречал нас охотник с длинными льняными, кукольными волосами. Его привязанные собаки хрипло лаяли.

Саня — так звали охотника — рассказал, что олени начали переправу неделю назад. Тысячами шли, выбирались из реки прямо к дому, не обращая на него никакого внимания. У многих оленей дрожали ноги. Выбравшись из воды, они подолгу стояли, отдыхая, набираясь сил. Несколько упавших оленят он попытался спасти. Заносил в избушку, грел. Иные уходили, другие были настолько изнурены плаванием, что, ложась на землю, тут же погибали. Основная же масса оленей, выйдя на берег, сразу же устремлялась вперед, на север. Слово чуяли, что надо спешить. Когда олени переправлялись, то здесь было прохладно, а как только последние ушли, сразу же пригрело, и расплодился комар.

Мы обошли берег. Ил на нем оказался таким вязким, что, оступившись, трудно было вытащить ногу. Предположения Пилипенко подтвердились. Вскрытия показали, что погибли олени в основном от пневмонии или сильного истощения.

Раннее похолодание прошлой осенью, как объяснил мне Пилипенко, сказалось на упитанности самок, из-за чего у многих в этом году задержался отел. И важеньки с оленятами начали переправу еще не окрепшими. А тут небывалая жара вызвала повышение уровня воды в реках, увеличилась площадь водных преград. Начали оттаивать, сильнее чем обычно, берега, державшиеся на вечной мерзлоте, образовались оползни, заилились берега, вот и получилось так, что самым истощенным и слабым путешествие оказалось не под силу.

...На пятый день, после того, как мы съели жаренного на костре хариуса, с диким луком, но без хлеба, Пилипенко загрустил. Самолет не прилетал.

Тундра в это время года здесь удивительно красива. Трава поднималась выше колена. Не раз встречали мы куропадок, куликов, видели гнездо канюка и даже полярной гагары. У Саньки собаки почему-то не имели привычки ходить за людьми, и вообще их не видно было в тундре. И если бы не комары, жить тут — одно удовольствие. Но хлеб кончился. А меня грызла мысль — я опоздал на подсчет оленей.

Самолет прилетел на шестой день. В Норильске прежде всего я зашел к Забродину. Очень хотелось знать, что скажет он, доктор биологических наук, директор Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крайнего Севера, по поводу деятельности госпромхоза.

— Про одичавших собак вам Пилипенко сказал? — спросил он. — Видите ли, Пилипенко, отличный ветврач, но он очень любит животных.

— Госпромхоз в настоящее время просто необходим нам, — сказал Забродин. — Популяция растет. Численность диких оленей на Таймыре достигает четырехсот тысяч. Вы только представьте себе: домашних ведь здесь и сотни тысяч не наберется. Если мы не сможем приостановить ее роста, начнется саморегуляция в результате перенаселения пастбищ. Огромные стада могут погнубить, так и не принеся пользы. И мы обязаны этого не допустить. Госпромхоз дает огромный доход государству, краю. Как можно деятельность его сравнивать с работой волка! Мясо, шкуры оленей, достаются людям. Двадцать тысяч голов в год! Оленина поступает на стол горнякам и металлургам Заполярья, местному населению.

Но правды ради надо сказать, что госпромхоз — далеко еще не совершенное предприятие, тут Пилипенко прав, и нам надо думать, как тут быть.

Да, с появлением госпромхоза вопрос об устройстве заповедника на Пясины отпал. Но мы предлагали сделать заповедник не по всей реке, а хотя бы в нижнем течении, в междуречье Пясины и Пуры. Там живут и казарки, а главное — там происходит отел у восьмидесяти процентов важенок дикаря. Такая возможность осталась. Для заповедника здесь есть две территории: второй участок — в местах зимних пастбищ «дникаря», в Путоранах. Но, к сожалению, нашим пожеланиям не внимают. Проектировщики «Главоохоты» решили создать заповедник в районе реки Логаты, где мало оленей, казарок, куда довольно сложно попасть нам, ученым, постоянно занимающимся изучением флоры и фауны Севера, и, к сожалению, они добились своего. Заповедник на Таймыре — в основном лишь эталон ландшафта, а для сохранения животного мира собираются устраивать заказники. На мой взгляд, это не совсем верно.

Забродин встал, считая, видимо, законченным разговор. Мне почему-то вспомнилось, и как там, на барже, на этом же месте разговора умолк Пилипенко, человек, который жалеет птиц и зверей.



В. БОЙКО,
кандидат психологических наук

...И психологическая

В тот момент, когда читатель пробегает эти строки, население мира продолжает увеличиваться примерно на 150 человек в минуту. Темп роста численности жителей почти во всех странах опережает расчеты.

Некоторые ученые даже считают, что со временем сформируется мировой город-экуменополис, который объединит все существующие города. По их мнению, экуменополис возникнет, когда на Земле будет примерно 30 миллиардов человек.

Да, мы — свидетели мощного демографического взрыва, как модно выражаться теперь по поводу колоссального роста населения. И вместе с тем почти во всех высокоразвитых странах резко снижается рождаемость. Население в них растет главным образом за счет сокращения смертности и удлинения сроков жизни, а не за счет естественного прироста. Несколько десятилетий тому назад «механизм» воспроизводства населения здесь был иным, таким, как он пока сохраняется в развивающихся странах: численность людей удерживалась благодаря высокой рождаемости. Раньше демографической статистикой развитых стран «управляла» рождаемость, теперь — смертность. Французский ученый Адольф Ландри назвал это демографической революцией.

Мировая пресса пестрит заголовками трогательными и трагическими: «Детей все меньше», «Сокращение прироста населения», «Эти исчезнувшие дети», «Печальный рекорд»...

Прирост населения в Англии и Уэльсе в последние годы упал почти до нуля. В Западной Германии число умерших уже превышает число родившихся. Голландия закрыла ряд детских садов. Почти не слышно горластых итальянских младенцев. Франция печально взирает на пустые колыбели. Французская печать называет уровень рождаемости в стране катастрофическим. Население Соединенных Штатов продолжает расти, но рождаемость в средней американской семье в минувшем году была ниже, чем за всю историю страны. Переход от трехдетной семьи к двухдетной через 50 лет уменьшит число американцев на 100 миллионов человек! Большой госпиталь в Лос-Анджелесе закрыл родильное отделение, здания бездействующих начальных школ переоборудуются под пекарни и мотели. В 1974 году в подготовительные классы начальных школ пошло на 3 миллиона меньше детей, чем в 1970 году. В скором времени ожидается закрытие 200 колледжей, а многие университеты станут «академическими городами-призраками» из-за нехватки абитуриентов.

Становится меньше семья и в социалистических странах. В СССР относительный прирост населения за последние 10 лет снизился в два раза, особенно на Украине, в Прибалтийских республиках, а также в крупных промышленных центрах.

Не всех, однако, печалит уменьшение числа детей. Кое-кто радуется за дальнейшее со-

кращение этого числа и приходит в ужас от роста населения. Рост населения называют «ящиком Пандоры», источником всяческих бедствий на земле: голода, войн, эпидемий, нарушения экологического баланса, нехватки жилья, диспропорции между количеством рабочих рук и возможностью их использовать.

Журнал «Тайм» высказывает надежду, что «нулевой прирост» населения даст Америке хотя бы передышку для решения старых проблем, прежде чем перед ней возникнут новые. Отсюда лозунг: «Ограничить детность в семье!»

В нью-йоркском Централ-парке собирается молодежь, чтобы танцами и музыкой приветствовать «бездетные супружеские пары». Выдвигаются проекты налоговых льгот супругам, имеющим только одного-двух детей. Известный американский демограф Кинсли Девис полагает, что если рост населения не поставить под «контроль» на добровольных началах, то в конце концов станет необходимо принуждать семьи к ограничению числа детей.

Не будем присоединяться ни к энтузиастам, ни к паникерам. Попробуем понять причины демографической революции.

Конечно, не в полной мере: ее «механизм» чрезвычайно сложен. О социально-экономических истоках и движущих силах демографической революции написано уже много, и все же до сих пор здесь много неясного. Нас же, когда мы в Ленинграде начинали свое биологическое исследование, интересовал другой аспект проблемы — психологический. Мы убеждены, что демографическое поведение людей непосредственно связано с их представлениями о себе, о ценности человеческой личности, о том, как надо жить. И многое в их демографическом поведении нельзя объяснить, игнорируя психологию.

Да, объективные условия жизни в развитых странах таковы, что можно иметь мало детей.

Благосостояние, медицина, развитая сфера обслуживания и рост культуры резко снизили детскую смертность, и теперь не надо обзаводиться несколькими детьми из страха, что выживут не все. Престарелые родители, теперь обеспеченные, практически не зависят от взрослых детей — и никто не смотрит на детей только как на опору в старости (опять-таки чем их больше, тем «крепче», надежней опора). Канули в прошлое те времена, когда количество едоков в семье определяло размеры земельного надела, живучесть семейного рода. Законодательство запретило использование детского труда в производстве — и дети давно не оказывают экономической помощи семье. Напротив, обязательное школьное образование увеличило семейные затраты на воспитание.

Все-таки всего перечисленного мало, чтобы объяснить снижение рождаемости. Перемены в условиях жизни сопровождались серьезными сдвигами в психологии людей.

В нашу эпоху резко повысилась ценность человека, требования к его качествам как работника и как личности. Высокообразованный, культурный, материально обеспеченный человек — вот образец члена общества. Родители воспитывают одного-двух детей, но стремятся создать им все условия: купить лучшую игрушку, одежду, дать хорошее образование и воспитание. Они ради этого готовы ограничить свои потребности. Но «котняtie от себя» лимитировано самим же обществом. Ведь образец современника, заданный обществом, касается и отца, и матери: они тоже должны успеть за временем и за собственными детьми, которых они приобщают к знаниям, культуре, моде. Родители «отнимают от себя» не только материальные средства, но и свое свободное время (оно стало теперь большой ценностью), ограничивают свои возможности духовного обогащения. Чем содержательнее эталон личности, задаваемый обществом, тем кропотливее должно быть воспитание, тем длительнее образование, тем дольше дети находятся на иждивении родителей, тем больше требуется уделить им свободного времени. То есть тем больше надо отнять от себя.

Эту азбуку жизни человек постигает задолго до того, как станет отцом или матерью. В «механизм» воспроизводства населения вклинивается психология человека, индивидуальное сознание. Каким образом? Как это проявляется?

Перед нами ответы трех тысяч ленинградцев на нашу анкету. Почему они решили не увеличивать больше свою семью? Среди пятнадцати наиболее вероятных причин на первом месте оказались медико-биологические: свыше 30 процентов женщин и 20 процентов мужчин ссылаются на здоровье и возраст.

Но разве здоровье наших современников хуже, чем здоровье предыдущих поколений? Напротив. Как показали дополнительные интервью, чем старше люди, тем чаще они имеют в виду не здоровье как таковое, а свое общее психическое состояние. Очень многие говорили о своем возрасте: на него начинают ссылаться уже после 25 лет. Видимо, тормозом рождаемости становится не биологический возраст (все участники опроса могли бы стать родителями), но психологически сложившееся убеждение, что дети должны появляться в ограниченный период жизни — до 24—26 лет.

В принципе и за это время можно обзавестись двумя-тремя детьми. Но в жизненные планы многих молодых людей это не входит. Так, 53 процента мужчин и более 20 процентов женщин двадцати — двадцати четырех лет считают, что появление ребенка помешает закончить учебу, овладеть специальностью. Действительно, социальная зрелость (образование, экономическая самостоятельность, определенная общественная позиция) приходит все позже. Такова особенность развития личности в современном обществе. Но для демографических процессов это обстоятельство очень неблагоприятно.

Период человеческой жизни, когда рождаются дети, сознательно все более ограничивается. До 23—24 лет многие учатся, а после 25—26 лет считается, что рожать уже поздно.

Во многих странах стремятся рожать детей в молодости, а не на протяжении всей жизни. Сейчас в США 52 процента замужних женщин рожают своего последнего ребенка к 26 годам. Но разница в том, что американки к этому возрасту успевают произвести на свет 3—4 детей, тогда как большинство наших женщин ограничиваются 1—2 детьми.

На втором месте среди причин, которые, по мнению ленинградцев, сдерживают рост семьи, стоят жилищные условия. Об этом заявили 25 процентов мужчин и 18 процентов женщин.

С момента рождения первого ребенка до времени опроса в большинстве семей значительно улучшились жилищные условия. Однако вторые дети появились лишь в незначи-

тельной части таких семей. Исследования проведенные в различных городах СССР, обнаружили то же самое: получив дополнительную площадь, люди покупают новую мебель, но отнюдь не спешат рожать. С другой стороны, второй ребенок рождается нередко там же, в той же квартире, что и первый, и обычно вскоре после его появления улучшаются квартирные условия. Иначе говоря, часто не улучшение жилищных условий стимулирует рост рождаемости, а увеличение размеров семьи влечет за собой улучшение жилья.

Наконец, одни и те же жилищные условия одним людям кажутся препятствием увеличению семьи, другим — нет. По-видимому, дело не всегда и не столько в условиях, сколько в разных притязаниях. По данным московских исследователей одна и та же семья, живущая в одних и тех же условиях, еще несколько лет назад считала их вполне приемлемыми, а сейчас уже находит неудовлетворительными. Это естественный для нашей страны рост потребностей. Но нет оснований считать, что с их полным удовлетворением рождаемость возрастет. Мы спрашивали ленинградцев: если бы они получили такую квартиру, как им хочется, их семья увеличилась бы? Затрудняются ответить на этот вопрос и говорят, что семья осталась бы в прежнем составе, свыше 60 процентов опрошенных.

Все это, разумеется, значит, что бытовые условия не существенны. Напротив, вторые дети, по нашим данным, появляются чаще, если семья имеет двух- и трехкомнатную квартиру, либо не менее двух комнат в коммунальной квартире. Но слишком для многих домашняя теснота — лишь повод, выдаваемый за причину.

Третьей причиной, по которой не растут семьи, ленинградцы назвали материальные условия. Около 22 процентов мужчин и 15 процентов женщин воздерживаются от увеличения семьи, потому что это ухудшит их материальное состояние.

Будут ли расти их семьи, когда возрастает их доход? Отвечая на этот вопрос, 60 процентов мужчин и женщин затрудняются сказать что-либо определенное или высказывают отрицательное суждение.

Это психологически понятно. С ростом благосостояния возрастают духовные запросы людей, стремление разнообразить свой досуг, лучше одеть и воспитать уже имеющих детей и т. п. Ко времени появления второго ребенка действительно доход на члена семьи заметно возрастает по сравнению с моментом рождения первенца. Но, как показало исследование, доход растет у подавляющего большинства ленинградцев, а семья увеличивается за счет вторых, третьих детей лишь у некоторых.

Женщина занята на производстве. Это, бесспорно, веская причина, ограничивающая число детей, особенно в Ленинграде, где много специфически женских отраслей и профессий. Не случайно ее отметило 27 процентов опрошенных, особенно творческие работники, учителя, врачи.

Однако утверждение, что женщина стала особенно интенсивно трудиться лишь в современную эпоху, — ошибка. Во все времена женщины в большинстве своем много работали в домашнем хозяйстве, в мастерских, государственных учреждениях. Женский труд представляется часто как изящная, тонкая домашняя неутомительная работа — удел прекрасного пола. На самом деле во все эпохи положение было иным, и многие из традиционных женских обязанностей отнюдь не отличались изысканностью. Вот несколько примеров из истории.

Женщины Древнего Египта выполняли все дела, считавшиеся «неприличными» для мужчин: растирали зерно в каменных корытах, месили тесто, готовили брикеты из навоза, который служил топливом, работали в ткацких мастерских, на стройках, были в услужении. В гомеровской Греции женщины

убирали урожай, пряли, чесали шерсть, ткали, переносили тяжести, дробили зерно и даже впрягались в зерномолку. Мать Еврипида была торговкой овощами. Положение женщин в Древнем Риме мало чем отличалось от их положения в Древней Греции.

В средние века в Испании, Италии и Франции женщины работали на виноградниках, ухаживали за овцами, которых сами стригли, откармливали птицу, выращивали овощи, изготавливали одежду; как и во времена Одиссея, они мололи зерно.

В Германии женщинам доверяли ткать шелковые и золотые нити, чеканить золото, олово, оценивать качество изделий.

В X—XV веках почти все профессии были открыты для женщин. В Англии были женщины — кузнецы, кровельщики, литейщики. Ограничения начались позже.

В эпоху Возрождения женский труд громко было объявлен «недостойным и постыдным». Но следует ли из этого, что женщины перестали работать? Отнюдь нет. Они работали на дому для посредников. А когда кустарному производству на дому положили конец технические изобретения, женщины-надомницы стали специализироваться на изготовлении предметов роскоши, уникальных кружев и вышивке. Трудно даже представить себе, как велико было число надомниц. Почти в каждой семье одна или несколько женщин трудились без всяких выходных и отпусков. Это была трагическая, заранее обреченная на неудачу борьба с механизацией.

Когда всюду воцарились машины, женский труд на какое-то время утратил свою былую роль. Именно в этот момент возникает спасительный идеал женщины-матери. Женщине внушают, что каждый пол призван заниматься тем делом, какое ему свойственно, что ее удел — заботливый уход за детьми, сладкие тревоги материнства. Кормилец — муж, а женщина должна следить за домом и за детьми, которые уже не могут бегать по городским улицам, как бегали раньше по деревенским дорогам. Оставив общественный труд, женщины переложили на свои плечи все домашние дела, в том числе и те, которыми прежде занимались мужья. Этот период в истории длился недолго и скорее явился исключением из правила.

Деятельный век вновь вернул женщину к труду общественному. Начинается настоящее паломничество женщин и девушек в фабричные города. И, как прежде, женщина рожала и воспитывала нескольких детей. Варила семейный котел, топила печь, стирала. Она обходилась без газа, стиральной машины и пылесоса. Она не имела оплачиваемого отпуска по беременности и родам (в 1919 году такая возможность существовала только в одной стране). Работала на производстве, дома и рожала.

Конечно, в современную эпоху участие женщин в производстве, особенно в социалистических странах, достигло небывалых размеров. Но теперь общество старается улучшить условия ее работы, ее быта, помочь ей обслуживать детей, охраняет ее материнские права.

Как видим, женщины всегда участвовали в общественном производстве, и эта причина ограничения рождаемости не специфична для нынешней демографической революции.

В производстве занято примерно равное число женщин-матерей с одним ребенком и с двумя детьми. В Чехословакии работает 79 процентов женщин, имеющих одного ребенка, и почти 71 процент из числа матерей, имеющих двух детей. Следовательно, будет в семье один или два ребенка — не зависит существенно от того, работает женщина или нет. Среди тех, кто имеет трех детей, значительно больше неработающих женщин, чем работающих. Однако трудно понять, что от чего зависит: женщина имеет троих детей, потому что не желает работать и хочет посвятить себя семье, или она вынуждена не работать, потому что у нее трое детей.

Исследование подтверждает, что в системе ценностей нашего современника рядом с детьми стоят интересная работа, содержательный досуг и т. д. И порой эти ценности конкурируют друг с другом.

В анкете, обращенной к ленинградцам, спрашивалось: «Когда дети становятся помехой в нашей деятельности? — Когда в семье один ребенок? Двое детей? Трое и более? Или число детей здесь не имеет значения?»

Достичь успехов в любимом деле, работе, можно, по мнению значительной части опрошенных, в том случае, если в семье нет детей (24 процента). Такой категорической точки зрения придерживаются в основном творческие работники, преподаватели техникумов и вузов, ИТР, учителя и врачи. По мнению 17 процентов опрошенных, один ребенок все же позволяет интересно и успешно работать; 12 процентов считают это возможным и при двух детях; дети никак не влияют на нашу деятельность — таково мнение 25 процентов опрошенных.

Вывод огорчителен: творческий характер деятельности, высокий уровень образования влекут за собой сдержанное отношение даже к рождению первенца.

При какой численности семьи супруги не рискуют потерять привычный круг друзей, погрузиться с головой в семейные заботы? Большинство полагает, что число детей в семье не влияет на связи с окружающими, но часть опрошенных утверждает, что друзья с нами, пока мы не обзавелись хотя бы одним ребенком.

Постепенно меняются представления о полноценной семье. Эти представления различны у тех или иных народов: в республиках Средней Азии, Азербайджане полноценной до сих пор считается семья, где растет 5—7 детей; «стопроцентная» американская семья имеет 3—4 ребенка.

В анкете, обращенной к ленинградцам, был задан и такой вопрос: сколько детей должно быть в семье, чтобы она считалась полноценной? Одни считают, что для этого достаточно двух детей; по мнению другой значительной части опрошенных — число детей здесь ни при чем. По всей вероятности, бывшее раньше широко распространенным убеждение, что дети — основа семьи, как бы ее цементирующая сила, теперь пересматривается: в общественной психологии идет переосмысление «семейных» ценностей. Какая семья наиболее прочная? По мнению большинства, когда в ней двое детей (35 процентов), менее прочная при наличии трех и более детей (13 процентов). Многие (и мужчины, и женщины) считают, что число детей на прочность семьи не влияет...

Многое в нашей жизни свидетельствует о том, что рождаемость — проблема не только социальная и экономическая. Это еще и психологическая проблема.

Суеверные японцы опасаются, чтобы ребенок не был зачат во вторую ночь Крысы (так называется в старом лунном календаре, заимствованном из Китая, первый день месяца) второго месяца, ибо он навлекает несчастье на семью. По традиции в год «огня и лошади» также не следует иметь детей, так как родившиеся в этот год девочки непременно принесут несчастье в дом мужа, и обычно к невестам, родившимся в этот год, никто не посылал сватов. Так было в далекие времена... Но так осталось и теперь. Этот злополучный год повторяется каждые 60 лет, в последний раз он был в 1966 году. И вот о чем говорит японская статистика; родилось в 1965 году 1.823.697 чел., а в 1966 — 1.360.970, или на 25 процентов меньше.

Этот год был годом самой низкой после войны рождаемости. Суеверие сказалось и в другом: многие японские матери были привлечены к ответственности за умышленное изменение даты рождения своих дочерей (вместо 1966 года рождения указывали 1965 год)...

Общество не может регулировать рождаемость, игнорируя психологию человека.



Б. ЗУБКОВ

Пишите, печатайте, диктуйте

Любой из нас писал деловые бумаги, отвечал на письма, сочинял заметки по разным деловым и житейским поводам. А если необходимо каждый день отвечать на двести писем? Регулярно писать объемистые статьи на сложные и остроактуальные темы? Вести подробные записи путевых впечатлений или бесед с бывалыми людьми? Как быть тогда? Английская поговорка утверждает: «Один бутерброд может сделать даже маленькая девочка; чтобы сделать миллион бутербродов, нужна фабрика». Человек, регулярно и обильно занимающийся «письменным трудом», чаще всего сам себе организатор труда и добытчик необходимых орудий, сам себе поставщик исходных данных, словом — сам себе фабрика. И весьма сложная. Конечно, сложен смысл и содержание труда. А форма его внешне крайне проста — сиди и пиши. В этом скрыто противоречие и осложнение, которое до сих пор не особенно замечалось. Но темпы пошли ныне вихревые, сроки — сжатые. Труд репортера, журналиста, редактора, работников кино- и телеинформации включился в стремительный технологический поток издательств и киностудий, телецентров и типографий. Коэффициент полезного действия творческого труда волнует уже не только самого творца, но сотни людей, связанных с ним производственными отношениями. В результате большим коллективам вовсе не безразлично, как творческий работник организует свой труд, каким — производительным или доморощенным — методом работает, какие технические средства помогают ему писать, печатать, диктовать.

Весьма полезная книга К. Барыкина так и называется: «Пишу, печатаю, диктую...» (Москва, Политиздат, 1975) «Разбор практики и некоторые советы» — подзаголовок книги. Следует сказать и так — нечто вроде энциклопедии. Она хороша тем, что, не ограничиваясь обилием чисто практических советов, пытается рассмотреть — и со многих сторон — весьма сложный вопрос: соотношение творческого и формализованного начала в работе «пишущих людей». Тут полно противоречий.

Кажется, к примеру, что творчество и автоматизм — понятия взаимоисключающие. Между тем для плодотворной работы за столом автоматизм движений необходим. Авторучки лежат перед вами и чуть вправо. Справочники, словари — слева. Ничего не искать. Дабы не раздражаться! Взаимоотношение в диалоге «стол — человек» следует отработать до автоматизма, чтобы сосредоточиться на предмете творчества, а не на проклятых скрепках, которые словно сквозь землю провалились... Кстати, где они?... Отвлекаясь...

Порядок освобождает мысль, — утверждал Рене Декарт. Так освободим свою мысль от скрепок.

«Мы проводим на работе лучшую часть своей жизни, — говорил А. К. Гастев. — Нужно же научиться так работать, чтобы она была постоянной жизненной школой».

В школе под вывеской «Учитесь работать» мы должны, в частности, научиться пользоваться арсеналом средств оргтехники. С чего начать? Автор дает остроумную и неожиданную рекомендацию: научиться владеть фотокамерой. Это просто приятно — «снимать». Одновременно понимание фототехники окажет благотворное влияние на формирование пристрастия к помогающей вам технике вообще. От фотоаппарата ближе путь к диктофону, телетайпу, переговорным устройствам и т. д.

Если вы работаете в большом коллективе, вас уже должны специально обучать методике творческой деятельности. На творческий коллектив в 200—250 человек разумно иметь одного специалиста, занимающегося исключительно вопросами организации и рационализации труда других сотрудников. А если работаете в небольшом коллективе — хотя бы прочтите рецензируемую книгу.

Автор неоднократно подчеркивает неоднозначность любых рекомендаций. Все, что касается человека, не может быть однозначно. Для нормальной работы необходим яркий свет, свежий воздух, полная тишина, некий интим, изолированность. Неоспоримо? Не совсем.

Свет. Яркий — это хорошо? Ничего подобного. Освещение

должно быть мягким, без резких теней, пластичным и выразительным, скульптурным... Неожиданное, тоже творческое определение для освещенности обычных «конторских помещений».

Свежий воздух. Наверное, лучше всего — искусственный климат? Воздух, идеально подобранный по влажности и температуре, без сквозняков? Да, конечно, это весьма гигиенично. Но работающие в комнатах с искусственным климатом жалуются на невозможность открыть окна. Это раздражает и даже приводит к неврозам.

Тишина. Необходима. Но не абсолютная. Некий «шумовой фон» благоприятен.

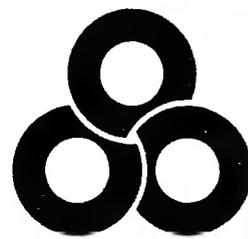
Изолированность. Творческий труд в основе своей индивидуален. Но особенно уединяться, вероятно, не следует. Лучше всего перегородки-экраны в общем помещении, перегородки-ширмы, перегородки-боксы. И для всевозможных реорганизаций, которые так обожают в любых коллективах, они тоже удобны.

Кстати, хождения из кабинета в кабинет автор называет «пиршеством неорганизованности». Переговорные устройства и средства оперативной связи необходимы даже в коллективе средних размеров.

Человечество становится все говорливее. На десять библейских заповедей пошло 300 слов. Американская Декларация независимости потребовала 1500 слов. Сообщение о новых ценах на уголь в одной из капиталистических стран — 26 811 слов. Всякое же слово нуждается в обработке. Прежде с этим делом справлялось гусиное перо, теперь не поспевают диктофоны и пишущие машинки. Человечество ищет новые средства для обработки слова. «Проснулись служащие, и зари начало на пишущей машинке застучало» (Михаил Светлов). Создано и даже запатентовано около 300 конструкций пишущих машинок. Но все они построены на одном принципе — удар по клавише выбрасывает рычаг с литерой. Лишь недавно появилась действительно новинка: все знаки — литеры собраны в сферическую или призматическую головку, сделанную из прочной пластмассы. Быстрота печатания на 20 процентов выше, чем на рычажных машинках. Ленинградский изобретатель Г. Загорельский предлагает абсолютную новинку «гезотайп». Около тысячи знаков в минуту. Напомним: обычная скорость для высококвалифицированной машинистки 200—250 знаков в минуту. Управление «гезотайпом» сенсорное — не надо бить по клавишам, достаточно легких мановений пальцами над пластиной с датчиками.

Но и самые совершенные средства оргтехники не дают нам права забывать о самых обычных и теплых человеческих взаимоотношениях. Если вашу диктофонную запись будет расшифровывать машинистка, не забудьте сказать ей: «Здравствуйте!» А последняя фраза, советует автор, может быть такой: «Материал прошу напечатать к завтрашнему утру. Спасибо!»

Я кончил. Спасибо, уважаемый товарищ наборщик!



Дорогая редакция!

В вашем журнале № 8 за 1975 год помещена фотография к статье «Память суровых дней». На этом снимке мы узнали близкого нам человека Галишина Сагадата Шаймухаметовича, 1923 года рождения, уроженца поселка Кызыл Ялан Татарской АССР.

В ряды Советской Армии он был призван в 1941 году из Хабаровского края, со станции Архара. Обучение проходил в Свердловской области, в танковом училище. По неточным данным Галишин погиб в боях под Сталинградом или под Курской дугой.

ГАЛИШИНА М.,
ТАССР,
г. Альметьевск



Дорогая редакция!

В журнале «Знание — сила», № 8 за 1975 год, опубликована статья Г. Зеленко «Память суровых дней», а также помещена фотография солдат, едущих на фронт.

На этой фотографии я узнал себя. В то время мне было 20 лет, и в составе 18-й армии 78-й стрелковой дивизии 40-го стрелкового полка мы ехали из Хабаровска под Москву. На одной из подмосковных станций нас и сфотографировали в конце октября 1941 года.

Сейчас я проживаю в Челябинской области, город Миасс, Уральская, 106—42, работаю главным бухгалтером. На фотографии я пятый справа на лево.

В. ПОДКОРЫТОВ

Знание —
сила
август
1976



Г. ШИНГАРЕВ

Патентованное средство

В кухне ведьмы, перед котлом, где кипит зловонное зелье, старый доктор Фауст морщась спрашивает Мефистофеля, нет ли какого-нибудь другого способа вернуть молодость. Тот отвечает: «Есть. Поезжай в деревню, живи простой жизнью, трудись с мужиками от зари до зари. Так можно помолодеть и в восемьдесят лет». Но такой путь кажется Фаусту и слишком долгим, и несообразным с его ученым званием. «Тогда,— говорит дьявол,— придется отвешать старухиногo варевa». Такой «кухней ведьмы» из драматической поэмы Гёте, чем-то сомнительным и незаконным с точки зрения природы, но зато сулящим неожиданный выход из безнадежной ситуации старости и болезни кажется многим людям современная лекарственная химия.

Две крайности характеризуют отношение широкой публики к лекарственной терапии: восторженная, не знающая никакой меры и удержу вера и столь же неумеренный скептицизм. Любому поликлиническому врачу хорошо знаком тип пациента — угрюмого ненавистника таблеток, который с порога объявляет, что он принципиально отвергает «всю эту химию», в крайнем случае пользуется травами (ближе к природе!), а вообще-то верит только в хирургию. Этот противник фармакологии может поверить во что угодно — в иглоукалывание, в йогa, в тибетскую медицину, всерьез говорит о пользе амулетов (например, янтарных бус против базедовой болезни или «магнитного» браслета, чья эффективность при гипертонии в точности соответствует лечебному действию копыта лани,

которое носили на шее лет двести назад для предупреждения припадков эпилепсии), лишь бы не «отравляться» лекарствами.

Но еще неизвестно, с кем хуже иметь дело: с суеверным врагом аптеки или с ее завсегдатаем. Этот буквально не мыслит своей жизни без медикаментов, любую невзгoду запивает микстурой и не замечает, как употребление лекарственных препаратов становится для него бытовой привычкой. Он принимает их уже не просто для борьбы с тем или иным реальным или вымышленным недомоганием, но и для профилактики, которую он расширяет до того опасного предела, где она расстается со здравым смыслом. Склероз сосудов неизбежно, как он слышал, наступает после сорока лет, следовательно, пора принимать лекарство против склероза; рак тоже достаточно частая болезнь, неплохо было бы заблаговременно полечиться от рака; витамины необходимы всем, значит надо принимать витамины и т. д. При этом, как всегда в таких случаях, психогенное действие лекарств перекрывает их фармакологическое действие, и чем больше растет склад бутылочек и коробочек в шкафу у любителя снадобий, тем тверже его уверенность в том, что в них — его единственное спасение. Прогресс гуманнейшей из наук делает его добровольным каторжником лекарственной медицины.

Современные лекарства, эти миниатюрные пуговки, драже и ампулки в элегантных упаковках, снабженные соблазнительными аннотациями, в самом деле обладают для больного многими привлекательными сторонами.

Они необременительны и не посягают на привычный ход жизни, их можно принимать где угодно. Они, без сомнения, эффективны: две-три инъекции антибиотика — и снижается температура, несколько доз энтеросептола — и прекращается понос. Не говоря уже о более драматических ситуациях, когда, например, крохотная таблетка нитроглицерина, содержащая всего полмиллиграмма активного вещества, снимает приступ грудной жабы, таблетка лазикса прекращает тяжелое и грозящее слепотой обострение глаукомы, когда одна ампула эуфиллина приносит избавление от приступа бронхиальной астмы, а одна инъекция нейролептического препарата купирует острый психоз. Наконец, лекарства избавляют от болезненных и опасных хирургических вмешательств.

Но главная привлекательность современных таблетированных и ампулированных изделий состоит в том, что эти препараты, представляющие концентрат достижений медицины, как бы воплощают в себе ее общедоступность и максимально упрощают весь лечебный процесс. В домашней аптечке оказывается налицо весь комплекс основных средств медицинской помощи, подобно тому, как в карманном справочнике заключены все важнейшие сведения о болезнях. И как справочник упрощает — или кажется, что упрощает,— трудный и хлопотный процесс диагностики, так лекарства редуцируют процесс лечения, сводя его к простой схеме.

Возникает соблазн самолечения — иллюзия, будто можно обойтись без врача, по-

требляя в готовом виде достижения фармакологии совершенно так же, как мы потребляем шедевры исполнительского искусства, записанные на пластинку, обходясь без самих исполнителей. Тут уж не приходится удивляться, если традиционный приказ врача аптекарю, именуемый рецептом, — взять такое-то вещество, добавить такое-то, смешать, отвесить, — если этот приказ, символизирующий тайну и ответственность их совместной профессии, превращается в устарелую формальность, а сама аптека из фармацевтической лаборатории, какую она была семь столетий, рискует стать чем-то наподобие универмага здоровья для всех желающих, точнее, для тех, у кого оно пришло в ветхость.

С этим связано другое характерное явление нашего времени: психологический комплекс, традиционно направленный на личность врача, все то, что веками воспроизводилось в отношении больных к медикам и запечатлено в художественной литературе, — вера и разочарование, преклонение и насмешка, — все это теперь переносится на лекарство как таковое, лекарство, которое не изобретается, не заказывается избранным доктором для своего больного, а лежит на полках универмага, изготовляемое промышленным способом для массового употребления. И можно было бы сказать, что если прежде медицину персонифицировала фигура врача, то теперь ее «персонифицирует» таблетка.

Хирургия избежала этой анонимности, ее по-прежнему воплощает живая личность врача, а отнюдь не его орудия, — допустим, скальпель или наркозный аппарат, — вероятно, поэтому мы так часто слышим заявления вроде того, что, мол, эта специальность только и заслуживает доверия.

Успехи хирургии хорошо известны, и в глазах большинства она представляет некое воинство, атакующее болезни на передних рубежах медицинской науки. Нож хирурга для многих все еще олицетворяет активность врача, а таблетка — его нерешительность. Им невдомек, что фармакологические агенты подчас производят в организме куда более серьезные перемены — чтобы не сказать: опустошения, — чем оперативное вмешательство.

Но не об этом речь. Именно фармакологическое, лекарственное врачевание притязает в наши дни на роль универсального лечебного метода, обгоняет и оттесняет прочие «рода войск». Никогда еще лекарства не занимали такого привилегированного положения, и никогда не было так много лекарств. (В начале семидесятых годов в нашей стране применялось около 1100 препаратов, не считая патентованных смесей и вариантов, связанных с использованием разных лекарственных форм.) Не только оперативная хирургия, медленно, но верно отступающая под натиском лекарственной терапии, как рыцарство отступило перед пулями, но и диетическое, климатическое, физиотерапевтическое лечение, лечебная физкультура, массаж — сколько этих древних, почтенных, виртуозно разработанных и по большей части безопасных методов врачевания, нет, не методов, а целых разделов терапии как-то незаметно сходят на обочину, освобождая дорогу для триумфального марша таблеток, микстур и ампул.

Неслыханная популярность лекарств станет понятнее, если мы примем во внимание некоторые обстоятельства.

В 1910 году в США был проведен опрос врачей; предлагалось назвать десять наиболее ценных, по-настоящему эффективных лекарств. Этими избранными оказались: эфир, морфий, наперстянка, дифтерийный анатоксин, оспенная вакцина, хинин, йод, спирт, препараты железа, препараты ртути.

В списке нет ни антибиотиков (введены в практику в середине сороковых годов), ни сульфаниламидов (после 1935 года), ни кортикостероидных гормонов (1948 год). Отсутствуют антикоагулянты, средства, снижающие артериальное давление, новейшие наркотизирующие вещества, психофармакологические препараты, противоопухолевые средства и многое, многое другое, чем по праву гордится современная медицина; нет ни строфантин-

на, ни инсулина, ни аминазина. Нет даже аспирина.

Но мало сказать, что фармакотерапия почти полностью обновила свой арсенал за последние семьдесят лет. Дело в том, что она реформировала медицинское мышление, и наши представления о болезнях в сущности не отделимы от представлений о фармакохимическом вмешательстве в болезненный процесс: лекарственное лечение как некий коэффициент входит в «уравнение» болезни.

Поэтому любая медицинская концепция, касается ли она какой-нибудь отдельной болезни или претендует на общепатологическое значение, формулируется в терминах, как бы заранее подсказывающих фармакотерапевтическую тактику врача. Другими словами, лекарство не падает с неба, не является на сцену, как *deus ex machina*, в разгар событий, чтобы неожиданным ударом разрубить узел болезни, но в известной мере запрограммировано самими этими событиями. Поиск новых лекарственных средств подсказывается и как бы «заказывается» биохимией.

Историю медицинского знания за минувшие полтора-два столетия — что приблизительно соответствует возрасту медицины как науки в современном смысле слова — можно рассматривать как последовательную смену трех стилей мышления: назовем их анатомическим, функциональным и биохимическим.

Освобождающаяся на рубеже XVIII—XIX веков от метафизических фантазий врачебная мысль поначалу усваивает казавшийся тогда единственно научным органопатологический подход к болезням. Успехи патологической анатомии, этой необыкновенно убедительной, конкретной и наглядной науки приучили медиков рассматривать любой недуг как прямое следствие анатомических изменений в определенном органе. Так возникли анатомические обозначения болезней, дожившие до наших дней, хотя и применяемые теперь достаточно условно, — например, «порок сердца».

Спустя сто лет этот подход стал восприниматься уже как примитивный и поработавший. Под влиянием грандиозного прогресса экспериментальной физиологии во Франции, России и Германии анатомический образ мыслей начал уступать место функциональному. Стало ясно, что заболевания обусловлены не только и не столько структурными изменениями органов, сколько нарушением их функций — в живом организме это отнюдь не одно и то же.

Новый взгляд помог уразуметь причину явления, совершенно непонятного с чисто анатомической точки зрения: можно иметь сформированный порок сердца и оставаться практически здоровым человеком. Зачем говорить о революционизирующем влиянии такого подхода и выводах, которые из него следовали (важнейший из них — представление об организме как о единой, целостно функционирующей системе; отметим его практическое значение: с анатомическим изъясном, поскольку он недоступен для хирургической коррекции, врачу нечего делать, функцию же можно восстановить лечением. И по сей день функциональный патофизиологический стиль мышления господствует в сознании врачей-терапевтов (тогда как в сознании больных преобладают образы анатомической эпохи).

Но и он видимым образом устаревает. И на наших глазах — в третий раз — рождается новый символ веры. Как бы его описать? Новая манера мыслить не довольствуется привычными объектами — органами и тканями — совершенно так же, как современный врач не довольствуется клиническими симптомами болезни. Суммарное суждение о функции того или иного органа кажется ему слишком общим и поверхностным, он избегает таких выражений, как «плохое сердце» или «хорошее сердце». На «классические» физиологические системы — такие, как сердечно-сосудистая, дыхательная или пищеварительная, — надстраиваются тонкие и неуловимые биохимические системы: иммунологическая,

ферментная, гормональная; тончайшие регуляции, словно невидимые токи, пронизывают организм, отражаясь в уме врача в виде бесчисленных биохимических тестов, новых и изощренных анализов, рядом с которыми обычный анализ крови выглядит школьным упражнением. Рядом с больничными корпусами вырастают столь же внушительные корпуса лабораторий.

Короче говоря, то, что еще недавно занимало только экспериментатора — интимные метаболические процессы, происходящие на клеточном или близких к нему уровнях, — медленно, но верно проникает в обиход клинициста, становится для него привычной материей, в известном смысле даже порабощает его. Нет, он не отказывается от старых клинических понятий, как не отказывается от традиционных методов исследования, белой хламиды, доброго старого стетоскопа и прадедовской латыни. Просто то, что считалось сутью, оказывается оболочкой, клинический облик болезни предстает как более или менее грубая декорация патологического процесса, спрятанного глубоко внутри; сущность уходит вглубь, и патофизиология все более подмечается биохимией.

Все это не означает, что мы — у пределов истины. Позади биохимических горизонтов вырисовывается молекулярная биология, но не исключено, что это бесконечное расщепление волоса на четыре части обратится вспять и в будущем нас ожидает какой-то неожиданный синтез. Но сегодня, по крайней мере, медицина живет под знаком биохимии. И вот почему мы переживаем эру столь необычайного засилья фармакологического лечения. По таким деликатным мишеням, какими являются звенья биохимического процесса, можно бить только очень тонким, строго целенаправленным и химически специфичным оружием.

Требованиям этого рода удовлетворяют только лекарства. Лекарства делают лечение конкретным, тогда как все другие способы лечения — даже хирургический — кажутся более или менее общим воздействием.

Эти рассуждения как будто оправдывают умопомрачительное многообразие средств, наводящих фармацевтический рынок. Можно понять и стремление больных по всякому поводу принимать, а врачей — назначать все новые и новые препараты. Полипрагмазия — любовь к длинным обоям лекарственных назначений — верный признак «старого» больного и молодого врача. Биохимический подход к болезням, казалось бы, делает естественной бесконечную специализацию лекарств. И, однако, мы то и дело становимся свидетелями победного шествия средств «общего действия», как бы перекрывающих эту специализацию. Это — старая песня, явление, которое отчасти коренится в психологии лекарственного врачевания и, во всяком случае, имеет донаучное происхождение. Поэтому попробуем взглянуть на прошлое лекарственной медицины с другой, не совсем обычной точки зрения.

Прогуливаясь за городскими воротами, Фауст рассказывает Вагнеру, как юношей он вместе с отцом лечил крестьян во время чумной эпидемии. Они сами готовили снадобье: при вспышках огня отец сливал химические реагенты в тигель, где плавилась металлы, и «красный лев сочетался браком с лилией»...

Естественные науки имеют своих палеонтологических предков, подобных вымершим праотцам современных животных; таким предком была для фармакологии западная алхимия, тайное «герметическое» знание, будто бы унаследованное от самого Гермеса.

Генеалогию эту нужно признать удачной, если вспомнить, что Гермес почитался у греков не как покровитель науки вообще, а как носитель сугубо утилитарного, практического знания. Так и алхимия, при всей своей выпренности, преследовала конкретную цель. Таинственная процедура, к которой готовились, шепча молитвы и перелистывая старинные пергаменты, должна была завершиться

созданием некоего химического шедевра, обладающего способностью облагораживать дешевые металлы и исцелять недуги.

Химическое превращение, таким образом, сближается с лекарственным действием. Сохранилась рукопись XVI века, в которой изложена фантастическая история исцеления короля Фердинанда Габсбурга при помощи жидкого золота, изготовленного на глазах у придворных знаменитым Парацельсом. Историческая роль Парацельса была, однако, иной: идее всеисцеляющего снадобья он противопоставил учение о множественности специфических медикаментов. Важнейшим шагом основанной Парацельсом ятрохимической школы (от слова ятрос — врач) нужно считать введение в лечебный обиход минеральных веществ, например солей металлов.

Так, впервые, на грани XVI — XVII веков, в медицину проникает «химия» в том одобрительном смысле, в каком это слово раздается вокруг нас по сей день, — химия как нечто противоестественное, ядовитое и неживое, нарочито противопоставляемое «травам».

Заметим, чтобы не возвращаться к этому, что фармацевтическая химия в сущности стерла границу между естественными и искусственными лекарственными веществами: из растений были добыты все наиболее известные алкалоиды, в их числе сильнейшие яды; с другой стороны, многие синтетические препараты представляют собой аналоги биологических веществ.

Интересней другая антитеза — противостояние двух, если можно так выразиться, архитипов фармакологического сознания: идее универсального средства, помогающего от всех недугов независимо от их частных причин, противопоставляется идея специализированного, специфического лекарства, которое извлекает определенную болезнь путем действия на ее причину. Такое раздвоение в разной форме прослеживается на всем пути от средневековой алхимии через ятрохимию вплоть до химиотерапии и лекарственного синтеза XX века; и наше время отнюдь ему не чуждо. Эликсир юности неожиданно воскресает то в виде содовых ванн, будто бы обновляющих клетки нашего тела, то в виде новоканна, широко разрекламированного в пятидесятых годах как некий «витамин молодости». Но было бы ошибкой думать, что подобные сенсации, а им несть числа, являются исключительной принадлежностью шарлатанской «парамедицины». Дело в том, что и в сфере строгой науки препараты целенаправленного действия, назначаемые по жестким показаниям, постоянно конкурируют с лекарствами, для которых показанием служит, в сущности, любая болезнь.

Более того, средство, оказавшееся эффективным в определенных случаях, уже в силу этого получает шансы стать панацеей. При этом господствующая медицинская концепция идет навстречу бессознательной потребности обрести такую панацею. И чем последовательней и принципиальней становится мышление медиков, чем более медицина отходит от голой эмпирии, от слепого шарханья впотмах, приближаясь к идеалу науки, тем это господство теории становится деспотичней, тем обоснованней и, так сказать, все больше «по науке» происходит отбор претендентов на роль универсального лечебного средства. В итоге каждая очередная панацея выглядит последней и окончательной.

Таким привилегированным классом лекарственных средств, которые прописывались по самым различным, нередко противоположным поводам, внушали самые несбыточные надежды и, как ни странно, как будто даже оправдывали их, были некогда слабительные — *purgatoria*; наш скромный пурген напоминает своим названием об их былой славе, как какой-нибудь чахлый папоротник остался памятником величия своих предков. В «Каноне» Ибн-Сины очистительные средства именуются божественными, и до сих пор еще сернокислый натрий сохраняет название, которое дал ему Глаубер, — *Sal mirabilis* (чудесная соль). Продолжавшееся несколько

столетий увлечение слабительными (вместе с нарывными, рвотными, потогонными, кровопусканием и тому подобными «изгоняющими» и «вытягивающими» медикациями) нельзя объяснить чисто эмпирической действительностью этих лекарств, выгодно выделявшихся на фоне тогдашней, более чем беспомощной медицины. Оно основывалось на определенной теоретической концепции, а именно на представлении о болезни как о некоторой дурной материи, от которой следует очистить больного и которая выходит наружу в виде лихорадочных высыпаний, вскрывающихся гнойников, всякого рода выделений и прочего.

Так что и здесь теория подсказывает нечто вроде общего алгоритма, воплощенного в универсальном всеисцеляющем снадобье, а желание одним ударом разделаться со всевозможными недугами становится, по выражению видного советского фармаколога В. М. Карасика, «суррогатом теории». Но медицина шагает вперед, и прежде простое теоретизирование сменяется подлинным проникновением в этиологию и патогенез болезней. Как отвечает на это лекарственная терапия?

Сосуществование двух типов лекарств — специфического и «общего» — в известной мере узаконено традиционным подразделением лечебных средств на этиотропные и патогенетические. Первые действуют на причину, вторые — на патологический процесс. Противовирусные, противогрибковые, противоглистные средства могут быть отнесены к первой группе, а такие, например, как гормоны коры надпочечников, обладающие весьма многообразным действием на организм (в частности, подавляющие воспалительную реакцию, которая служит «общим знаменателем» самых разных болезней), — ко второй. Достаточно упомянуть о том, что эти гормоны — или их синтетические аналоги — эффективны при ревматизме, ревматоидном полиартрите, бронхиальной астме, экземе, язвенном колите, системной красной волчанке, остром панкреатите, остром нефрите, при болезнях крови и острой лучевой болезни, при ожогах и отморожениях; они предупреждают реакцию отторжения после пересадки органов, незаменимы в борьбе с шоком, выводят из терминальных состояний и — и даже этот внушительный перечень не исчерпывает их заслуг.

Но время от времени на роль такого же сверхлекарства начинают претендовать и специфические средства — в тот самый момент, когда под давлением господствующих взглядов они перестают рассматриваться как специфические. Многие помнят время, когда пенициллин назначался не только при заболеваниях, которым приписывалась, пусть даже с оговорками, инфекционная природа, но и при таких, где микроб, что называется, не ночевал. В общем, можно сказать, что главенство какой-нибудь односторонней концепции почти автоматически приводит к переоценке соответствующего класса лекарств, так что не приходится моды, а логика развития науки правит сменой фармакологических «фаворитов», какими бы крайностями это ни сопровождалось.

Так случилось с уже упомянутым нами новоканном, когда из местно-обезболивающего средства он превратился на волне увлечения физиологией вегетативной нервной системы в популярный патогенетический препарат со все более разбухающими полномочиями, перекочевал из хирургии в терапию, стал применяться и при гипертонической болезни, и при язве желудка, и при неврозах, и даже против старости, словом, сделался панацеей. Увы, ненадолго. Так господство «олигархического нервизма» (словечко И. В. Давыдовского), то есть представления о верховной и суверенной роли центральной нервной системы в развитии болезней, привело к поголовному увлечению седативными (успокаивающими) средствами и породило — под влиянием концепции охранительного торможения мозговой коры — сонную терапию барбитура-

тами, о которой теперь уже просто не хочется вспоминать.

«Принимайте, пока помогает». В этом старом изречении эффективность лекарства как будто ставится в зависимость от времени его появления. Сколько чудодейственных снадобий «помогали», пока кто-то не заметил, что на самом деле они нисколько не помогают. Быть может, самое удивительное чудо, которое способно сотворить лекарство, — это чудо мнимого исцеления. В 1889 году престарелый Броун-Секар сообщил о результатах опыта, который он провел на самом себе. После впрыскивания водных экстрактов семенных желез животных к нему возвратилась молодость: он ощутил небывалый прилив духовных и физических сил. Это открытие породило новую отрасль медицины — клиническую эндокринологию и гормонотерапию. Но попутно выяснилось, что никакого действующего начала в водных вытяжках Броун-Секара не было: половые гормоны не растворяются в воде.

Можно сказать, что развитие фармакологии совершалось в двух противоположных направлениях: вместе с накоплением подлинно эффективных средств происходило освобождение от ложных кумиров. Этот «отрицательный прогресс» не раз приводил к терапевтическому нигилизму, тотальному неверию в возможности фармакологии, отзвуки которого слышны и по сей день, так же, впрочем, как по сей день встречаются поразительные примеры целебного действия средств, которые на самом деле никаким действием не обладают. Можно предполагать, что это явление не исчезнет и в будущем. Но поскольку оно хорошо известно, на нем здесь останавливаться; скажем только, что суггестивное действие лекарств никогда не бывает длительным и оправдывает себя (если оправдывает) лишь у пациентов определенного склада. Разумеется, врач не может пренебрегать им, и боже нас упаси разочаровывать кого-либо, однако есть необходимость в твердом клиническом критерии, который позволил бы отличать истинное действие препарата от воображаемого. Ибо далеко не всегда врач располагает надежными объективными мерками, такими, как исчезновение тех или иных симптомов или улучшение анализов.

Критерий этого рода существует и носит название «двойного слепого контроля». Состоит он вот в чем: средство, подлежащее проверке, изготавливается в двух вариантах. Второй вариант ничем не отличается от первого, за исключением того, что в нем отсутствует активное начало: это пустышка, намеренно выдаваемая за истинный медикамент. При этом не только пациент, но и врач не знает, какой из двух образцов настоящий, ведь и врач — человек и может поддаться гипнозу нового названия, знаменитой фирмы, броской этикетки и т. д. И если лекарство-фантом помогает так же хорошо, как и настоящее, то это, собственно, и означает, что «настоящее» лекарство — не более чем фантом.

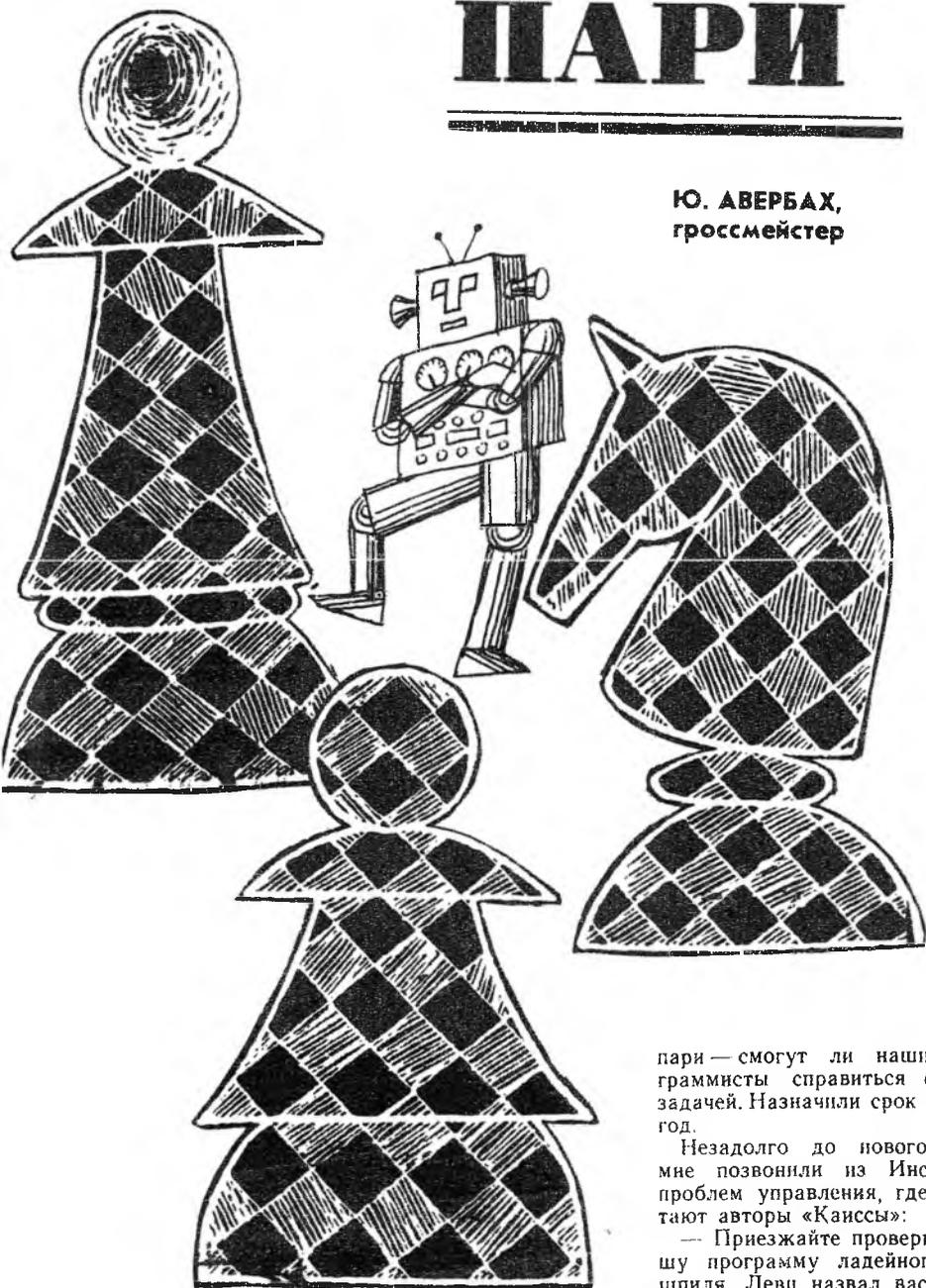
Мы заканчиваем скептической нотой; быть может, это не отвечает духу журнальных статей, но зато вполне соответствует врачебной традиции. Врачу не подобает восторгаться каждым новым изданием фармацевтической кухни. Ни одна медицинская проблема не является чисто научной, она всегда заключает в себе зыбкий и неуловимый человеческий компонент, и вот почему психология лекарственного лечения, то, что мы назвали фармакологическим сознанием, делает клиническую фармакологию непохожей на то строгое и холодное здание, которое вырисовывается перед глазами читателя фармакологических руководств. Здесь уместно еще раз процитировать Гете:

Grau, teuer Freund, ist alle Theorie
Und grün des Lebens goldner Baum

(«Теория, друг мой, суха, а древо жизни цветет и зеленеет».) Мы попытались познакомить читателя с некоторыми из этих «цветов»

ШАРИ

Ю. АВЕРБАХ,
гроссмейстер



пари — смогут ли наши программисты справиться с этой задачей. Назначили срок в один год.

Незадолго до нового года мне позвонили из Института проблем управления, где работают авторы «Каиссы»:

— Приезжайте проверить нашу программу ладейного эндшпиля. Леви назвал вас в качестве третьей стороны.

И вот я за шахматной доской в одной из аудиторий Института проблем управления. Прямо передо мной — телевизор, рядом с ним — оператор. На доске всего лишь пять фигур — по королю, по ладье и одна пешка. Я расставляю позицию на доске, оператор «переводит» ее в машину, и на экране телевизора возникает ответный ход машины.

Программа такова, что машина не только перебором находит лучший ответ. Она оценивает позицию и показывает степень трудности выигрыша (если он достижим), называя количество ходов, нужное для достижения победы.

Я принес с собой несколько увесистых томов, посвященных ладейному эндшпилю. В них вкладками отмечен ряд позиций, которые я хочу предложить машине для решения.

Пока оператор готовит машину, нам будет полезно познакомиться хотя бы с самыми основами эндшпиля — «ладья и пешка против ладьи».

Как только шахматы приняли нынешние, современные формы, а произошло это примерно пятьсот лет назад, начала разрабатываться их теория, начал изучаться эндшпиль.

Одной из первых позиций ладейного эндшпиля, проанализированных нашими предками, оказалась следующая:

Сейчас уже немногие осмеливаются утверждать, что машина никогда не сможет превзойти человека в искусстве игры в шахматы. Спорят лишь о том, когда это произойдет — через десять лет, двадцать или пятьдесят. Английский шахматный мастер Дэвид Леви, рискнувший в 1968 году предложить пари на тысячу фунтов, что в течение десяти лет машина не сможет победить его в матче, ныне отказался продолжить пари дальше.

— Я не уверен, что буду прогрессировать в шахматах, — признался он, — а прогресс машин заметен.

Впрочем, Леви продолжает оставаться скептиком. Год назад он побывал в Москве и в беседе с создателями программы «Каисса» — первого чемпиона мира среди машин — заявил, что придется решить еще немало задач, прежде чем машина достигнет мастерского уровня.

— Посудите сами, — добавил Леви. — Английские программисты уже долго бьются над проблемой, как запрограммировать простой эндшпиль — ладья с пешкой против ладьи, но до сих пор прогресса нет. И тут было заключено новое

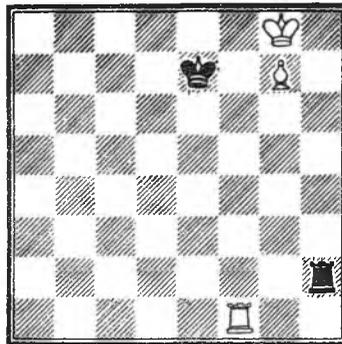


Диаграмма № 1

Ход белых
Выигрыш

В начале XVII века ее опубликовал в своем шахматном учебнике итальянец Алессандро Сальвио. Для победы белым здесь нужно превратить пешку в ферзя, а для этого необходимо вывести «из-под нее» короля. Однако прямые действия к цели не ведут. После

1. *Le1-Kp7* преждевременно
2. *Kpf7* из-за 2... *Lf2+*
3. *Kpg6 Lg2+* 4. *Kpf6 Lf2+*
5. *Kpg5 Lg2+*, и белым, чтобы окончательно не упустить победу, лучше всего вернуться королем в укрытие за пешкой.

К цели ведет маневр, получивший название «наведение моста». Сначала белые играют 2. *Le4* и на 2... *Lh1* — 3. *Kpf7 Lf1+* 4. *Kpg6 Lg1+* 5. *Kpf6 Lf1+* 6. *Kpg5 Lg1+* 7. *Lg4*, закрываясь от шаха.

Прошло больше ста лет, прежде чем был найден правильный метод защиты в борьбе с пешкой. Его открыл в XVIII веке великий французский шахматист Андре Франсуа Филидор, опубликовавший находку в своем классическом труде «Анализ шахматной игры».

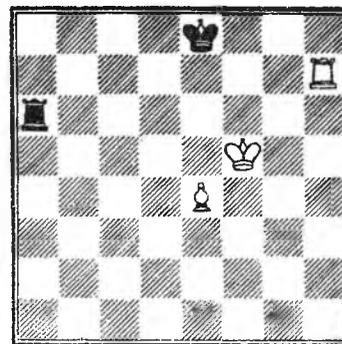


Диаграмма № 2

Ход белых
Ничья

Суть метода Филидора в следующем: король располагается перед пешкой, а ладья отрезает королю противника по шестой горизонтали. Когда же пешка перейдет шестую горизонталь, то ладья моментально меняет позицию и переходит к атаке с тыла. Вот примерный вариант:

1. *e5 Lb6* 2. *La7 Lc6* 3. *e6 Lc1!* 4. *Kpf6 Lf1+*, и ладья нападает на короля, пока он не отойдет от пешки. Ныне метод Филидора приводится в учебниках для начинающих, а в свое время он явился откровением.

Филидор считал свою систему защиты единственно правильной и предостерегал против немедленной атаки с тыла.

В доказательство он привел такой вариант:

1... *La1* 2. *Kpf6 Lf1+* 3. *Kpe6 Kpf8* (бегство вынуждено: грозит мат) 4. *Lh8-Kpg7* 5. *Le8 Le1* 6. *Kpd7 Kpf7* 7. *e6-Kpg7* 8. *Kpe7 Le2* 9. *Ld8 Le1* 10. *Ld2 Le3* 11. *Lg2-Kph7* 12. *Kpf7 Lf3+* 13. *Kpe8 Le3* 14. *e7*, и пешку не остановить.

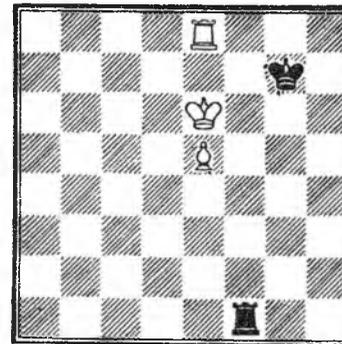


Диаграмма № 3

Ход черных

В ответ на 5. *Le8* черные вовсе не обязаны выжидать. Они могут перейти в контратаку путем 5... *La1!*, угрожая шахами с фланга. Когда же белые ответят 6. *Ld8* или 6. *Lc8*, чтобы прикрыться от шахов ладьей, то тогда ладья возвращается на *e1*, после чего выясняется безвредность хода 7. *Kpd6* из-за 7... *Kpf7!*

Так была открыта еще одна система защиты, названная фланговым ударом.

В начале нашего века один из сильнейших шахматистов своего времени доктор Зигберт Тарраш указал, что черные могут не спешить. Фланговый удар возможен и в позиции, возникающей в варианте Филидора после восьмого хода белых.

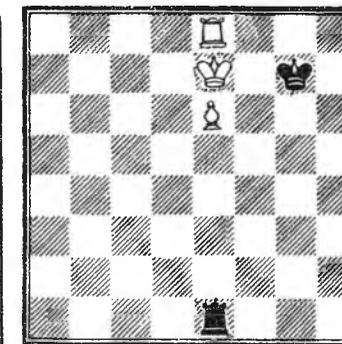


Диаграмма № 4

Ход черных

Черные спасаются и здесь ходом 8... *La1!* Например: 9. *Ld8 La7+* 10. *Ld7 La8* 11. *Ld8 La7+* 12. *Kpd6 Lab+* 13. *Kpe5 La5+* 14. *Ld5 La8* 15. *Ld7-Kpg6!* с ничьей.

Еще через пару лет Тарраш выпустил сборник партий своего матча на первенство мира с Эммануилом Ласкером. Там он опубликовал небольшое исследование, касающееся ладейного эндшпиля, где привел любопытную ничейную позицию.

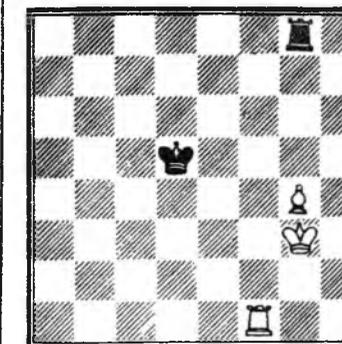


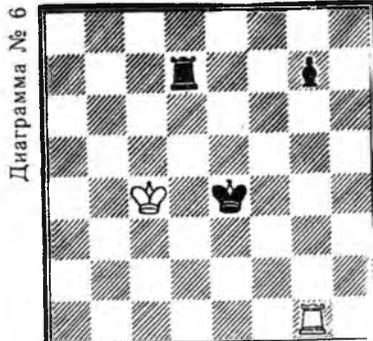
Диаграмма № 5

Ход черных
Ничья!

Выяснилось, что в этом положении белые никак не могут продвинуть пешку так, чтобы не дать черным перейти к системе защиты «по Филлидору». Примерный вариант таков:

1... *Kpe6* 2. *Lf5 Lh8* 3. *Kpf4 La8* 4. *Kpg5 Lg8+* 5. *Kph5 Lh8+* 6. *Kpg6 Lg8+* 7. *Kph5 Lh8+* 8. *Kpg5 Lg8+* 9. *Kph4 Lh8+* 10. *Lh5 La8* и т. д.

Позиция эта для шахматного мира прошла незамеченной. Вспомнили о ней несколько лет спустя, когда на международном турнире в Карлсбаде в партии Фарни — Алапин возникла еще более удивительная позиция.



Ход черных

Король белых удален от пешки, и кажется, что дела белых безнадежны. Однако, атакуя ладью с фронта, белые сумели добиться ничьей. Так появилась еще одна система защиты — атака с фронта. Теоретики назвали ее фронтальным ударом.

Итак, уже к началу нашего века в этом эндшпиле были известны все основные приемы защиты — «по Филлидору», фланговым ударом и, наконец, фронтальным ударом. Последующие поколения исследователей попытались развить выводы теории, установить, как эти приемы защиты «работают» при различных расположениях пешки. Задача оказалась не из легких: малейшие изменения в расстановке фигур меняли оценку иногда кардинальным образом. Это требовало анализа прямотаки ювелирной точности.

В двадцатых годах француз Андре Шерон, а в тридцатых — наш соотечественник Николай Григорьев опубликовали объемистые исследования, посвященные этому эндшпилю, и привели целый ряд красивых этюдов, в которых путь к цели состоял из узкой и длинной цепочки труднонаходимых ходов.

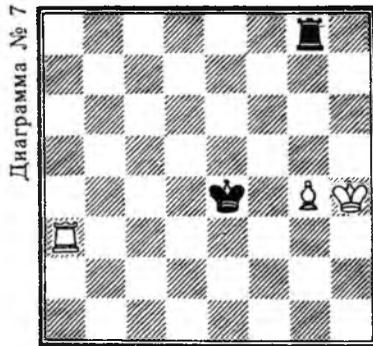
Шахматисты-практики с трудом осваивали все эти тонкости. Неудивительно, что когда подобный эндшпиль встречался в турнирных партиях, в условиях ограниченного времени на обдумывание, даже сильнейшие шахматисты мира не могли справиться со всеми трудностями, нередко допускали элементарные промахи в защите.

В двадцатые годы тогдашний чемпион мира по шахматам Хосе Рауль Капабланка выразил общее мнение, заявив:

— Этот эндшпиль разыгрывать нелегко. Он возникает на шахматной доске чаще всего, но мы все еще мало знаем о нем. Он труден по своей природе и часто действительно чрезвычайно запутан, хотя внешне выглядит просто.

Благодаря последующим работам многих авторов, в первую

очередь того же А. Шерона, а также И. Рабиновича, Г. Левенфиша, В. Смыслова, П. Кереса, Н. Копаева и других, наши познания в этом эндшпиле намного возросли, тем не менее он по-прежнему остается ахиллесовой пятой шахматистов-практиков. Пример из соревнований нашего времени — финал партии М. Тайманов — Б. Ларсен, сыгранной в 1970 году на межзональном турнире.

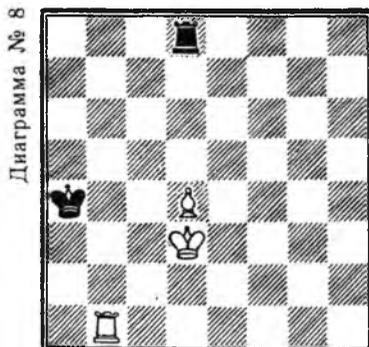


Ход черных

К ничьей ведут два пути. Первый — классический — 1... *Lh8+* 2. *Kpg3* (выходить вперед смысла нет: от шахов ладью не укрыться) 2... *Kpe5* 3. *La6 Lh1*, и у белых прогресса не видно. Однако возможна и активная защита — 1... *Kpf4* 2. *La4+Kpf3*, и пешку двинуть нельзя из-за мата. Однако всего этого на доске не произошло. Ларсен сыграл 1... *Kpe5?* и после 2. *La6* оказалось, что защита фронтальным ударом не помогает. Например: 2... *Lh8+* 3. *Kpg5 Lg8+* 4. *Kph5 Lh8+* 5. *Lh6* и далее 6. *g5*. В отчаянии черные ответили 2... *Kpf4* и после 3. *Lf6+Kpe5* 4. *g5* признали свое поражение.

Надеюсь, вы поняли особенности этого эндшпиля, его внешнюю простоту и внутреннюю сложность. Конечно, мне было очень любопытно увидеть, как с этими проблемами, которые оказались такими трудными для практиков, даже гроссмейстеров, справится машина.

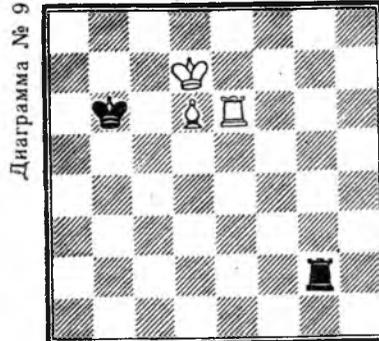
Оператор сообщает, что машина к игре готова. Чтобы для начала оценить ее возможности, я расставляю на доске сравнительно простую позицию.



Ход белых

На экране телевизора моментально вспыхивает ряд цифр. Машина отвечает, что к победе в 16 ходов ведет ход 1. *d5*: взятие черными пешки проигрывает сразу из-за 2. *Krc4*. Лучший ответ черных 1... *Kra5*. Как примерный ученик, знающий значительно больше, чем полагается, машина добавляет, что к цели ведут и многие другие ходы,

хотя несколько медленнее: 1. *Krc4* или 1. *Krc4* в восемнадцать ходов. В этом потоке информации мне почувствовалась изрядная доля иронии. Ученик позволял себе усмехаться над экзаменатором! Чтобы поставить машину на место, я решил «погонять» ее по одной из теоретических позиций, содержащей немало каверз и тонкостей.



Ход черных

Вопрос не застал «ученика» врасплох. На экране вспыхивает ответ, что позиция выиграна. Упорнее всего 1... *Lg8*, после чего победа достигается за двадцать один ход.

Я пытаюсь выдержать темп, заданный машиной, и сразу же двигаю ладью — 2. *Lh6*. На экране возникает ответ, что этот ход упускает выигрыш: путем 2... *Lg7+* черные сводят окончание вничью!

Испытывая досаду на себя, я в темпе «блица» играю 3. *Kre8*. Быстро, один за другим, следуют ходы: 3... *Lg8+* 4. *Kre7 Kpb7* (здесь машина успевает добавить, что можно сделать ничью и путем 4... *Lg7+*) 5. *Lh1 Lg7+* 6. *Kpf6 Lg4* 7. *Lc1 Lh4* 8. *d7 Lh6+*!

Машина сообщает, что это единственный ход, ведущий к ничьей. Я соглашаюсь. Вы можете сами проверить, что если король ступит на линию «g», то последует ход ладью на *d6*, а если король далеко отступит от пешки, то после хода ладью на *h8* пешку нельзя будет защитить.

Вторая попытка. В позиции на предыдущей диаграмме на 1... *Lg8* я играю на 2. *Lh6*, а 2. *Lc8*. Следует 2... *Lg7+* 3. *Le7 Lg8* 4. *Lh7 Kpb7* 5. *Lh2*. Машина немедленно сообщает, что я снова ошибся, и после единственного ответа 5... *Lg7+* черные спасаются. Далее случилось 6. *Kre6 Lg6+* 7. *Kre7 Lg7+* 8. *Kpf6 Lg4*, и я прекратил игру, а машина успела проинформировать, что к ничьей вели еще два хода — 8... *Lg2* и 8... *Lg3*.

Начиная испытывать неприязнь к этому всезнающему «ученику», я попросил восстановить позицию после хода 4... *Kpb7*, сосредотачиваюсь и нахожу ход 5. *Kre6*!

Ход белых

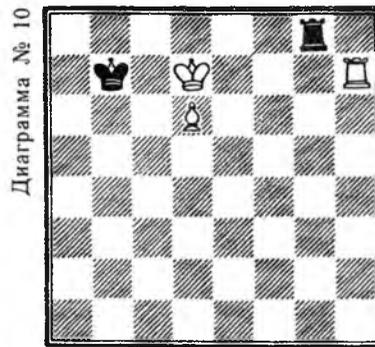


Диаграмма № 10

Машина информирует, что это единственный ход, ведущий к победе. Следует 5... *Krc8* 6. *Kre7 Kpb7* 7. *Kpd7*!

Машина сообщает, что к цели, хотя и несколько более длинным путем, ведут еще три хода — на *e6*, *f7* и *f6*.

После 7... *Krb6* уже можно перебрасывать ладью, что я и делаю: 8. *Lh1*! Теперь атака с фланга не опасна — 8... *Lg7+* 9. *Kre6 Lg6+* 10. *Kre7 Lg7+* 11. *Kpf6 Lg8* 12. *Kpf7 Lg3* 13. *Ld1*! (В этом ходе все дело: грозит *14d7*) 13... *Lf3+* 14. *Kre7 Le3+* 15. *Kre8*, и белые выигрывают.

Настроение мое улучшилось, досада на себя пропала. Да и к машине я перестал испытывать неприязнь.

— А ведь такая машина может быть великолепным спарринг-партнером, даже для гроссмейстера, — подумалось мне, — с ней можно здорово отработать технику эндшпиля на самом высоком уровне!

И уже как чрезвычайно опытного аналитика я предлагаю ей взяться за одну из самых трудных позиций ладейного эндшпиля. Ее анализировали А. Шерон, Н. Григорьев, Н. Копаев и многие, многие другие, пока не была получена, наконец, окончательная ее оценка.

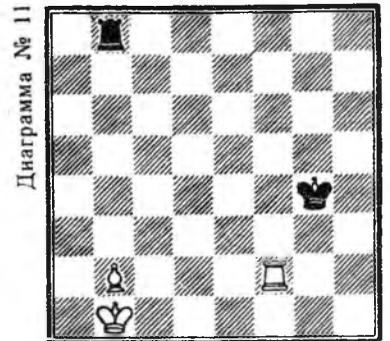


Диаграмма № 11

Нужно оценить эту позицию при ходе белых и ходе черных. Проходят секунды, и машина сообщает, что, начиная, белые добиваются победы за тридцать пять ходов путем 1. *Krc1*, но, если ход черных, то оценка позиции меняется. У них есть единственный ответ — 1... *Lh8!!*, ведущий к ничьей, и на 2. *Krc1* снова единственный и неожиданный ход 2... *Lb8!!*! Именно этот парадоксальный вывод после многолетних исследований получил в 1960 году А. Шерон.

Скорее для проформы на доску был поставлен еще ряд позиций, но машина щелкала их, «как орешки», одну за другой, попутно приводя обстоятельный анализ.

Я был совершенно сражен. Машина в совершенстве знала свое дело, и при быстром темпе игры с ней просто было невозможно равняться. Важный и грудный раздел ладейного эндшпиля, слывший столь каверзным для людей, полностью раскрыл свои тайны машине.

Боюсь, что если теперь кто-нибудь из теоретиков возьмется создать монографию о ладейном эндшпиле, то раздел «ладья и пешка против ладьи» ему придется поручить «написать» машине. Она разбирается в нем лучше всех.

Прямо из института я отправился на телеграф и послал телеграмму в Лондон, Д. Леви. В ней было пять слов:

«Поздравляю Новым годом. Вы проиграли».



**ИНФОРМАЦИЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
ИСПЫТАНИЯ**

**Идут
испытания**

Место испытаний: газовое месторождение близ Ухты. Цель испытаний: транспортировать по газопроводу охлажденный газ.

Проблема транспортировки газа становится сейчас все более острой. Основная сырьевая база газовой индустрии перемещается в северо-восточные районы страны. А за нею все дальше тянутся и магистральные газопроводы. В нынешнюю пятилетку средняя протяженность трубопроводов, по которым газ доставляется основным потребителям в Европейской части СССР, возрастет на 700—800 километров. Но есть простая арифметика — издержки на транспорт газа прямо пропорциональны длине газопровода.

Сейчас в Советском Союзе созданы самые мощные в мире подземные газотранспортные системы протяженностью в 3—3,5 тысячи километров. Впервые в мировой практике при их строительстве были использованы трубы большого диаметра — в 1420 мм. По ним газ подавался под давлением в 75 атмосфер.

Но, как показывают расчеты, газопроводы диаметром свыше 1620 мм придется строить, как железную дорогу, — профилировать местность, делать насыпи и т. д.

К концу 1980 года у нас в стране добыча газа возрастет в полтора раза и достигнет 400—435 миллиардов кубометров в год. Причем почти весь прирост придется на долю Западной Сибири. Как же наиболее экономичным образом перебросить через континент эти «газовые океаны»? Ведь трубопроводы большого диаметра слишком дороги. И ученые решили газ охлаждать. Семидесятиградусный мороз будет царить в газопроводе на одном из северных месторождений близ Ухты.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте природ-

ных газов уже разработаны основы транспортировки газа при низких температурах. Исследования доказали, что снижение температуры с плюс 20 (какую имеет обычно добываемый газ) до минус 65—70 градусов при рабочем давлении в магистрали до 100 атмосфер равносильно увеличению емкости трубопровода в 3,5—4 раза. Транспортная система охлажденного газа отличается от обычных газопроводов лишь холодильными установками на компрессорных станциях и специальной тепловой изоляцией на трубопроводе.

На опытно-промышленном полигоне будут испытываться новые мощные охлаждающие агрегаты, низкотемпературные марки сталей для трубопроводов, теплоизоляционные материалы, технология сооружения «газопроводов-термосов» и т. д.

А ученые уже думают над проблемой транспортировки не охлажденного, а сжиженного газа. Перспективы передачи сжиженного газа на большие расстояния очень заманчивы. С точки зрения повышения экономичности дальнего транспорта газа такая технология таит огромные возможности. Но практическое решение этой проблемы связано с коренными изменениями всей технологии и техники дальней перекачки газа. Здесь нужны материалы, не существующие пока ни у нас, ни за рубежом. Например, нет еще достаточно дешевых хладостойких сталей, способных длительное время выдерживать температуры ниже 110—120 градусов. Поэтому транспортные системы для сжиженного природного газа — это новый этап в использовании низкотемпературных магистральных трубопроводов.

**Анализ —
за секунды**

На станциях «скорой помощи» и в поликлиниках Москвы анализ крови сейчас делают почти мгновенно, хотя еще недавно это было делом кропотливым. Нужно определить количество гемоглобина и число эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов. Долгие годы медикам помогал микроскоп — смотри себе в окуляр и подсчитывай все попадающие в поле зрения частички крови. Поэтому и анализ делали десятки минут.

Но советские ученые придумали другие, совершенные методы подсчета. Анализ делает электронный прибор. Работает он просто. Сначала капелька крови попадает в электролит — чаще всего это хлористый натрий. Образуется смесь — суспензия крови в хлористом натрии. (Суспензия — это никак не раствор, просто в электролите равномерно распределены частички другой жидкости, в нашем случае — крови.) Затем суспензию пропускают сквозь отверстие, его размеры раз в десять — двадцать больше диаметра частички крови. А рядом с отверстием с двух сторон стоят чуткие электроды. Суспензия проводит электрический ток, и, как только в отверстие врывается микрочастица, сопротивление между электродами меняется, в цепи возникает импульс тока. Его мгновенно регистрирует прибор. Прибор отличает лейкоциты от тромбоцитов.

Знание —
сила
август
1976



**Тебе
не холодно,
правнук?**

Вот уже несколько лет подряд в белой пустыне величайшего острова звучит многоязычная речь: ученые из Дании, Швейцарии, США осуществляют здесь международный проект под названием «Гренландский ледниковый покров». Казалось бы, различие языков не способствует росту взаимопонимания. Однако «Вавилонская башня» на этот раз строится успешно.

Не так давно над полярным лагерем появилась бурливая вышка. Нет, нефть здесь не добывают. На станции добывают прошлогодний снег. Бесплезная, согласно поговорке, субстанция не оценима с точки зрения палеоклиматологии — науки о том, тепло или холодно было нашим отдаленным предкам, преследовала ли их великая сушь или, наоборот, бесконечные осадки.

Все глубже в толщу ледникового покрова уходил бур, все длиннее становилась колонка снега, фирна, льда, доступная изучению. Когда ее наконец вытащили на белый свет, оказалось, что самый нижний слой осадков отложился «всего лишь» 1420 лет назад. Не сразу даже найдешь какое-нибудь историческое событие, чтобы привязать его к 554 году нашей эры, к тому затерявшемуся в древности ничем не примечательному дню, когда над просторами Гренландии шел вот этот самый снег.

До сих пор самый древний образец осадков, попавший в руки гляциологов, был на шесть веков моложе этого новичка. Немедленно — вертолетом, самолетом, специальным судном, снабженным холодильником, его доставили в Копенгаген. В университетской лаборатории над великолепным «эскиммо» склонился целый синклит, возглавляемый видным палеоклиматологом профессором Вилли Дангаардом.

Известно, что стоит наступить похолоданию, как в осадках увеличивается содержание того изотопа кислорода, который химики обозначают формулой O₁₈. Так что результаты изотопного анализа — первое, на что набросились специалисты. Оказалось, что за полторы тысячи лет ледник Гренландии познал многие взлеты и падения. И все длитель-

ные волны потепления и похолодания, которые происходили в Гренландии, начиная с середины VI века, мы теперь знаем.

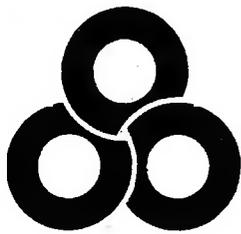
Но этого мало. Важно было сравнить Гренландию с ее соседями по Северному полушарию — с Исландией, где метеорологические наблюдения ведутся непрерывно с первой половины XIX века, и с Англией, где они были начаты много раньше — в 1680 году. Тут-то и выявилась интереснейшая закономерность.

Оказалось, что температурные кривые этих не столь уж близких друг к другу островов следуют одна за другой. Но только не сразу: стоит в центре Гренландии наступить потеплению, как оно повторяется и в Исландии — 100 лет спустя в одном ее районе и 150 — в другом. Британские острова тоже следуют за Гренландией, но с еще большим запазданием — через 250 лет.

Обратились к историкам, археологам, фольклористам. Те подняли саги норманнов, хроники и летописи древних британцев. Градусников, конечно, тогда не было, но за погодой следили: на помехи рыболовству от нагрянувших с севера плавучих льдов сотовали, удачные для крестьянина и неурожайные годы отмечали, раннему ледоставу на реках удивлялись. Это позволило с некоторой степенью точности продлить климатологическую таблицу еще на несколько столетий в глубь времен. Да и в странстве расширить: на склонах гор Уайт-Маунтинс, что в штате Нью-Гэмпшир, нашлось место, где погода регистрируется день за днем чуть ли не с первого дня появления белых поселенцев в Америке.

И повсеместно одно и то же: за похолоданием в Гренландии следует падение температуры, за потеплением — повышение, причем с одинаковым для данного района интервалом.

Не служит ли величайший остров Земли, ее второй после Антарктиды ледник, неким регулятором климата? По крайней мере, для Северного полушария? Сейчас в Гренландии год за годом холодает. Не означает ли это, что в наступающих столетиях похолодание ожидается и всю Западную Европу?



Волки в городе

Трудно представить, что в Москве можно встретить волков. И тем не менее несколько лет назад два волка жили все лето в Воронцовском саду, недалеко от Ленинского проспекта.

Как же в таком большом и шумном городе могли появиться эти осторожные, постоянно преследуемые человеком звери? Ответ прост. Люди взяли волчат в логове, а после непродолжительного содержания их в неволе снова выпустили на свободу.

выводом из сада сторожевых собак волки лишились возможности получать пищу. Постоянное беспокойство, голод и наступившие заморозки вынудили хищников податься ближе к помойкам, столовым, продовольственным магазинам — словом, туда, где можно поживиться пищевыми отходами. Хищники стали чаще попадаться на глаза горожанам. Посыпались телефонные звонки в соответствующие организации, и бригаде вооруженных охотников было дано задание уничтожить опасных зверей.

Довелось мне наблюдать и за волчицей, что всю зиму плутала по еще не застроенным пустырям между Волгоградским проспектом и Москвой-рекой. Наведывалась хищница и на



Фото автора

Волчатам повезло. Они попали в изолированный от шума и людской суеты фруктовый сад, который охраняло около десятка собак. Поначалу садовые сторожа приняли четвероногих новоселов за заблудившихся щенят и ежедневно кормили их. Волчата быстро росли, однако относились очень осторожно даже к тем, кто обеспечивал их пищей. Любимым их пристанищем были труднопроходимые заросли колючего шиповника. Здесь они отдыхали и прятались от назойливых человеческих глаз.

Так продолжалось до осени. После уборки фруктов сад открыли для посетителей. Масса народу хлынула в этот уютный зеленый уголок, и зверям стало труднее укрыться от людских потоков. Кроме того, с

завод «Клейтук» поживиться костями, которые в большом количестве используют здесь для приготовления клея. Много времени пришлось потратить, чтобы сфотографировать волчицу. Снимать приходилось с расстояния 50 метров и более. Ближе не подпускала. В конце зимы волчица сдружилась с крупной дворняжкой. Возможно, что от собаки у волчицы появились щенята. Подобные гибриды теперь уже довольно часто встречаются в природе. Хорошо ориентируясь в сложной обстановке человеческого быта, эти необычные хищники могут подолгу жить где-нибудь на задворках и оставаться незамеченными.

Ю. НОВИКОВ,
г. Москва

Загадка Ф. С. Г. В. Д. Б.

Т. ЗУБКОВСКАЯ

В 1762 году произошел дворцовый переворот. Екатерина II въехала в столицу. Низложенный своей женой, бывший император Петр III «впал в престоковую колику» (не без помощи екатерининских друзей-гвардейцев) и «в бозе почил»...

И вдруг, одиннадцать лет спустя, в 1773 году, Петр III «воскрес»! Им, как известно, объявил себя вождь Крестьянской войны Емельян Пугачев.

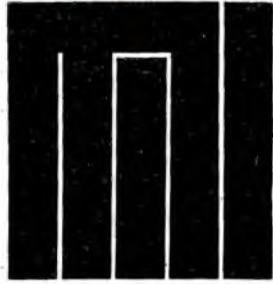
Это был серьезный и опасный противник, против него пришлось двинуть лучшие войска и лучших полководцев. Восстание Пугачева потрясло русское общество и привлекло к себе пристальное внимание Европы. И уже через полгода после казни вождя восставших в Европе появляется первая книга о нем: «Ложный Петр III, или жизнь и приключения бунтовщика Емельяна Пугачева». С ней связано несколько загадок. Книга издана на французском языке, но почему-то не во Франции, место издания неясно, — может быть, Лондон или Голландия. Кроме этого, есть и еще одна загадка. В подзаголовке книги стоит: «С русского оригинала г-на Ф. С. Г. В. Д. Б.» Кто же был таинственный автор, укрывшийся за этими буквами?! Книга стала очень популярной, была переведена на немецкий и итальянский языки, а в 1809 году вышла в России — в переводе с французского. Но по требованию Александра I была запрещена как могущая иметь «неприятные действия над читателями».

Что представляет собой эта книга на взгляд современного историка? Стоит ли она того, чтобы задуматься о ее авторе? А может быть, это просто приключенческая литература семидесятых годов XVIII столетия?

Серьезный и обстоятельный анализ этого произведения делает И. С. Шаркова в статье «Первое иностранное сочинение о Е. И. Пугачеве» («Вопросы истории», № 7, 1975 год). С первых же страниц романа выясняется, что для автора Пугачев — герой, борец за свободу, мятежник против самодержавной власти. «Его мятежный дух с ужасом отвергал идею рабства, которому чувствовал себя принужденным повиноваться...» «Наиболее же заставило его роптать на

власть то унижение, в котором видел он братьев своих». Пугачев — борец за благородные идеи, и автор ставит его в один ряд с другими героями истории — Генрихом IV, Петром I, Кромвелем, а также с великими полководцами. С точки зрения исторической достоверности, начало книги разочаровывает. Оно кажется сплошным вымыслом: Пугачев под именем итальянского графа Занарди путешествует по Европе — романтические приключения, итальянские разбойники, краевиды. Это и заставляло многих исследователей относиться к роману пренебрежительно. Но И. Шаркова справедливо обращает внимание на то, что описание путешествий Пугачева подчинено определенной цели: он изучает людей и нравы, ищет героев и свободное общество. Автору нужны эти приключения, чтобы сравнить существующие общественные порядки с идеально устроенным обществом, где царят свобода, всеобщее равенство. Взгляды автора на государство, собственность, религию, воспитание и прочее близки к взглядам философа-просветителя Ж.-Ж. Руссо. Таким образом, книга имеет антифеодалную направленность, чем и объясняется ее популярность в Западной Европе перед французской революцией. Понятно, что книга не могла быть издана во Франции, и автор ее, если он был француз, желал укрыться под псевдонимом.

Но книга интересна не только своим свободолобием. Замечательна вторая часть книги, где говорится о восстании. Она резко отличается от фантастической первой части. От необыкновенных приключений героя автор переходит к протокольной строгости изложения. И. Шаркова замечает, что книга «...содержит удивительно точные сведения о восстании, особенно если принять во внимание, что роман написан через полгода после казни ее вождя. Таковы данные о числе восставших и их составе, территории восстания, путях следования пугачевских войск, пленении Пугачева у Черного Яра. Верны сведения о действиях царских войск, брошенных на подавление движения, причем имена руководителей правительственных отрядов, приведенные как анонимные (одними буквами), могли быть легко поняты современниками (Кар. Библиков, П. Панин,



Глухие против бородатых

С недавних пор дикторам шведского телевидения запрещено носить усы и бороду. Поводом к этому распоряжению послужили протесты глухих телезрителей, которых в стране насчитывается около 700 тысяч. Они утверждают, что усы и борода мешают им следить за мимикой и движениями губ говорящих и тем самым лишают их возможности хотя бы частично понимать слова дикторов. Двенадцати бородатым и усатым теледикторам пришлось срочно побриться.

Надежная защита

Американские специалисты изучающие рост деревьев, размещают на них различные приборы для наблюдений. Однако приборы нередко становятся жертвой любопытства мальчишек. Ученые решили замаскировать приборы под пчелиные ульи и разместили в каждом из них пчелиный рой. Пчелы оказались надежными защитниками — один из приборов, например, оставался нетронутым целых четыре года.

Михельсон и др.)». Впрочем, и в фантастической первой части вымысел перемешан с правдой, она также содержит немало удивительно точных деталей из жизни Пугачева (участие его в осаде Бендер, заключение в Симбирске в 1772 году, бегство из Казанского острога и т. д.). Европейская пресса таких подробностей, по заключению И. Шарковой, не сообщала. Автор был, безусловно, знаком с официальными документами царского правительства, даже с допросами некоторых участников, что уж никак не могло попасть в европейские газеты. Где и как смог ознакомиться он с этим материалом? Француз, хорошо знавший Россию и бывавший в ней? Или, может быть, русский? Ведь автор обнаружил к тому же весьма глубокое знание русской истории: «...он точен в изложении событий Семилетней и русско-турецких войн, придворной жизни, географии России и даже ее окраин», верна и французская транскрипция в передаче русских имен и названий. Все сочинение, обличая самодержавие, проникнуто глубоким уважением к России, мужество и героизм русского народа восхищают автора. Совокупность всех данных позволила И. Шарковой сделать предположение, что автором книги мог быть русский, близко стоявший к правительственным кругам и хорошо осведомленный; но нельзя исключить и того, что это мог быть француз, — безусловно, бывавший в России и хорошо знавший русский язык. Ясно, что книга написана одним человеком, так как стиль основного текста, а также заметок «русского автора» и «французского переводчика» однороден.

Есть ли какая-нибудь надежда установить личность таинственного анонима? Кто скрыт за буквами Ф. С. Г. В. Д. Б.? Скрывают ли они подлинные инициалы автора или произвольно придуманы им? Все это пока вопросы, на которые еще нет ответов. Хотя, безусловно, надежда не оставляет И. Шаркову и, более того, у нее есть некоторые предположения и догадка по поводу автора. Но пока она считает преждевременным их обнародовать. Еще и еще раз нужно проверить, и когда будет полная уверенность, только тогда можно будет написать об этом.

Рисунки Л. Кирилловой



Не надо бояться демонов

У племен, живущих в Папуа, Новой Гвинее, есть обычай — надевать при исполнении боевых и ритуальных танцев причудливо раскрашенные маски из дерева. А вот одно из племен делает маски не из дерева, а из синеватой болотной глины.

Согласно преданию, в давние времена на это мирное племя напали коварные и жестокие соседи. Племя удалось укрыться в болотных зарослях, однако враги продолжали преследовать его и там. Тогда вождь приказал своим соплеменникам срочно изготовить устрашающие маски, чтобы отпугнуть врагов. Единственным пригодным материалом для этого оказалась болотная глина. Вскоре враги, испуганные видом демонов, выходящих из болота, в беспорядке бежали из этих зловещих мест. В память о своем спасении племя сохранило обычай изготавливать глиняные маски, а себя с тех пор называют «люди из болота».

Свои люди на Луне

«Оказывается, на Луне говорят по-итальянски», — заявил американский астронавт Харрисон Шмитт, вернувшись из космического полета. Дело в том, что когда Шмитт, высадившись на Луну, обследовал ее поверхность, то обнаружил скалу необычного вида и совершенно произвольно воскликнул при этом: «Мама миа!» На следующий день римские газеты пестрели сенсационными заголовками: «На Луне говорят по-итальянски» или еще лучше: «Жители Луны — наши люди».



Если зевать, то на работе

Австралийский суд потребовал от одной фирмы возместить убытки и оплатить все больничные расходы служащему, который искалечил челюсть, зевнув... во время работы. По мнению судьи, зевок был вызван чрезвычайно скучной обстановкой на рабочем месте пострадавшего, а стало быть, налицо типичное трудовое увечье.

Сторож не дремлет

После продолжительных поисков британская полиция обнаружила грабителя, который обокрал клуб консерваторов в одном из городов Англии. Им оказалась эльзасская овчарка, охранявшая клуб. Пачками похищенных банкнот собака утеплела пол своей будки.

Новое лекарство — зубная щетка

Как известно, новое — это всего лишь хорошо забытое старое. Именно так считает детский зубной врач из Оттавы. Когда успокоенная мама уводит от него своего еще дрожащего от страха сына и спрашивает врача о каком-нибудь новом средстве от пожелтевших плохих зубов, врач без слов вручает ей красивую зубную щетку.

Удочка — это еще не все

— заявил недавно председатель клуба рыболовов в Сиднее и перечислил, какие документы обязан иметь при себе рыболов, если он едет на рыбалку автомобилем. Вот они: разрешение на пользование автомобилем и лодкой, страховые полисы на автомобиль и лодку, свидетельство рыболова, специальный пропуск на территорию рыбалки, квитанция страхового общества, которая подтверждает, что дом рыболова застрахован на случай пожара или ограбления.

Клуб врагов медицины

В Лондоне много всяких клубов, но самый эксцентричный — клуб врагов медицины. Члены его решили делать все, что запрещают врачи. Хотя пренебрежение врачебными советами кончается, как правило, плохо, члены клуба гордятся тем, что их председателю 84 года, а его заместителю — 82.

Редколлегия:
В. И. БРОДСКИЙ
А. С. ВАРШАВСКИЙ
Ю. Г. ВЕБЕР
А. П. ВЛАДИСЛАВЛЕВ
Б. В. ГНЕДЕНКО
Л. В. ЖИГАРЕВ
Г. А. ЗЕЛЕНКО
(отв. секретарь)
И. Л. КНУНЯНЦ
А. Е. КОБРИНСКИЙ
М. П. КОВАЛЕВ
Г. Ф. КОЗЛОВ
(зам. главного редактора)

П. Н. КРОПОТКИН
А. В. НИКОЛАЕВ
Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ
(зам. отделом гуманитарных наук)
В. П. СМЛГА
В. Н. СТЕПАНОВ
К. В. ЧМУТОВ
Н. В. ШЕБАЛИН
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН
В. Л. ЯНИН

И. БЕЙНЕНСОН
Г. БЕЛЬСКАЯ
В. БРЕЛЬ
С. ЖЕМАЙТИС
Б. ЗУБКОВ
К. ЛЕВИТИН
И. ПРУСС
Ю. СЛЮСАРЕВ
Е. ТЕМЧИН
Н. ФЕДОТОВА
Т. ЧЕХОВСКАЯ

главный художник
Ю. СОБОЛЕВ

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Корректор
Н. МАЛИСОВА

Оформление
О. РАЗДОБУДЬКО,
К. СОШИНСКОЙ

Технический редактор
Т. ИВАНОВА

Издательство
«Знание»

Цена 30 коп. Индекс 70332
Т-13010
Подписано к печати
21.06.1976 г.
Издательство «Знание»
Объем 7 печ. л.
Бумага 70×108 1/8
Тираж 550 000 экз.
Заказ № 1153
Индекс и адрес редакции:
127473, Москва, И-473
2-й Волжский пер., 1.
Тел. 284-43-74.

Чеховский полиграфический комбинат
Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области.

Рукописи не возвращаются

В НОМЕРЕ

Решения XXV съезда КПСС — в жизнь

2 стр. обл.

А. Целиков
МАШИНЫ ДЛЯ МЕТАЛЛА

Нынешняя пятилетка — пятилетка качества. В том числе качества металла, хлеба, промышленности. О стоящих в связи с этим задачах — и о задачах решаемых — рассказывает академик А. И. Целиков, директор Всесоюзного научно-исследовательского института металлургического машиностроения.

Информация. Исследования. Изобретения. Испытания

3, 7, 19, 55

Молодежи — пятилетке

4
В. Демидов
СТО ЧАСОВ «У-25»

Во всем мире

8, 28

В лабораториях страны

9
Ю. Колесников
О ЗЕМЛЕ — ИЗ КОСМОСА

«Чем ниже, тем выше». «Чем хуже, тем лучше». Обе фразы взяты из предлагаемой вашему вниманию статьи. Впрочем, звучат они лишь чуть более парадоксально, чем ее заглавие.

12

Б. Володин
КАЖЕТСЯ, ПРОИЗОШЛО СОБЫТИЕ...

Когда печатался номер...

14

Приятного аппетита!

15

16

М. Хромченко
«ВСЕ ПРО ОЧКИ ЛИШЬ...»

Случается, и нередко, что человек близорук. Прочтя статью М. Хромченко, вы увидите, что беда эта поправима.

20

Экспедиции. поиски. находки

И. Можейко
ВАНИ — 1976 ГОД НАШЕЙ ЭРЫ

Медя, прекрасная колхидянка, была оклеветана. Она не убивала своих детей. Это лишь один из фактов, о которых идет речь в статье И. Мо-

жейко, посвященной работам одной недавней археологической экспедиции.

23

Б. Смагин
НЕВЕРОЯТНЫЕ ПАРЫ

«В самом деле, а зачем все эти фокусы? — может непочтительно спросить человек любознательный, но далекий от науки». Это — цитата из статьи, цель которой привить такому человеку почтительность к науке, одновременно удовлетворив его любопытство.

27

Книжный магазин
М. Арлазоров
ПИОНЕР — ЗНАЧИТ ПЕРВЫЙ
М. Курячая
УРОКИ ХИМИИ

29

Беседы о техническом прогрессе
А. Кабаков
РЕЛЬС ДЛИННЫЙ? РЕЛЬС КОРОТКИЙ?

Пройдут годы, и локомотивы помчат нас по высокопрочным стальным, бетонным, полимерным, но все равно — железным дорогам.

32

Человек охраняет природу
М. Черкасова
СИГНАЛ ТРЕВОГИ — ВЕТОЧКА ЛИЛИИ

34

БОТАНИКА — АРХАИЧНАЯ НАУКА? НО ВЕДЬ ЭТО — НАУКА БУДУЩЕГО!

Директор Ботанического сада МГУ выступает с размышлениями о судьбе дикорастущих растений в наше индустриальное время.

35

Возвращенное прошлое
Е. Кончин
СТАВИЛ ВАСИЛИИ ДМИТРИЕВ, СЫН ЕРМОЛИНА

Недавно в Московском Кремле случайно обнаружили части скульптуры, считавшейся безвозвратно утерянной, — знаменитого «ездеца», стоявшего на Спасских (тогда — Фроловских) воротах Кремля, ставшего символом Москвы. Но что известно об авторе скульптуры — Ермолине?

Понемногу о многом

38, 55

39

Д. Данин
ЕДИНОБОРСТВО С ЭЙНШТЕЙНОМ

Публикуем главу из новой книги Даниила Данина «Нильс Бор», которая, будем надеяться, скоро появится на книжных прилавках.

43

Рассказы о природе и животных

В. Орлов
ЗА ЖАР-ПТИЦЕЙ ПО ПЯСИНЕ-РЕКЕ

«Был День рыбака, когда до Норильска дошла тревожная весть о падеже «дикаря»...» Так начинается этот рассказ о диких оленях, и интонация эта, тревожная и взволнованная, сохраняется до конца его.

47

Как утверждают социологи

В. Бойко
...И ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ

49

Книжный магазин

Б. Зубков
ПИШИТЕ, ПЕЧАТАЙТЕ, ДИКТУЙТЕ

Читатель сообщает, спрашивает.

49

50

Г. Шингарев
ПАТЕНТОВАННОЕ СРЕДСТВО

О лекарствах — «во весь голос»: не только плюсы, но и минусы.

53

Люди и машины

Ю. Авербах
ПАРИ

Дэвид Леви, английский мастер шахмат, отказался продолжить свое пари на 1000 фунтов, предложенное в 1968 году, что в течение 10 лет машина не сможет победить его в матче. А ведь фунт стерлингов сильно упал в цене! Но зато поднялись шансы на выигрыш электронных гроссмейстеров.

Из писем читателей

56

Мозаика

3 стр. обложки

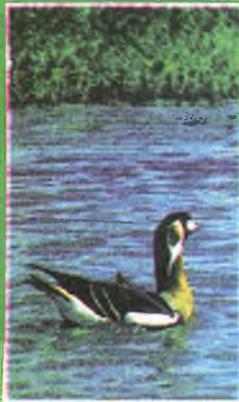
«100 часов «У-25»



Вани — 1976 год нашей эры»



«За жар-птицей по Пясине-реке»



«Машины для металла»

