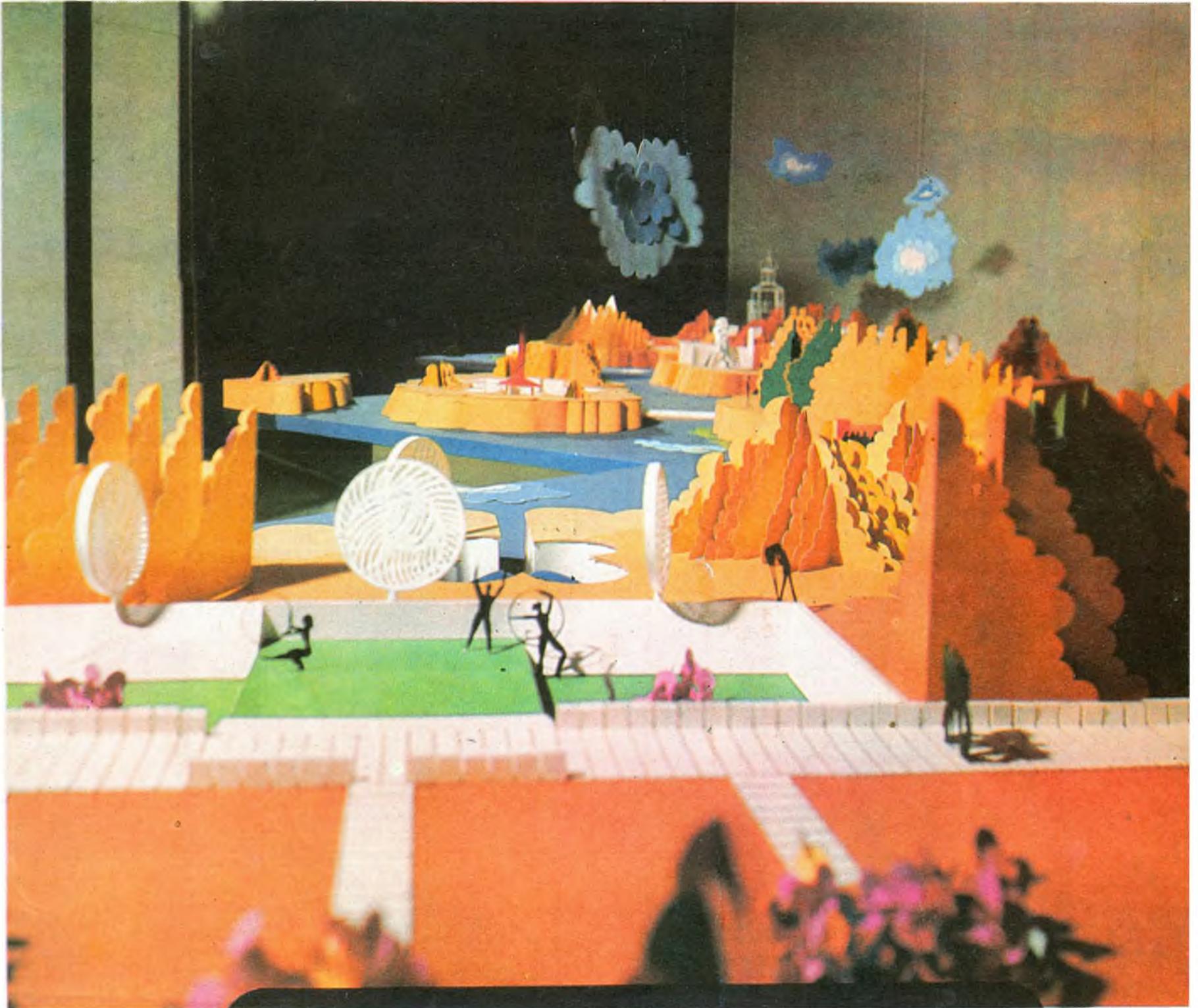




Ежемесячный  
научно-популярный  
и научно-художественный  
журнал  
для молодежи

Орган  
ордена Ленина  
Всесоюзного  
общества  
«Знание»

# ЗНАНИЕ - СИЛА



Май  
1976

587  
год издания  
51-й

Таким художники увидели парк в центре Минска. Все сооружения спрятаны в складках рельефа, обрывы обработаны как земляная скульптура. О том, как возникла идея «Художники предлагают городу», читайте очерк на 15 стр.

Фото А. Хейфица



РЕШЕНИЯ XXV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

**Довести среднегодовой валовой сбор зерна до 215—220 миллионов тонн. Значительно увеличить производство зерна сильных и твердых пшениц, ржи, гречихи, проса и риса.**

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

В. ШЕШНЕВ

## РИСОВОЕ ПОЛЕ

Хлебными на Земле сльвут восемь культур. А каждый четвертый килограмм зерна приносит одна из них — рис. Нет равных ему по продуктивности. Пшеница даже в признанной своей вотчине — на Кубани — в среднем за год прошедшей пятилетки уступала рису двадцать с лишним центнеров на гектаре.

Рис возделывают в десятках стран Азии и Африки, Европы и обеих Америк, в Австралии и на островах Тихого океана. Тем не менее спрос на него всегда превышает предложение. Миллионы хозяек по-прежнему не варят вдоволь плова, кари, каши, не пекут пудинги, пироги и пирожки с вкусной начинкой. Почему? Где те пути, что ведут к изобилию риса?

\* \* \*

Каждая третья тонна риса ныне в СССР несет невидимую глазу марку: «Сделано на Кубани». С вводом в действие Краснодарского водохранилища край получил самую крупную в стране рисовую оросительную систему. Местные колхозы и совхозы — непревзойденные чемпионы урожайности этой культуры. Они опередили общесоюзный результат, превысив отметку «50 центнеров».

А рядом, правда на опытных участках, рис регулярно дает 80 центнеров с гектара. На той же земле. Омытый той же водой. Обогретый тем же солнцем. Те же сорта. Чудо?

Называется оно прозаически: «установление оптимального режима возделывания культуры». Иными словами, каждое посеянное семечко, каждый росток, каждый увенчанный метелкой стебель здесь, на этих маленьких площадках, получают своевременно и все, соответствующее их подлинным вкусам и привычкам.

Например, семена. Что любят они? У нашего водолюба семена, как и у других растений, должны лечь в рыхлую, насыщенную воздухом, влажную почву. Осенью на поля — чеки выводят плуги, вооруженные вращающимися дисками. Слипшуются за лето под слоем воды вязкую массу земли они превращают в крупные комки, которые легко пропускают воздух в глубь жаждущей кислорода почвы. Но вот беда: сеялкам, что идут вслед за тракторами, противопоказана тряска. Из-за нее они неравномерно размещают семена. Каково же им трудиться на усеянном глыбами чеке? Сотворенный



осенью хаос по весне необходимо сгладить. Традиционные разравниватели — грейдеры, катки, культиваторы, бороны — выполнить задание не смогут.

Решили задачу во Всесоюзном институте риса. Тут заменили пассивные рабочие «руки» дробителей глыб на быстро вращающиеся фрезы. Фрезы играючи крошат на мелкие части любые земляные комки. Новые орудия намного легче большинства старых, и конструкторы смогли на единой раме укрепить дробители комков, разравниватели почвы, сеялки. Затраты труда сокращаются вчетверо. Главное, семена попадают в наилучшие условия и дружнее трогаются в рост.

А когда сеять, каковы оптимальные сроки? На Ростовщине и Кубани выводить сеялки в начале мая нельзя: верхний слой почвы, куда укладывают семена, еще недостаточно

прогрет. Рис зреет около трех с половиной месяцев. Убирать его приходится уже в сентябре. Из-за проливных дождей или даже легких заморозков теряется часть урожая. Получается заколдованный круг: рано сеять нельзя, а позже — плохо. В Кубанском сельскохозяйственном институте семена пропустили через пульсирующие магнитные и электрические поля. Мощная встряска резко увеличила скорость роста стеблей, быстрее стало наливать зерно, заводить комбайны можно задолго до осенней непогоды.

Оптимальным должно быть и состояние почвы. Рис лучше растет в рыхлой земле. Рыхлительный агрегат должен быть мощным — иначе он забуксует на залитом водой поле. Он должен быть и очень аккуратным — как бы не забросать землей нежные растения. Инженеры решили: превратить в

союзника то, что мешает машине, — воду. Представьте машину с несколькими «хоботами» — шлангами. Одним она непрерывно всасывает в себя воду, через остальные, насосом, выбрасывает. Выбрасывает тонкими струями, которые и рыхлят землю. А при случайном столкновении со стеблями риса они лишь чуть качнут их. И еще плюс новинки: она не буксует, впряженная даже в маломощный трактор.

В последние годы подобраны ключи и к другим прихотям риса. Основная его особенность — любовь к влаге.

Но, увы, рис к уборке буквально сочится водой. Мокрые стебли, наматываясь на вращающиеся части комбайнов, ломают их. Молотилки не выбивают полностью содержимое мокрых метелок, пятая часть урожая остается на поле. Хранить на складе влажное зерно свыше суток опасно: оно желтеет,

плесневеет. Выходит: не польешь поля — теряешь центнеры, польешь — тоже теряешь.

Стремясь выйти из порочного круга, в Кубанском сельскохозяйственном институте заметили: рисовая метелка поспевает быстрее ее соломины. Именно из зеленого стебля зерно выкачивает до 18 процентов полезных веществ. Ясно, земледельцы ждут, пока пожелтеет все растение — зачем добро упускать? Однако за дополнительные дни стояния на корню рис глотает лишние порции воды. Вот если подхлестнуть созревшие соломины... И поиск удался: фосфорные удобрения, внесенные в стадии молочной спелости зерна, на неделю приближают готовность растений к уборке.

Быть или не быть зеленой былинке, определяют четыре фактора: влага, тепло, питание, свет. Убери любой из них — остальные от краха не спасут. Опасен их излишек и, наоборот, недостаток. Поэтому альфа и омега земледелия — контроль за средой обитания цветущих и плодоносящих, постоянная подгонка ее под оптимум. Для чего и выработаны законы агротехники. Густота посевов, искусственный дождь, удобрения, рыхление почвы — все нацелено на то, чтобы ростки чувствовали себя как в раю. К сожалению, сельский цех открыт всем ветрам. То сверх меры печет, то льет как из ведра, то полчища сорняков затеняют посеянное человеком. От его величества Случая не ограждены все поля. Все, кроме рисовых!

Действительно, вот на нивы обрушилась засуха. Изнывают от жары пшеница, картофель, яблони — люди не пригонят спасительные тучи. А рисоводы открывают затворы шлюзов, и прохладная жидкость сменяет перегретую. Растения спасены. Другой пример. Нежданно ударили поздние заморозки. Кукурузоводы, овощеводы, чаеводы в отчаянии: печек для обогрева их плантаций нет. А рисоводы относятся к этому спокойнее: озера на чеках остывают медленней земли, воздух над ними постоянно на несколько градусов теплей, чем над окрестными нивами. Более того. Нырнув вместе с рисом, захлебываются, тонут многие сорняки, соперники его в борьбе за свет, пищу. Обилие влаги способствует образованию в почве необходимых для риса фосфора и калия. И еще: интенсивность химических реакций внутри растений, то есть в конце концов скорость, с которой они строят себя, прямо зависит от окружающей температуры. И если слегка слить воду с чека, то солнце лучше прогреет оставшийся слой, а с ним — стебли и метелки.

Толща воды — рычаг для управления жизнью риса. Составив график изменения

ее, можно повысить КПД каждой былинки и получить заранее спланированный урожай.

Однако легко сказать: изменять глубину затопления поля. Сейчас, когда колхозы и совхозы рассчитывают продуктивность рисовых участков приблизительно, и то технология требует заслонки шлюзов двигать вверх-вниз до десяти раз в сезон. На любом участке! Это крайне сложно, ибо размер отдельного чека редко превышает шесть гектаров, а по подсчетам ЭВМ, допустим, одному кубанскому хозяйству выгодно держать под рисом сразу около трех тысяч гектаров. И всюду уровнем воды манипулируют вручную, опираясь на показания двух «приборов» — мерной рейки и собственного глаза. Отсюда неизбежные ошибки: то приподняли поднять заслонку, то закрепили ее чуть ниже положенного. Да и труд занятых этим людей — поливальщиков — на четверть удорожает выращивание культуры... Мечта о программировании слоя воды, а через него — урожая, оставалась мечтой. Путь к ее воплощению лежал через автоматизацию всей дороги воды — от истока (водохранилища) до конца (заслонка шлюза на чеке).

Но рисовая оросительная система — это тысячи квадратных километров. На Кубани охватили авто- и телерегулированием округу Петровско-Анастасиевской оросительной системы — 33,4 тысячи гектаров. Слово мановением волшебной палочки улучшился режим полива, на гектаре экономится три с половиной тысячи кубометров влаги. А главное, оправдались самые смелые предположения: на большинстве управляемых чеков урожайность превысила теперь уже былой «потолок» — 80 центнеров зерна с гектара. Выходит, стоило разом потянуть две ниточки — работать по совету растений и программировать слой воды, — и та же единица площади стала богаче в полтора раза. Но это не предел. Чего еще не хватает рису? Силы.

Вот пятнадцать распространенных в СССР сортов. Многим они различны — высотой стебля, сроком созревания, отношением к теплу, сопротивляемостью болезням. Родство их проявляется в одном: нет среди них такого, тысяча семян которого весит больше 35 граммов.

Миллионы лет пшеницу, ячмень, кукурузу, рис хлестали дожди, сгибал ветер, окутывали туманы. Капли воды, потоки воздуха прижимали к почве растения, мешали им созреть. Потомство давали те, у которых сооружение из тонкого стебля и венчающего его колоса (метелки, початка) не выходило из устойчивого равновесия. Лишняя тяжесть вознесенной короны была зерновым не просто обузой — она вела к гибели особи. И

это закрепилось в наследственной памяти. Особенно у нашего героя — к концу лета его пропитанная влагой соломина слабеет. Восемьдесят с небольшим центнеров она выдержит, сто — ни за что.

Но на примере пшеницы, ржи селекционеры утверждают: воспитать растения-тяжелоатлеты можно. Для чего следует сократить длину стебля, не уменьшая количества междоузлий — колец, придающих трубчатой его конструкции прочность и гибкость.

В середине шестидесятых годов на Филиппинах появился первый рис — малышка и крепыш, сорт ИР-8. Его родители — полугарлики с Тайваня и среднерослые из тропиков — наделили ребенка требуемыми достоинствами: он и невысок, и продуктивен. Затем в СССР сконструировали сорта ВНИИР-3223 и Горизонт — они «поднимают» до ста центнеров. Сейчас во Всесоюзном институте риса завершили теоретические расчеты модели растения, которое выйдет на поля в конце текущей, десятой пятилетки. Чем оно будет отличаться от нынешних? Практически всем. На стебле по-другому разместятся листья — они станут интенсивнее ловить солнечные лучи. Урожай будет поспевать почти на месяц раньше. Е метелка на три процента снизит количество пустых колосков. В зерне повысится содержание крахмала и белка. Метелка удлинится на два сантиметра, стебель сократится на двадцать. Результат? Обыденностью станут сборы более ста центнеров — на том гектаре, с которого сейчас за счастье почитают взять семьдесят.

Но последнюю точку ставить рано. Рис без воды — точь-в-точь по песне — «и не туды и не сюды». Сколько же он выпивает за сезон? Для любого растения мерилком служит транспирация — испарение влаги, ибо данный процесс поддерживает непрерывный ток жидкости от корней к верхушке стебля. Так вот, подсчитали величину транспирации риса. И ахнули. На Дальнем Востоке она составляет 3148 кубометров на гектаре. А выливают на чеки втрое больше. В дельте Терека цифры соответственно равны 3167 и 20 700, в Приазовье — 3838 и 29 652. Стало быть, куда ни кинь взгляд, картина вырисовывается общая: на себя рис тратит лишь треть, иногда седьмую часть подаваемой ему воды.

Спрашивается, на что уходит ее львиная доля?

Почти две трети влаги улетучиваются в воздух, просачиваются в землю. Около пяти процентов невольно разливают люди, когда открывают и закрывают запорные шлюзы. А ведь создание рисового «озера» влетает в немалые рубли! Как сократить потери?

В Ленинграде и Узбекистане предложили выстилать полиэтиленовой пленкой ложа каналов, этих водных дорог от хранилища к чекам. Фильтрация влаги в почву уменьшилась. В американском штате Луизиана воду к рису пустили по трубам. Обошелся подобный водопровод в полтора раза дороже открытых каналов. Японцы разделили выращивание культуры на два этапа. Первый месяц — при обильном увлажнении почвы, но без затопления — выращивают рассаду. Затем растения-полуфабрикаты переносят на новое, «водяное» место жительства. В результате потери влаги уменьшились втрое. Зато затраты труда взвинтились вдвое. Свою методику предложили кубанцы. Постоянный слой воды они создают позже обычного — после появления у ростков второго-третьего листочка. Прекращают же поддерживать его пораньше — в начале восковой спелости зерна. Такой укороченный полив на четверть сократил общую потребность в воде, хотя соотношение транспирации риса и прочего расхода воды оставил прежним — один к шести. Неужели нельзя покончить с этим расточительством? Можно. Если пристальнее присмотреться к биологии риса.

При затоплении влага вытесняет воздух из почвенных пор. Потому типичные жители болот прежде всего образуют почечку, из которой выбрасывают проросток-шильце. Оно стремительно выбивается из-под воды, чтобы весь организм сделал первый глоток кислорода. Рис же начинает свою деятельность с развития корешка. Как пшеница, огурцы, клевер, он ищет кислород в земле.

Далее. Через 8—10 дней после появления корешка, сухопутные растения густо покрывают его одноклеточными волосками. Они снабжают растение азотом, фосфором, прочими составными его «меню». У истинных





А. СПИРИДОНОВ

## Селекция ионов

Слово «селекция» привыкли относить к живой природе. Селекция растений, домашних животных, микроорганизмов. Но вот в аналитической химии появился термин «селекция ионов». И хотя речь идет вовсе не о живых существах, но и здесь селекция имеет отношение к миру живой природы.

Химики-аналитики завидуют живой клетке, ведь она — самый совершенный анализатор своего собственного химического состава. Электрический потенциал клеточной мембраны откликается преимущественно только на один определенный ион. К примеру, своим потенциалом внутренняя клеточная мембрана кожи лягушки чутко реагирует на ион калия. А наружная мембрана «предпочитает» ион натрия. Тот же ион калия «заряжает» плазматическую мембрану мышцы и нервного волокна. Это и есть селекция, отбор ионов.

Вследствие диссоциации молекул в любом растворе всегда находятся свободные ионы. Они создают на металлических электродах, погруженных в раствор, электрохимический потенциал. Простых растворов, где есть ионы только одного химического элемента, в природе, увы, почти не бывает. А вот сложных — поистине океан. Но и в химическом производстве, и в медицине, и при биологических исследованиях, и во многих других случаях необходимо точно знать концентрацию иона только одного-единственного элемента. Обычным электродом такую выборочную, селективную концентрацию не измеришь.

Мы подошли к главному — к селекции ионов. Надо создать электрод, потенциал которого определял бы концентрацию ионов только одного химического элемента. Электрод «ионоселективный». Но будет это уже не проволока, не пластина, а сложное устройство.

Над созданием таких электродов работают в нескольких лабораториях страны. В Институте геохимии и аналитической химии имени В. И. Вернадского АН СССР ионоселективными электродами занимается группа исследователей под руководством доктора химических наук В. А. Заринского. В их работах соединились тонкие химические исследования и оригинальные конструкторские находки.

Как и в живой клетке, основную роль в ионной селекции играет чувствительная мембрана. Через нее могут проходить ионы только того элемента, на который ведут анализ. Она разделяет два раствора с разными концентрациями — внутренний раствор, находящийся в самом сосуде —

электроде, и внешний, который анализируют.

Но конструируя свои приборы, химики-аналитики стали делать мембраны жидкие или из тонких пленок, даже из кристаллов. Кристаллические или порошкообразные мембраны? Это уж совсем неожиданно. Встречаются ли они в природе? Такое еще предстоит изучить.

Сразу после погружения электрода в анализируемый раствор начинается движение ионов. Но в природе все, видимо, стремится к равновесию — ионы движутся туда, где концентрация ниже, преодолевая при этом мембрану. Они несут электрический заряд, и в мембране возникает потенциал, препятствующий дальнейшему их движению. Скоро наступает равновесие. Это значит — потенциал внутри мембраны точно соответствует концентрации иона одного-единственного элемента. Селекция ионов состоялась. Потенциал же легко измерить.

Но это только схема. В действительности ионоселективный метод и его приборы чрезвычайно сложны. Как, к примеру, подобрать кристалл для твердой мембраны? Это могут быть фториды редкоземельных элементов, сульфиды разнообразных металлов, иодиды, роданиды... Все эти кристаллы обладают ионной проводимостью. Но каждая мембрана будет особо хороша лишь для селекции «своих» ионов.

А жидкие мембраны? Тут ассортимент, который предлагает органическая химия, еще богаче. Сложные эфиры фосфорной кислоты и соли этих эфиров, и вообще огромное множество солей, растворенных во многих органических растворителях.

Таковы сложности подбора «материалов». Сложностей в деталях устройств не меньше. А внешне совсем готовый ионоселективный электрод и размером, и видом похож на фломастер. Отвинчивается предохранительный колпачок, и он уже готов к работе.

В биологии, медицине, физиологии метод ионной селекции просто незаменим. Вот только один пример. Давно известно, что ион кальция играет важнейшую роль в жизнедеятельности человека. Формирование костей, нервная проводимость, мышечное и сердечное сокращение, свертываемость крови, выделение гормонов, проницаемость мембран и капилляров — далеко не полный перечень процессов, на которые ион кальция оказывает решающее влияние. Ионоселективный электрод послужит главным инструментом для определения всех тонкостей этих

водолюбив процесс питания иной. Они превращают в поставщика еды первый свой корень. Для чего сбрасывают с него толстую наружную оболочку, поскольку через нее минеральным солям хода нет. А параллельно выбрасывают целый пук схожих корней — для подмоги. Ну, а рис? В зависимости от сложившихся условий он умеет поступать и так, и этак.

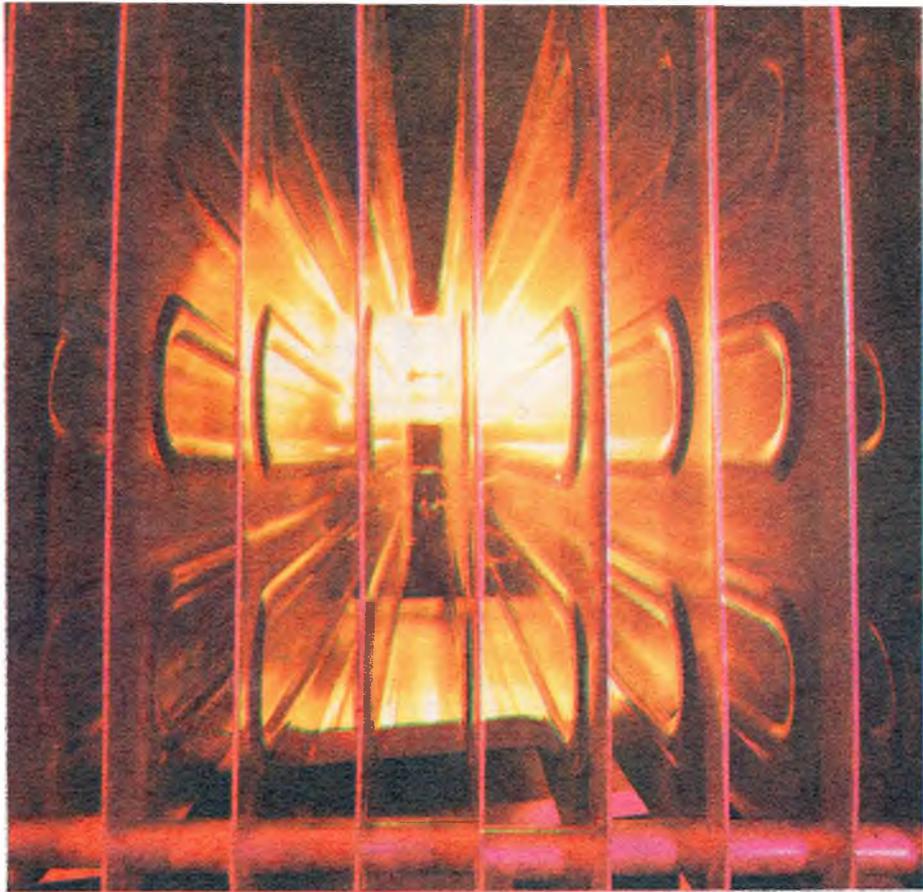
Значит, вовсе не обязательно заставлять рис жить в воде? И данные об его происхождении, и его биология, и опыт, накопленный некоторыми народами Азии, Африки, Южной Америки, говорят одно: рис может обойтись без затопления, без водоемов. Нужно лишь, чтобы почва на полях постоянно была насыщена влагой на 80 процентов. Для чего достаточно время от времени обильно ее поливать. У нас в стране так работают отдельные колхозы Ростовской области, Чечено-Ингушетии, Таджикистана. И собирают свыше 40 центнеров зерна с гектара. Хотя тратят на него воды вшестеро меньше традиционного. И себестоимость продукции оттого тут в 2,5 раза ниже обычной.

Итак, есть два способа пестовать рис.

Первый — создавая для него искусственные озера. Правда, для этого надо строить дорогие оросительные системы. И еще недостаток: основная часть влаги пропадает впустую. Зато можно регулировать глубину затопления поля. И получать не просто обильные — заранее спланированные урожаи.

Второй способ неизмеримо дешевле: почти вся вода идет на пользу росткам. Зато люди теряют мощный рычаг воздействия на посев, а мечта о программном урожае пока останется мечтой.

Что лучше? Или принять на вооружение оба способа?



важнейших для жизни процессов.

Для измерения концентрации ионов в живых тканях используют уникальные ионоселективные микроэлектроды: сложный аппарат уместают внутри тончайшего стеклянного волоска. Такие измерения проводили в спинномозговой жидкости и на поверхности мозга, в мышцах, полости желудка, желчном пузыре. Микроэлектродами исследуют клетки мозга кошек и обезьян, измеряют концентрации ионов

калия и натрия в мембранах нервной клетки краба. Таким образом ученые возвращают свой «долг» живой природе.

Для аналитика ионоселективные электроды становятся почти идеальным измерительным средством. Только они позволяют, скажем, анализировать важнейшие соединения фтора. А ведь концентрацию ионов фтора необходимо контролировать в самых разных средах: питьевой воде и почве, витаминах и зубной пасте, при производстве удобрений и стекла.

Новый метод перестает быть только лабораторным. Ученые Института геохимии и аналитической химии создают уже производственные приборы. Серийный их выпуск налаживает Гомельский завод измерительных приборов. Они пригодятся при анализе и управлении процессами металлургии, химической и фармацевтической промышленности. Датчики с ионоселективными электродами погружают прямо в технологический раствор. Измерение идет непрерывно.

Все острее становится с каждым днем проблема ликвидации промышленных отходов. Нам крайне важно определение состава жидких отходов, дыма и газа. Ионоселективные электроды обеспечат непрерывный анализ любых загрязнений.

От научных исследований в химии и биологии до практического применения в сельском хозяйстве, геологии, океанографии, экологии — такова область использования приборов ионной селекции.

## Сохранить, чтобы умножить

Московский институт народного хозяйства имени Г. В. Плеханова. В его стенах как бы два института сразу — учебный и научно-исследовательский. Каждый рубль затрат на исследования дает для промышленности четыре с половиной рубля экономии. О нескольких работах института рассказывает корреспондент А. Спиридонов. Работы эти имеют общее — они направлены на то, чтобы сохранить плоды урожая. И тем самым как бы умножить щедрость земли.

### ЯБЛОКИ-КОСМОНАВТЫ

Яблоко дышит совсем по-человечески: вдыхает кислород и выдыхает углекислый газ. Ученые даже подсчитали — один человек выдыхает углекислого газа столько же, сколько десять тонн яблок.

Более полувека назад русский ученый Ф. В. Церевитинов установил: если в камере хранилища много кислорода, плоды дышат энергично и слишком быстро созревают. Затем — увя! — гниют. Повышенная концентрация углекислого газа, напротив, парализует дыхание. Плод теряет вкус, сочность, становится несъедобным.

В лаборатории (она носит имя профессора Церевитинова) искали наилучшие составы газов для сверхдлительного хранения фруктов, овощей, ягод. Искали, словно для водолазов, рецептуру дыхатель-

ных смесей. Но определить точное соотношение газов еще только полдела. Такое соотношение, с точностью до десятых долей процента, необходимо поддерживать месяцами. Это очень похоже на создание необходимой атмосферы в космическом корабле.

И хотя примерно сто тысяч яблок дышат, как всего лишь один человек, объемы фруктов и овощехранилищ во много раз больше отсеков космических аппаратов, оборудование здесь должно быть попроще и подешевле.

Через несколько дней хранения плоды, поглощая кислород и выделяя углекислый газ, сами устанавливают в камере наилучшее для них соотношение газов. В этот момент включают «Атмостат», созданную в институте установку для поддержания искусственной атмосферы. В «Атмостате» две одинаковые камеры, соединенные трубами с хранилищем. В камерах гранулы вещества, которое хорошо адсорбирует, впитывает углекислый газ. Удалось подыскать адсорбент и недорогой, и весьма активный. Камеры «Атмостата» работают по очереди. Как только вещество первой камеры перестает поглощать углекислый газ, автоматически включается вторая. А через первую пропускают горячую воду. Она нагревает гранулы адсорбента и быстро освобождает его микropopoppy от углекислого газа.

Кислород поступает прямо из окружающей атмосферы. Приборы определяют, когда и какую порцию свежего воздуха впустить в камеру хранилища.

С помощью «Атмостата» можно управлять темпом созревания плодов, с точностью до нескольких дней планировать время хранения. Работа аппарата обходится столь дешево, что возможно этим способом хранить и зеленый травяной корм для сельскохозяйственных животных.

Промышленность налаживает серийный выпуск «Атмостатов». В Москве строят фруктохранилища, где будут хранить в контролируемой атмосфере одновременно 5000 тонн плодов.

### БУДЬ ЗДОРОВА, КАПУСТА!

В разгар зимы на запасы капусты обрушивается эпидемия. Верхние листья кочана по-прежнему сохраняют белизну и хрустящую свежесть, но середина его темнеет, внутренние листья и сладкая кочерыжка отмирают, начинают гнить. Потери достигают иногда пятидесяти процентов. Название болезни довольно странное — тумачность. До последнего времени причина ее оставалась неизвестной, не было и средств борьбы с ней.

Недавно доцент кафедры товароведения продовольственных товаров кандидат техни-





Атмосфера, наиболее благоприятная для хранения овощей и фруктов, не всегда хороша для человека, и поэтому исследовательскую работу в современных фруктохранилищах ведут иногда и в скафандрах.

Яблоко лежит на гранулах адсорбента, который поможет этому яблоку сохранить свежесть и аромат.

Адсорбционный блок (фото на стр. 4, вверху).

В каналы между панелями засыпают зерна адсорбента, которые позволяют в течение долгих зимних месяцев создавать в фруктохранилище необходимую атмосферу.

ческих наук С. Бруев получил авторское свидетельство на изобретение нового способа длительного хранения капусты.

Исследования доказали: причина тумачности в нарушении газообмена внутри кочана. Капусту хранят на холоде. Верхние листья промерзают, и тонкая корочка льда уже не дает воздуху проникнуть внутрь кочана. Однако внутренние листья продолжают дышать, расходуя остатки запасенного кислорода. Капуста буквально задыхается. Углекислый газ накапливается внутри кочана, создает благоприятную для развития тумачности атмосферу. Вот причина болезни. Оказалось, что бороться с ней весьма просто. Стоит только разрезать кочан сбоку до середины. Воздух получает свободный доступ к внутренним листьям. Сохранность капусты — сто процентов. Способ прост, но прийти к нему было вовсе не легко, он возник в ходе обширных исследований анабиоза растений.

И вот что еще важно. Новый метод хранения изменяет и саму технологию выращивания капусты. Дело в том, что урожайность поздних сортов капусты в полтора раза ниже обычных. И все же выращивали именно поздние сорта — чтобы сократить время хранения. Убирать капусту при этом иногда приходилось из-под снега. Прошедшие «профилактику» кочаны можно хранить гораздо дольше. Появилась возможность высаживать только ранние, наиболее полноценные и урожайные сорта. И уборку проводить в благоприятное время года.

#### ЭВМ СОХРАНЯЕТ «БУКЕТ»

Специалисты — дегустаторы, оценивая качество вина, говорят о его «букете». Букет — сложное и тончайшее сочетание оттенков вкуса, аромата, прозрачности. Но лучшие сор-

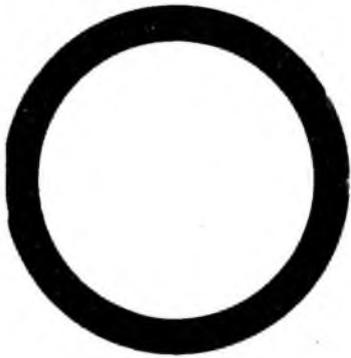
та вина отличаются не только отменным букетом. Они обладают замечательной способностью сохранять его годами. Если только не выпадут кристаллы осадка. Предотвратить и бороться с кристаллическими осадками очень сложно. Когда именно выпадет осадок — через неделю, через месяц, через год? На время выпадения — и потерю букета — влияют десятки химических элементов, входящих в состав напитка. Пробовали бороться с осадками — охлаждали вино до минус шести градусов, стимулировали выпадение осадков ультразвуком. Не помогло. Удаляли некоторые химические элементы, как будто бы способствующие образованию осадка, но это изменяло вкус и аромат.

Ученые института выяснили: решающее влияние на стабильность напитка оказывают содержание в нем железа, кальция, калия, температура и время хранения. Причем влияние каждого фактора сложно зависит от остальных. Слово было за математикой. Составили таблицы, где учли влияние друг на друга всех пяти основных факторов. Перевели таблицу на язык электронно-вычислительной машины и заставили ее заняться делом сохранения напитков.

Рекомендации ЭВМ были проверены на практике и хорошо подтвердились. В сохранении «букета» заинтересованы не только виноделы, но и пивовары, специалисты по приготовлению других напитков. Теперь все они получают точные рекомендации по сохранению аромата, вкуса, цвета всевозможных напитков.

Впервые электронно-вычислительная техника с успехом вмешалась в столь традиционные процессы.

Новые способы хранения фруктов, овощей, напитков приумножают щедрость земли. Второй урожай делают в закромах.



## ЭВМ в суде

Как быть суду, если характер преступления недостаточно четко определен законом? В таком случае суд выносит приговор, учитывая то решение, которое было принято ранее в подобном случае, так называемом «прецеденте». Наверное, отсюда и возникло понятие о судебском крючкотворстве, когда опытные адвокаты, вооруженные знаниями о давно прошедших процессах, могли влиять на решения присяжных заседателей.

Недавно Верховный суд Италии совершил переворот в судопроизводстве: отныне все сведения о судебных разбирательствах, имеющих характер прецедента, как, впрочем, и все государственные законы Италии, поручено хранить в своей памяти вычислительной машине. Она будет связана со всеми государственными судами и по первому требованию мгновенно представит любые данные для разбирательства.

## У моржей — радость, у зоологов — тоже

В американском городке Палос-Вердос есть своя небольшая достопримечательность. Это океанарий Маринленд, где можно полюбоваться дрессированными дельфинами и прочим морским зверьем. Среди обитателей Маринленда есть и моржи — клыкастый Фарук весом две тонны и его «миниатюрная» подруга Петулия. Ее вес — тонна с третью.

И вот радости! — летом прошлого года Петулия принесла потомство. Новорожденная самочка весит лишь 33 килограмма, но плавать, не отставая от матери. Событие это далеко не семейное: моржи в неволе, насколько до сих пор было известно, вообще не размножались. Так что полюбоваться на крошку съезжаются не только любопытные, но и многие зоологи.



## Водопровод от вулкана

Сицилия давно страдает от недостатка питьевой воды, особенно летом. Недавно итальянские инженеры предложили оригинальное решение этой проблемы: брать воду из вулкана Этна, который возвышается на 3263 метра над уровнем моря. Его вершина всегда покрыта снегом, хотя ниже, в метрах в двухстах от нее, из боковых кратеров извергается расплавленная лава. Снежная шапка время от времени подтаивает и затем снова восстанавливается. А талая вода так же, как дождевая и осадки от туманов, просачивается через пористую застывшую лаву, и на глубине 120 метров от подножия вулкана ее можно собирать в резервуары. По подсчетам инженеров, таким способом можно ежедневно получать 250 тысяч кубометров воды.

## Алюминий — как резина

«Сюпраль-150» — так называется алюминиевый сплав, изобретенный в Японии. Нагретый до 450°С, он способен вытягиваться, увеличивая свою длину в десять раз, в то время как обычный алюминий вытягивается только на 15 процентов. Механические же свойства новорожденного сплава не хуже обычного: он так же прочен, легок и не подвержен коррозии. Думается, что будущее «Сюпралю» обеспечено и в автомобильной промышленности, и в самолетостроении.



## В атаку на ДДТ

Два химика из Вены долго искали способ избавиться от вредных последствий применения препарата ДДТ. Как известно, этот инсектицид, уничтожая насекомых, накапливается в земле и губит полезных микробов, от которых в значительной степени зависит плодородие почвы. Попадая в овощи, фрукты или организм домашних животных, препарат может затем оказывать отравляющее действие и на человека.

Проблема нейтрализации этого химического соединения весьма сложна. По какому же пути пошли австрийские ученые? Несколько лет занимались они поисками микроорганизмов, которые способны в процессе своей жизнедеятельности выделять вещества, разлагающие ДДТ. В результате были найдены бактерии, которые полностью уничтожают химикат за 48 часов. Напомним, что самораспад ДДТ длится более 15 лет.

## История одного витамина

Когда мы слышим о пользе витаминов, то вспоминаем прежде всего почему-то лишь витамин С. А их, между прочим, сейчас открыто превеликое множество. Наименее известен витамин F — дис-линолевая кислота. Химическое строение его молекулы сложно: 18 атомов углерода, 32 водорода и 2 кислорода. Синтезировать такое органическое соединение не имеет смысла: цена его превысила бы стоимость золота. А вырабатывать из растительного сырья — льняного масла — довольно сложно.

В Болгарии климат для льна совсем неподходящ. Поэтому сотрудники Софийского института органической химии принялись искать другой источник сырья. Им оказалось обычное подсолнечное масло, которого в Болгарии производится очень много. Витамин из этого масла можно получать более простым способом, чем из льняного. При этом он получается без балластных добавок — неизбежных спутников обработки льняного сырья, а выход биологически активной части в четыре раза выше. По структурной стабильности, по стойкости к влаге или высоким температурам препарат также выгодно отличается от своего льняного собрата.

И хотя внешний вид его может вызвать некоторое разочарование, однако в Болгарии эта буря маслянистая жидкость уже получила название «эликсира красоты». Его добавляют в различные кремы, шампуни, детское мыло. Кроме того, витамин F — важная составная часть лекарственных препаратов против ожогов, экземы, атеросклероза.

## Хороший улов «Большого Джона»

«Большой Джон» — специальная баржа для добычи нефти с морского дна — встал на якорь у северо-западного побережья Австралии. Пока баржу не начали разгружать, моряки успели наловить немало рыбы. Удивительно, что из двадцати видов рыбы пять оказались абсолютно не известными науке.

Два новых вида рыбы уже получили условное название: «рыба-кардинал» и «скальная треска». Их, как и трех других водных обитателей, доставили в Западноавстралийский музей. Работа по классификации новых видов уже начата, однако, по мнению специалистов, окончательное изучение необычного улова будет завершено не ранее, чем через полтора года.



## Что там, на кончике сверла?

Трудно объяснить, сколь важно инженерам и ученым знать температуру в той точке, где режущий инструмент соприкасается с обрабатываемым металлом. Измерять же ее чрезвычайно сложно — в зону резания термометр не вставишь, а косвенное измерение очень уж приблизительное.

Французским конструкторам удалось решить эту проблему для сверлильных станков. В сверло, полое внутри, вставляют почти вплотную к режущей кромке стержень из металла, образующего с материалом сверла термопару. Разность потенциалов измеряют с помощью нейтрального провода, также проходящего через сверло. Причем, установив в суппорте станка радиодатчик, можно считывать сведения о температуре, до которой нагрелось сверло, на приборе, находящемся на небольшом расстоянии от станка, и если предел нагрева превышен, менять режим резания.



## Тяготение ослабеваает?

Согласно некоторым существующим ныне космологическим гипотезам, сила всемирного тяготения со временем должна ослабевать. Однако это предположение противоречит физическим законам, сформулированным Ньютоном и Эйнштейном, и требует серьезных экспериментальных свидетельств.

Выступая недавно на годичной конференции Американского геофизического союза, научный сотрудник Морской обсерватории США в Вашингтоне Томас ван Фландерс изложил результаты своих исследований, которые свидетельствуют в пользу таких гипотез.

Согласно вычислениям Т. ван Фландерса и двух других астрономов, радиус орбиты Луны увеличивается на 4 сантиметра в год сверх того увеличения, которое ученые объясняют приливным эффектом. Это, по мнению американских ученых, свидетельствует о том, что гравитационные силы ежегодно уменьшаются приблизительно на одну десятиллиардную долю.

В результате лунный месяц (орбитальный период Луны) увеличивается за год примерно на одну двухтысячную долю секунды. Для иллюстрации был приведен такой пример: человек, весящий 70 килограммов, должен терять благодаря этому эффекту до 0,000007 грамма в год.

М. КУРЯЧА

# Холодный свет полимеров

*Кусок полимера заморозили до минус 200°С и подвергли гамма-облучению. Затем нагрели полимер на несколько десятков градусов, и он вдруг засветился холодным мерцающим светом.*

*Любопытный феномен? Да. Но не только. Ученые Института химической физики АН СССР изучили явление люминесценции полимеров и раскрыли механизм свечения. Свет полимеров — язык, на котором они рассказывают о химических превращениях в мире органических молекул. Тонкий физико-химический анализ, возможность исследования структуры вещества и функций биологических клеток, производство органических материалов — вот далеко не полный перечень тех областей, где может найти применение открытие советских ученых.*

Детство — удивительная страна, где причудливо переплетается сказка с реальностью. Для ее жителей нет ничего странного в том, что деревья и животные, камни и реки охотно разговаривают с человеком. С трогательной доверчивостью просит ребенок перевести ему свет далекой звезды, каждый вечер заглядывающей в окошко. «Что она мне говорит?» — настойчиво спрашивает он окружающих. Уверенный, что виновником непонимания является его малолетство, он считает перевод со «звездного» делом, вполне посильным для взрослых. Про себя дети думают, что с возрастом научатся понимать язык птиц, зверей, камней и деревьев. Но, вырастая, утрачивают чудесную веру... Взрослые заботы входят в повседневную жизнь: нам не до бесед с камнями.

И все же маленькие упрямцы оказались в чем-то правы. Окружающий мир заполнен множеством предметов, издающих порой невидимые и неслышимые для нас сигналы. Лишь недавно человек обнаружил и смог расшифровать некоторые из них.

Трудно сказать, кому первому пришла мысль поместить корешок гороха перед светочувствительным прибором. Во всяком случае, люди, сделавшие это, были поражены, увидев, как вздрогнула стрелка прибора. Маленький росточек светился! Узнав об этом, за дело взялись биологи и открыли поистине удивительное явление. Сверхслабое свечение клеток оказалось тем самым языком, на котором растения и животные рассказывали о различных изменениях, происходящих в их организмах. Погибнув, они переставали светиться.

Свет оказался языком, на котором разговаривала не только живая, но и неживая природа. Правда, с ней дело обстояло иначе. Вызвав ее на разговор, человек долгое время не мог понять, о чем она рассказывает.

Еще в начале нашего века ученые обратили внимание на необыкновенное зрелище, привлекающее своей красотой и загадочностью. Стоило поместить перед кусочком радиохлажденный неорганический кристалл, как он вспыхивал холодным переливающимся светом. Убирали радий, и свечение постепенно затухало. Но если кристалл брали в руки, он опять начинал светиться, будто получая от человека новые силы. Через какое-то время таинственный свет ослабевал и исчезал совсем. На ладони лежал обычный камушек.

Ученые не любят неразгаданных загадок. Выяснилось, что затухающий кристалл черпал от человека не чудесную силу, а обычное тепло. Странное явление назвали радиотермолюминесценцией (РТЛ). Так холодное свечение (люминесценцию) связали с радием и теплом. А позже установили, что РТЛ вызывалась не самим радием, а его радиоактивным излучением. Но механизм явления и скрытая в нем информация по-прежнему оставались непонятными. Около сорока лет потратили ученые на поиски правильного ответа. И только теория, развитая Урбахом, а затем Рендаллом и Уилкинсоном, наконец увязала воедино накоп-

ленные сведения. В простом пересказе она выглядит так...

Часть атомов или ионов, сидящих в узлах кристаллической решетки, всегда содержит электроны, относительно слабо удерживаемые на орбитах. Этим потенциальным «перебежчиком» нужен только небольшой толчок извне, чтобы они смогли оставить атом или ион, которому принадлежат.

Такой толчок и дают электронам высокоэнергичные кванты гамма-излучения. Получив от квантов энергию, электроны уходят с орбит и отправляются в путешествие по кристаллу. Сталкиваясь с другими атомами и ионами, они передают им часть своей энергии, выбивая из них новые электроны. В результате таких столкновений число «перебежчиков» растет, будто лавина в горах. При этом одни, словно не выдерживая созданного ими хаоса, возвращаются к только что покинутому хозяину — положительному иону. В результате происходит комбинация зарядов с выделением энергии, испускаемой в виде света. Другие электроны находят временное пристанище, занимая чужое место.

Прекращение облучения вызывает своеобразный энергетический кризис и лишает «перебежчиков» источника энергии. Постепенно все электроны занимают свои места, их движение прекращается, а вместе с ним прекращается и свечение.

Но вот кристалл нагрели на какой-то десяток градусов, и он вспыхнул с новой силой. Это означает только одно: часть электронов покидает свое временное пристанище при первом же удобном случае, то есть при нагреве. Но где может спрятаться электрон в кристалле — этом воплощении порядка и строгой симметрии?

Оказывается, ни один кристалл не бывает идеально правильным. Четкий ритм симметрии иногда вдруг сбивается: один из узлов решетки оказывается свободным от атома или иона. Это место и становится центром притяжения — своеобразной ловушкой для электрона. Попадая туда в процессе облучения, он уже не может освободиться. Чтобы выйти, ему нужна та дополнительная энергия, которую он и получает при нагреве. Тут-то выходит электрон из ловушки и рекомбинирует. Погасший был кристалл озаряется вспышкой света.

Так стал понятен язык, на котором кристаллы рассказывали о своем строении.

\* \* \*

Но природа, которая ни в чем не терпит пустоты, тотчас подготовила вторую загадку. Когда РТЛ неорганических кристаллов была исследована уже достаточно широко, на сцене появились полимеры. Предварительно охлажденные до минус 200°С, они тоже начинали светиться при облучении. Устраняли излучение, и свет постепенно затухал. Начинали плавно нагревать полимер, и холодное мерцание возобновлялось — картина точно такая же, как и в случае с неорганическими кристаллами.

И это вызвало полное недоумение ученых. Ведь если у некоторых полимеров и

можно разглядеть какую-то макроструктуру, где довольно четко повторяется один и тот же геометрический мотив, то внутри этих фигур большие молекулы изогнуты самым немислимым образом. Они скручиваются в спирали, сворачиваются в клубки, образуют сложные зигзаги. Даже оторвавшись от одной из таких молекул, ион не сможет далеко уйти в сложном переплетении органических цепочек и вынужден будет вернуться на свое место или «застрянет» где-то поблизости. А это означает, что электронные ловушки не могут быть глубокими, и свечение должно быстро затухать. Но полимеры продолжали ярко светиться вопреки всем теоретическим рассуждениям.

В 1959 году проблемой заинтересовались сотрудники Института химической физики АН СССР доктор химических наук Н. Я. Бубен и кандидат физико-математических наук В. Г. Никольский. Зная, что под действием гамма-излучения или быстрых электронов в полимере образуются радикалы, они задумались: нет ли связи между концентрацией этих радикалов и интенсивностью излучаемого света? Требовалась экспериментальная проверка.

Дозы облучения, которыми они сперва «угощали» полимеры, интенсивность люминесценции были таковы, что заметить какую-то закономерность в этом хаосе вспышек не представлялось возможным. Фотоумножитель — прибор, в тысячи раз усиливающий слабый свет, — передавал на перо самописца такие сигналы, что линии, которые тот выписывал, могли свести с ума слабонервного физика. Никакой логики и разумной информации в них не было. Полимер словно кричал на одной высокой ноте.

Попробовали уменьшить дозу... И тогда начался световой монолог: появились кривые высвечивания с четко выраженными максимумами. Они показывали зависимость интенсивности излучаемого света от температуры. Брали разные материалы (полистирол, полипропилен, полиэтилен) — максимумы сдвигались вправо или влево, но продолжали появляться с загадочной методичностью. И все же разумного диалога, где ученые спрашивали бы, а полимер отвечал, не получалось. Было перепробовано множество вариантов: меняли материал, дозу облучения, скорость нагрева. Полимеры терпеливо отзывались на это изменением очертаний графика. Но тонкая ниточка рисунка, выписываемая на бумаге пером прибора, не поддавалась расшифровке.

И все-таки что-то очень знакомое проглядывало в загадочных линиях. Четко выраженные подъемы и спады кривых высвечивания напоминали ученым другие графики. Где-то уже видели они эти точки. Графики грозили превратиться в наваждение. Они преследовали их всюду: на лекциях, в лаборатории, дома... Пока однажды облучению не подвергли хорошо изученный полиэтилен. Взглянув на его кривую высвечивания, ученые вздрогнули от неожиданной догадки. Температура, которой соответствовал максимум на полученном графике, совпала с температурой стеклования полимера!

Для проверки возникшей идеи они стали брать все полимеры, для которых были точно известны температуры стеклования или плавления. Уверенность, что они на правильном пути, возрастала пропорционально количеству исследованных веществ. На всех кривых максимумы свечения совпадали с температурами структурных переходов.

Природа электронных ловушек в полимерах становилась все более понятной. От гипотез ученые перешли к реальности: графикам и расчетам, с удивительной наглядностью объясняющим вторую загадку РТЛ.

\* \* \*

Картина структурных переходов ученым была известна достаточно давно. Для великого множества существующих полимеров есть всего два основных структурных состояния: кристаллическое и аморфное. Кристаллические полимеры имеют четкую пространственную решетку, образованную переплетением огромных макромолекул. В аморфных полимерах нет такого порядка. Наблюдаемый в течение нескольких раз повтор в расположении молекул вдруг нарушается, словно им надоело следовать невидимым указаниям. Дальше идет такой хаос переплетений, что любая попытка отыскать в нем закономерность приведет лишь к тихому отчаянию.

При низких температурах макромолекулы полимеров почти неподвижны, лишь отдельные их звенья совершают слабые вращательно-колебательные движения. Чем выше температура, тем чаще такие участки меняют свое положение, словно раскачивая огромную махину, которой они всецело принадлежат. Наконец наступает такой момент, когда вся молекула участвует в сложном движении, непрерывно меняя изогнутость своей цепи.

При этом в кристаллических полимерах порядок в расположении молекул сразу сменяется беспорядком. Все физико-механические свойства (прочность, теплопроводность, удельный объем) здесь меняются скачком. Из кристаллической структура переходит в аморфную. Температура, при которой это происходит, называется температурой плавления.

Если же нагревать твердый аморфный полимер, то нарушения порядка в расположении молекул не произойдет — его просто не было. К хаосу расположения постепенно добавится хаос движения. От одних участков подвижность переходит к другим, и вот уже вся молекула участвует в причудливой пляске теплового движения. Начало интенсивного движения сопровождается изменением физико-механических свойств — подвижность передается все более отдаленным участкам, плавно меняются свойства материала. Поэтому в аморфных полимерах нет строго определенной температуры стеклования, а есть некий интервал, где происходит постепенное изменение свойств.

Однако никому и в голову не приходило связывать это движение в полимерах с появлением РТЛ. Бубен и Никольский не только установили взаимосвязь явлений, но и объяснили природу загадочных вспышек.

Облучение полимеров гамма-лучами приводит, помимо появления электронов-перехвачивающих (как в неорганическом кристалле), еще и к разрыву химических связей. В результате, кроме положительных и отрицательных ионов, образуются свободные радикалы. В замороженном состоянии большинство из них не способно взаимодействовать из-за малой подвижности, поэтому рекомбинирует только какая-то их часть. Остальные радикалы и ионы являются резервом РТЛ.

Причиной появления электронных ловушек может оказаться также изогнутость молекул. Действительно, попадая в узкие извилистые полости, образованные переплетениями макромолекул, электрон в некоторых случаях не может выбраться оттуда без посторонней помощи. Такие микроненормодности структуры будут «запасниками» РТЛ.

И наконец, в полимерах всегда растворено некоторое количество кислорода и углекислого газа. Легко присоединяя путешествующий электрон, эти маленькие молекулы, превратившись в ионы, иногда не способны вырваться из объятий, в которых их держат гигантские макромолекулы. Это последний (по счету, но не по значению) резерв РТЛ.

Тепло выводит огромные органические цепочки из состояния, близкого к неподвижности. Ледяные объятия медленно разжимаются, бесшумно раздвигаются стены ловушек-полостей. Маленькие ионы и часть электронов освобождаются из плена и вновь приобретают способность к движению. Они подходят к положительно заряженным обрывкам макромолекул и соединяются с ними. Вспышка света, испускаемая при этом, свидетельствует о произошедшей рекомбинации.

Но далеко не все электроны при нагреве покидают своих владельцев. Силы, удерживающие их, настолько велики, что увеличением температуры на какой-то десяток градусов выхода не добьешься. Зато такой нагрев сильно сказывается на подвижности самих органических цепочек. Так что электроны, не покидая ловушек, движутся вместе с ними, словно крошечные наездники на спинах огромных слонов. Чем оживленнее движение, тем чаще сталкиваются между собой отдельные звенья и ответвления разных макрорадикалов и макроионов и тем больше возможностей для рекомбинации. Когда вся молекула или ее обрывок приобретает подвижность, вероятность таких столкновений максимальна, а значит, и количество вспышек света резко возрастет. На кривой высвечивания появится острый пик.

Установленная закономерность позволяет очень легко определять температуры структурных переходов. А без знания этого показателя немислимо применение ни одного полимера.

Например, у некоторых резин температура стеклования находится в пределах минус 30—40 градусов Цельсия. При минус пятидесяти (а для Севера такое не редкость) макромолекулы полимера становятся малоподвижными, их гибкость почти не проявляется, и резина приобретает свойства хрупкого тела — стекла. Резкая нагрузка (удар при падении) приводит к разрушению материала.

А вот пример «наоборот». Вы нечаянно роняете стакан и с ужасом глядите на пол, ожидая увидеть осколки. Но вместо этого (к несказанной радости) стаканчик подпрыгивает, как мячик, и остается невредимым. Оказывается, он сделан из прозрачной пластмассы.

Объяснение такой прочности весьма простое. При комнатной температуре макромолекулы полимера достаточно гибки, и материал становится более эластичным. Чтобы его разрушить, нужны уже значительные усилия. Вообще все физические (и многие химические) свойства полимеров определяются именно подвижностью молекул и их упаковкой. Поэтому, получив новое соединение или изучая старое, ученые обязательно устанавливают температуру структурных переходов.

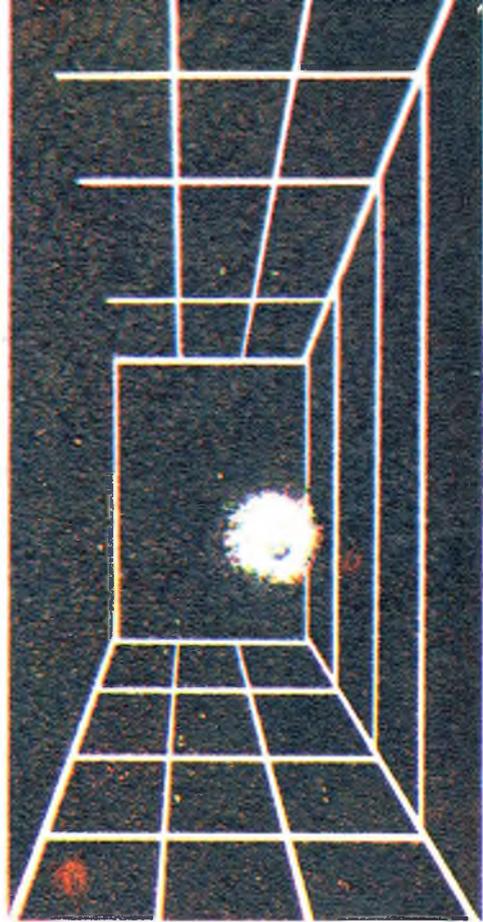
Для этого существует много способов, объединяемых одним общим признаком: большой трудоемкостью. На анализ структуры одного только вещества уходит порой целый день, а для получения воспроизводимых результатов — дни, недели и даже месяцы. При этом очень часто к исследуемому образцу предъявляют довольно жесткие требования: здесь и определенная форма, и размеры, и вес. До недавнего времени попытка определить температуру структурного перехода на одном миллиграмме неизвестного полимера была бы столь же бессмысленной, как желание точно взвесить новорожденного цыпленка на весах для взрослого слона.

Но вот в 1963 году в Институте химической физики впервые в мире был изготовлен термолюминограф — прибор, действие которого основано на явлении РТЛ. Он позволяет работать с десятками долями миллиграмма вещества! Быстрота анализа здесь просто фантастическая — 15—20 минут! А конфигурация не имеет никакого значения: это может быть пленка, срез, отдельный монокристалл, волокно. Достаточно облучить гамма-лучами или быстрыми электронами крошечный кусочек исследуемого продукта (при температуре минус 196 градусов Цельсия), а затем плавно его нагревать, как самописец термолюминографа начинает чертить кривую высвечивания. Пик на графике отметит температуру структурного перехода.

Простота этого метода дает возможность легко следить за соответствием выпускаемых пластмасс, синтетических пленок, резин эталонному образцу.

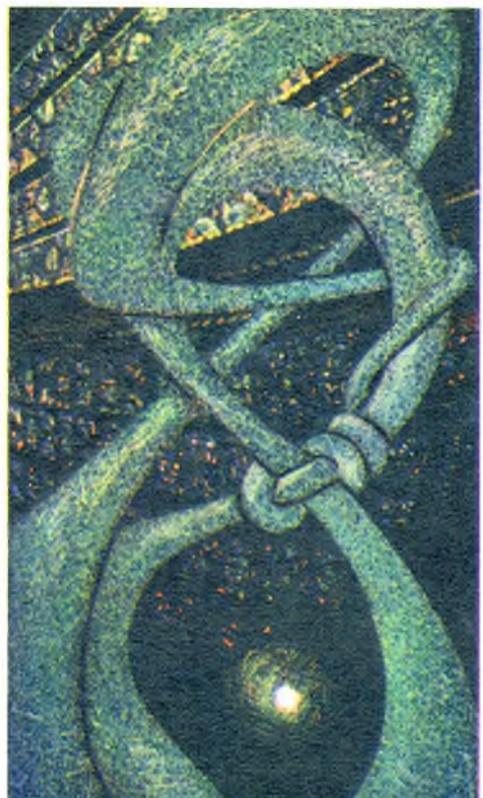
Надо сказать, что полимерные материалы, из которых теперь делают все (начиная от пустышек для грудных детей и кончая деталями сложных машин), редко содержат в своем составе один тип высокомолекулярного соединения. Как правило, для получения необходимой прочности, эластичности, водостойкости смешивают два и более синтетических материала (не говоря уже о различных добавках). Структура получаемого при этом продукта обязательно должна быть однородной, иначе на пластмассовых деталях очень быстро возникнут трещины, а пустышка начнет прилипать к небу недоумевающего младенца. Термолюминограф позволяет сразу определить качество смеси полимеров.

Так как далеко не в каждом институте есть электронный ускоритель или мощная гамма-установка, ученым пришлось разработать прибор с удобным для работы источником излучения. В новом приборе, названном радиотермолюминографом, таким источником стал стронций-90. Правда, испускаемые им электроны не обладают столь высокой энергией, как их собратья из ускорителя, но точность анализа при этом не меньше. Наладив серийный выпуск радиотермолюминографов, можно будет исполь-



1. Блуждает по бесконечным коридорам кристалла электрон-перехвачивчик. Может быть, удастся ему вернуться к покинутому хозяину — положительному иону, а может, он провалится в глубокую ловушку — прилипнет к какой-нибудь молекуле или радикалу.

2. Попадая в узкие извилистые полости, образованные причудливыми переплетениями макромолекул полимера, электрон уже не выберется оттуда без помощи со стороны. Такая помощь приходит, когда полимер подвергают нагреву, и звенья огромных макромолекул приходят в движение. Начинается рекомбинация зарядов, и полимер озаряется светом.



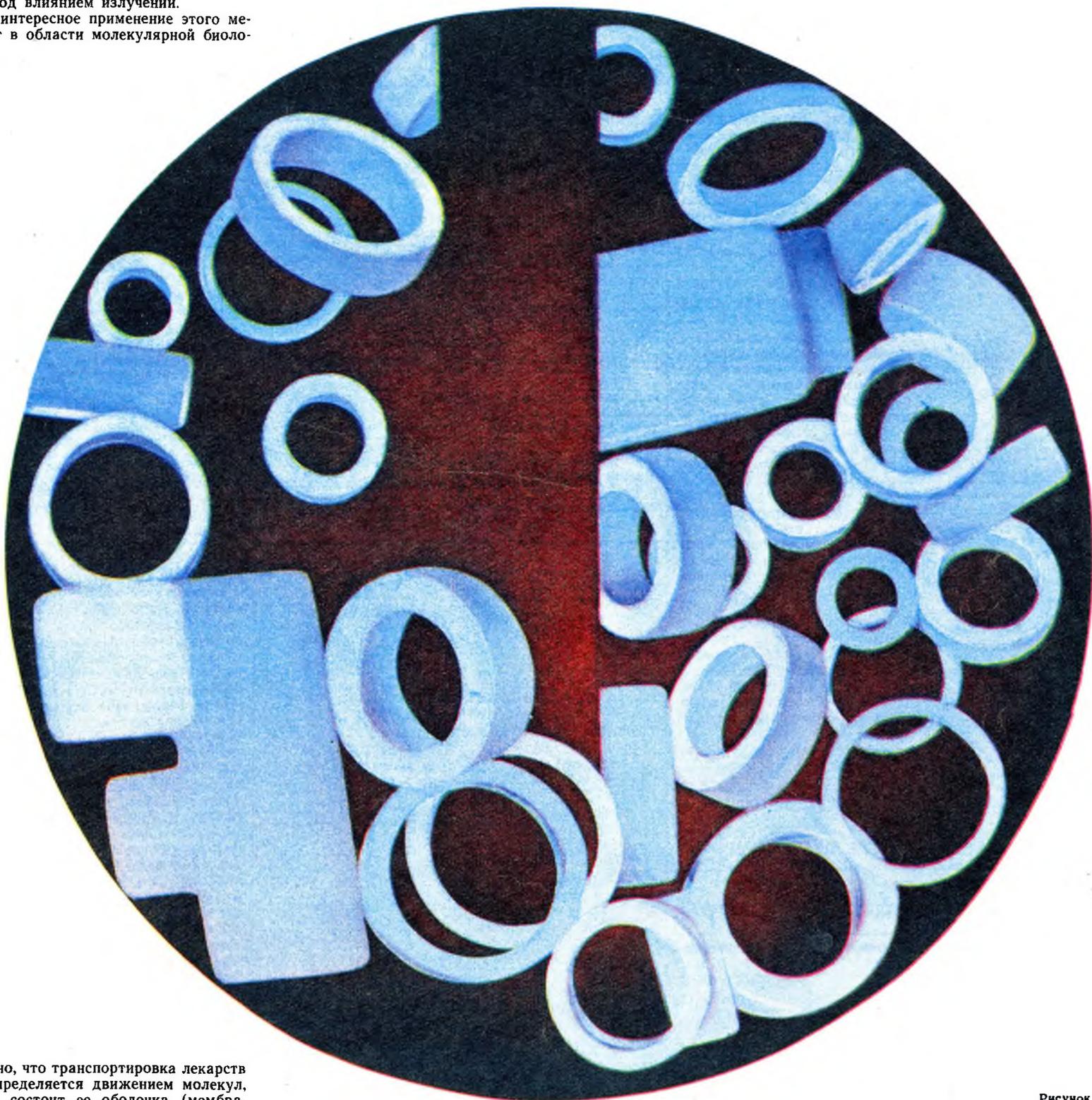
зовать метод РТЛ практически на любом заводе.

Но даже десяток приборов, выпущенных КБ, помогает ученым проводить исследования огромной важности.

Уже упоминалось, что при облучении меняется химическая структура полимера. Оказалось, что некоторые примеси в полимерах, принимая радиационный удар на себя, оберегают макромолекулы от разрушения. Это не может не отразиться на характере термолюминесценции. По кривым свечения ученые могут сделать вывод о радиационной стойкости исследуемого материала и о роли различных добавок в процессах синтеза и разложения химических соединений под влиянием излучений.

Другое интересное применение этого метода лежит в области молекулярной биоло-

3. Облученные при  $-200^{\circ}\text{C}$   
кусочки полимера  
засветились в темноте  
холодным мерцающим светом.

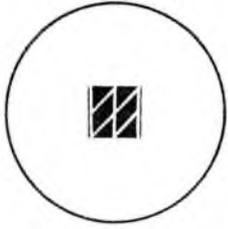


гии. Известно, что транспортировка лекарств в клетку определяется движением молекул, из которых состоит ее оболочка (мембрана). Пройдет или не пройдет лекарство через мембрану — это зависит от характера нарушений в структуре макромолекул клетки. Исследованию подобных свойств клетки посвящены поисковые работы, проводимые с использованием метода РТЛ.

Так был расшифрован язык, на котором полимеры рассказывают о превращениях в мире макромолекул. Когда-нибудь расшифруют и другие «языки»: блеск шаровой молнии, волшебную игру северного сияния, таинственный свет сверхновых.

Ведь сквозь щелканье настраиваемых в сотый раз приборов, шелест торопливо списываемых страниц, темноту бессонных ночей, быть может, слышен ученым голос: «Что она мне говорит?»

Рисунок В. Глазычева



## ИНФОРМАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПЫТАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На страницах 13, 14, 15  
читайте:

Самая «высокая» ЛЭП.  
«Тихий» вагон метро.  
Машина работает на крыше.  
Шоссе из снега.  
Тепловизор в сельском хозяйстве.  
Фотоэлемент сортирует картофель.  
Шелковинка становится длиннее.  
Необычные «обычные» минералы.

Сегодня рубрику ведут: С. Жемайтис, Л. Жукова, Л. Лифшиц.

### ИДУТ ИСПЫТАНИЯ

Место испытаний: Львовская область.

Цель: экономия тепловой энергии на различных производствах.

Над парниковым хозяйством кружит самолет. На экране металлического «пассажира» — тепловизора возникают точки разной яркости. Самые яркие точки — в местах утечки тепла.

На земле энергетикам останется только, просмотрев фотографии, выснить причину утечки и устранить ее.

Инфракрасный глаз тепловизора заметит утечку тепла с автомашины, стоит лишь направить его объектив на электропровода, трубопроводы горячей воды, на стены отопляемых ферм молодняка или жилого шлакоблочного дома.

Тепловизор осваивается Всесоюзным институтом электрификации сельского хозяйства совместно с Южным отделением Всесоюзного государственного треста по организации и рационализации районных электростанций и сетей.

По подсчетам ученых благодаря тепловому контролю экономится более 10 процентов затрат на отопление.

### ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

## ЛЭПы шагают в горы

*В пустынных высокогорных районах Тянь-Шаня, через труднодоступные даже альпинистам перевалы «ростом» в 3 тысячи метров и выше, протянулись провода линий электропередач.*

Ферганской долине нужна электроэнергия. Но каждая пядь ее земли, дающей хлопков, рис, фрукты, хлеб, так драгоценна, что вести линии электропередач по возделанным полям — расточительство. Ведь каждая опора требует минимум 50 квадратных метров жизненного пространства.

В мировой практике примеров строительства таких высокогорных линий не было, если

не считать короткой линии на 300 киловольт в Канаде. Первой высокогорной линией в мире на 500 киловольт стала опытно-промышленная ЛЭП Токтогул — Андижан в горах Тянь-Шаня. Ее опыт лег в основу проектирования и строительства других высокогорных трасс. Изучали условия Тянь-Шаня люди разных профессий: дорожники, метеорологи, гидрогеологи, топографы, сейсмологи, лавинщики. Данные экспедиций были неутешительны. По линии трассы температура колеблется в интервале от  $-40$  до  $+40$  градусов, ветер — 45 метров в секунду, способный сбросить автомобиль. Внезапные сильные гололеды, снежные лавины, осыпи и страшные сели — всеокрушающие водогазовые потоки, увлекающие на своем пути камни, землю, все живое.

Проектировщикам Среднеазиатского отделения «Энергосетьпроект» и отделению дальних линий Всесоюзного института «Энергосетьпроект» предлагалось выбрать такой провод, разработать такие опоры и подобрать такую изоляцию, чтобы ЛЭП смогла выдержать любые сюрпризы тянь-шаньской стихии.

После долгих споров провода были выбраны типа АСУС — сталеалюминиевые, увеличенной стойкости, способные выдержать ледяную шубу гололеда до 100 миллиметров при норме гололеда — 20. Для опор конструировались лавинорезы и защитные сетки. Там, где пятчок для основания мачты был слишком мал, — в ущельях, на склонах конструировалась опора с узким основанием.

Тяжелые провода могли надежно держать лишь особо прочные изоляторы из закаленного стекла. Изготовили их заводы треста «Спецсетьизоляция». Словом, все три кита любой ЛЭП — провода, изоляторы, опоры — претерпели самые существенные изменения, сделав эту опытно-промышленную трассу уникальной, соответствующей суровому климату древних гор.

Сейчас строится ЛЭП-500 Токтогул — Фрунзе протяженностью 207 километров. Климатические условия на трассе, как стали теперь говорить проектировщики, «обычные», — то есть те же, а то и похуже, чем в районе Токтогул — Андижан. Но огромный кусок трассы, преодолевающей горы высотой в 3600 метров, заставил авторов проекта Ю. М. Карандашова, Ф. О. Бера, Э. А. Янгалиеву внести многие технические усовершенствования. Прежде всего пришлось отказаться от тяжелых опор «рюмок», заменив их более легкими, которые могут доставляться в горы по частям и монтироваться на любом крохотном горном пятке.

Сами горы подсказали проектировщикам этих уникальных трасс решение: там, где для опоры нет «жизненного пространства», она монтируется прямо на скальном грунте, в трещине гигантского камня, заливаемой цементом для крепости.

А дороги, проложенные строителями ЛЭПов, тут же осваиваются колхозами. По ним гонят стада и отары, по ним идут колхозные машины. Обживается ранее почти необитаемый край.

## ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

С. САМСОНОВ,  
кандидат биологических наук  
Т. СИДОРОВА

# Солнце, жизнь и Джонатан Свифт

## ЗАМЕТКИ О ФОТОСИНТЕЗЕ

Биологи утверждают, что если вообще можно выделить среди научных проблем главные, то простое голосование выдвинет на роль одной из них обязательно фотосинтез.

Трудно даже перечислить все частные и общие разделы биологии, с нею связанные. Наверное, просто нет таких, которые вовсе никакого отношения к ней не имели бы.

Популярная проблема. Нет человека, которого она не заставляла задуматься о себе. Ибо нет такого человека, который бы не останавливал взгляд на зеленом листе и не замечал бы, как он тянется к солнцу.

Свифтовский мудрец из Лапутии, глядя на зеленый огурец в банке, совершенно очевидно, размышлял о фотосинтезе. Сатирик, высмеив своего мудреца, совершил, видимо, ошибку. За что и поплатился поминанием все его имени в популярных книгах на эту тему.

Загадочная проблема. Она обыкновенна и сложна. Нет ничего обыденнее зеленой травы, нет удивительнее процесса, который в ней происходит. И для науки нет более четко ограниченной и более безграничной задачи, чем разгадка тайны фотосинтеза.

## ЖИЗНЬ — СЛОЖНАЯ ШТУКА

Термин этот значит — синтез с помощью света. И надо сказать — это вовсе не монополия зеленого листа. Его творят и животные организмы; витамин D, например, именно таким образом вырабатывается в нашем теле. Химики же запросто получают фотосинтетическим путем множество веществ. Уникальное открытие природы, создавшей зеленое растение, не в этом: оно не просто одно вещество превращает в другое —  $H_2O$  и  $CO_2$  в белки, жиры и углеводы — оно при этом совершает с помощью хлорофилла превращение энергии, поставляемой солнцем, в жизненную энергию, да еще и запасает ее впрок. Именно этот акт запускает длинную цепочку событий в земной жизни: потом запасенной энергией живет само растение, мы и все наши земляки — от тигра до гнилостной бактерии. А отходами этой реакции — кислородом — мы дышим.

Формула процесса фотосинтеза по частям почти вся воспроизведена в пробирках. Точно установлено или, в крайнем случае, предполагается с большой долей вероятности почти все, что происходит при этом с точки зрения химии и физики, и квантовой химии, и квантовой механики, и молекулярной биологии, и биохимии, и биофизики, и... Но почему же так много наук на одну единственную простенькую формулу, которая к тому же демонстрируется нам повсюду ежедневно природой? Сейчас она, как расхотелый кулинарный рецепт, в обязательном меню многочисленных лабораторий мира... но в отличие от природы готового блюда лаборатории пока не приготовили. Как пресловутый флогистон прошлого, тайна фотосинтеза ускользает от науки, части не соединяются в целое. Как-то все отдалится и отдалится момент, когда солнечный луч создаст «ложечку сахара» в пробирке и мы перестанем быть в рабской зависимости от плодов, поставляемых биосферой.

Возникает естественный вопрос: почему? Почему, несмотря на очевидные успехи современной биологии, несмотря на то, что фотосинтезом заняты десятки институтов в

одной лишь нашей стране, он все еще остается загадкой? Традиционные общие слова в ответ могли бы быть такими: «Разрешить ее не позволяет нынешний уровень науки», или «Жизнь — слишком сложная штука, и разгадать ее тайны непросто». Наконец, «вопрос бестактен, — скажут нам в сердцах, — наука и без того движется в наш век слишком быстро»...

### ЧТО ЗНАЧИТ «СЛИШКОМ СЛОЖНО»

И все-таки? Что это значит — «слишком сложно»? Попробуем, пусть бегло, ознакомиться с некоторыми областями теории фотосинтеза. Не обретут ли общие слова конкретность?

Много книг написано, например, хотя бы о строении хлоропластов — клеточных оргanelл, загадочных образований неизвестного происхождения, в которых и идет процесс фотосинтеза.

Хлоропласты выглядят в растительной клетке очень автономно, словно отдельные квартирки в общем доме: в них можно найти многие «детали обстановки», обязательные для самой клетки, — скажем, ДНК и РНК. И уже этот «интерьер» хлоропластов вызывает раздумья. Например, такое: зачем эта сложность? Без нее никак нельзя или это «пережиток», результат пройденного эволюцией пути? Может быть, даже хлоропласт был когда-то самостоятельным существом?

Вопросы вызывает и буквально каждая деталь «интерьера», не говоря уж о внутрихлоропластных мембранах. Современной биологией мембранам в клетках отводится разнообразный и очень важный набор функций, без них не обходится ни один из внутриклеточных процессов, считается даже, что сама жизнь клетки держится на разности состояний, поддерживаемой в ее микроотсеках. Что же касается хлоропластов, считается, что именно на их мембранах и протекают реакции, которые в совокупности составляют фотосинтез. Естественно, и строение внутриклеточных перегородок обычно очень сложно.

Нынешняя техника позволяет многое. Удастся «видеть» с помощью электронного микроскопа объекты диаметром в доли микрона. Техника приготовления тканевых срезов тоже достигла виртуозности, какая не снилась лесковскому умельцу, подковавшему блоху. К услугам биологов и рентгеноконструкторный анализ. И все-таки в строении мембран очень многое неясно, полученные данные противоречивы. Неизвестна молекулярная структура их слоев, расположение компонентов...

Это — «много неясно» — будет сопровождать нас и дальше, в какой бы раздел фотосинтетической теории мы ни заглянули. И что интересно, в каждом конкретном случае неясности видятся преодолимыми, кажется, вот-вот наука доберется наконец до «дна» проблемы. А «дна» не видно...

Вот еще один источник соображений, гипотез, размышлений и недоумений: хлорофилл, редкое вещество, способное преобразоваться, заряжаясь энергией солнца. С него-то «все» и начинается — с того, что на хлорофилл падает фотон света. Что происходит потом — уже предположения, более или менее вероятные. Увы, знания, добытые в пробирках химиками, останутся гипотетическими, пока не будет целиком реконструирован фотосинтетический аппарат. Потому и задается вопрос за вопросом, а «дна» проблемы не видно и здесь.

Например, как хлорофилл работает? По современным данным, хлорофилл включается в работу не отдельной молекулой, а в

виде агрегата из сотен молекул, называемого фотосинтетической единицей. Световая энергия, поглощенная любой из молекул, передается в реакционный центр — специфическое соединение, состоящее из хлорофилла, других пигментов, белков, липидов и особым образом связанной воды. Именно здесь начинается трудная преобразовательная работа.

По сравнению со всем хлорофиллом, который содержится в зеленом растении, количество его, входящее в реакционные центры, очень невелико. Таким образом, подавляющая масса молекул хлорофилла служит в скромной должности «собираателей» световой энергии, а за переход ее в энергию химических связей отвечают немногие молекулы-специалисты.

Тот хлорофилл, что входит в реакционный центр, видимо (вот уже и возникло это слово), находится в особых связях с теми соединениями, которые участвуют в переносе от воды к углекислоте электрона. Если организм утрачивает способность к образованию таких центров, он теряет способность к фотосинтезу. К этому можно было бы добавлять многие более или менее свежие подробности. Была установлена,

на, скажем, очень важная вещь: пигменты в клетке (а там, к слову сказать, не один лишь хлорофилл, да и сам хлорофилл обретается в нескольких обликах) способны передавать друг другу полученную на свету энергию, они словно подзаряжаются молекула от молекулы.

Вот как много известно (а это, естественно, далеко не все) о том, как хлорофилл организуется для работы.

Но как же все-таки он работает? Считается, что возбужденное состояние его молекулы обретают, присоединяя или отдавая при поглощении фотона электрон. Лишенные «своего» электрона или с «лишним» электроном, они становятся весьма активными, вступая с веществами инертными, прежде всего с водой, в различные реакции. Возбудив ряд веществ и заставив их прореагировать друг с другом, электрон, отнятый у хлорофилла, в конце концов возвращается на круги своя.

Это наиболее вероятное представление. Есть и другие, как пишут специалисты, экспериментально обоснованные недостатки.

К сожалению, эксперименты ведутся чаще на заместителях, сам хлорофилл *in vitro*

Вот как выглядит одна из схем электроно-транспортной цепи при фотосинтезе. В «операции» несколько «участников», некоторые из них еще никогде.

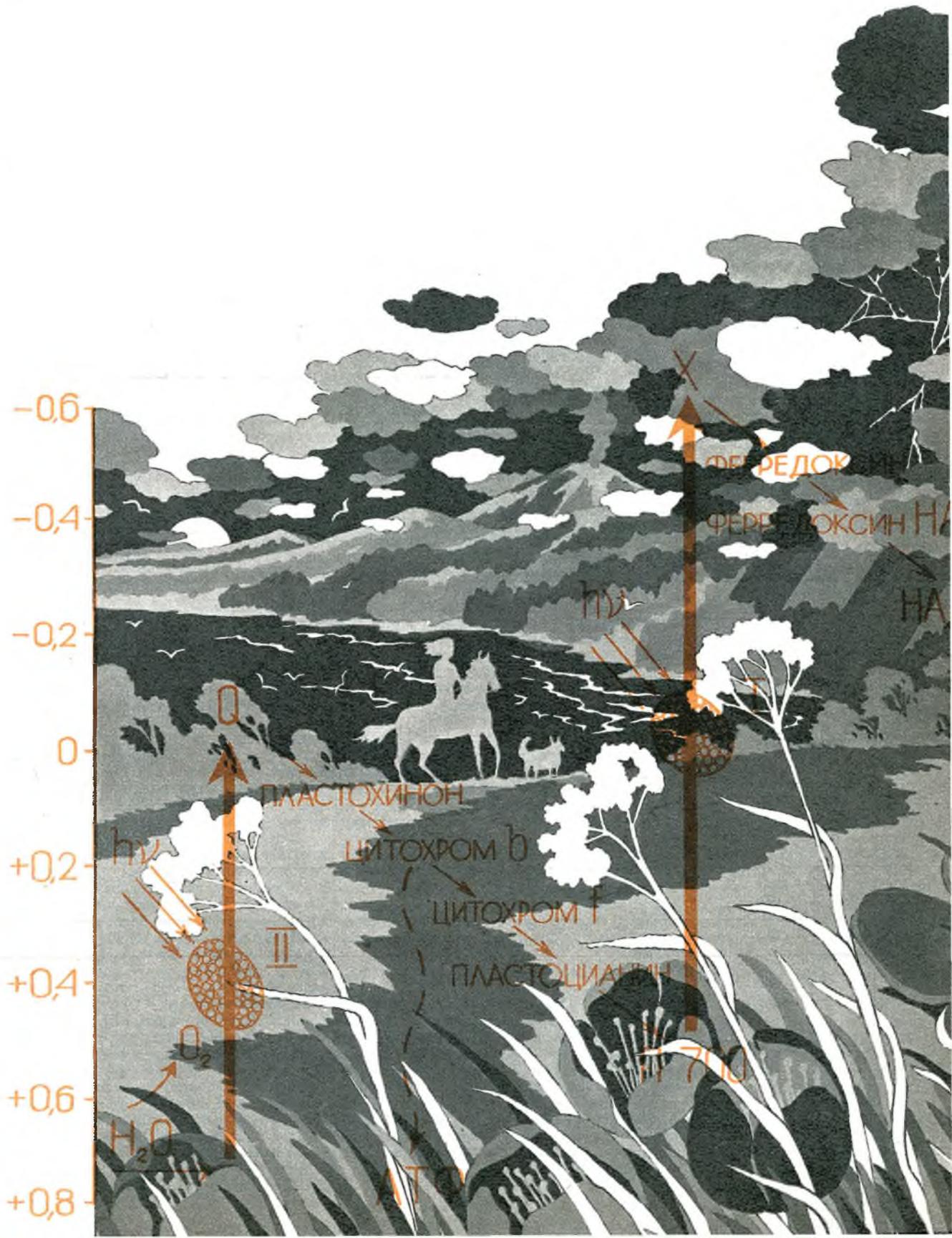


Рисунок Н. Кошкина

отказывается выполнять все жизненные функции, и, скажем, для частичной имитации фотохимической реакции Е. Рабинович и Т. Андреева применяли метиленовый краситель. Опыты были успешны, но ведь не с тем веществом, какое работает в зеленом листе.

Многие гипотезы, часто весьма противоречивые, возникают, и когда речь идет о механизмах переноса электрона от хлорофилла к его последующим «потребителям», о так называемой электроно-транспортной цепи.

Кроме того, — и это может быть самая впечатляющая неясность — нет прямых доказательств того, каким образом при фотосинтезе выделяется кислород. Считается, что это «отход», получающийся при разложении воды агрессивным хлорофиллом, но, быть может, это вовсе и не так, а кислород возникает при реакции хлорофилла с другим, как говорят специалисты, «донором» — углекислотой. И наконец, некоторые вещества, полноправно работающие на своих местах в ЭЦП, пока еще никто не видел, конкретные кандидаты на эти места лишь предполагаются. Словом, снова перед нами бездонная проблема...

Есть несколько важных разделов в теории фотосинтеза, относящихся к этой теории только каким-то одним своим «боком»: например, проблема фосфорилирования. Не упомянуть о ней, говоря о фотосинтезе, никак нельзя. Слишком уж драматическая это область биологии.

Известно, что универсальной энергетической валютой в живой клетке служит АТФ, что кислота эта накапливает энергию, хранит ее и, легко расщепляясь, отдает по мере надобности. Известно, что происходит это на мембранах митохондрий или хлоропластов клетки. А вот процесс фосфорилирования, процесс образования АТФ, во многом еще неясен.

А это интересует тех, кто занимается фотосинтезом, так же, как и исследователей животных тканей, потому что откуда бы ни была приобретена энергия клеткой, процедура ее усвоения заканчивается образованием АТФ. И вот создаются гипотезы: химические, механохимические и хемиосмотические. Как ни странно, все они пока подтверждаются опытом, и даже создается впечатление, что каждая из них отражает какую-то сторону действительных событий, что они вовсе не противоречат, а дополняют одна другую. Однако сторонники каждой из гипотез ищут факты, работающие «на них». Наиболее уверенно чувствует себя хемиосмотическая теория Митчелла, утверждающая, что для образования клеткой АТФ на мембране должна возникнуть разность электрических зарядов, или разность концентрации ионов водорода по разные стороны мембраны\*.

Как видим, мы на распутье чужих раздумий, раздумий тысяч людей, кому не дает покоя вся эта фотосинтетическая история. В раздумьях этих задается много вопросов, на которые ответа ждать пока не приходится. Или таких, ответы на которые, казалось бы, уже есть. Но вопросы все равно надо задавать. Иначе не отыщешь того ответа, который нужен. Не докопаешься до истины. Приходится повторять и проверять даже всеми признанные утверждения до тех пор, пока они не станут очевидными или окажутся неверными. Но тому, кто наблюдает за этим процессом со стороны, может показаться, что Свифт был не так уж неправ в своем сарказме. Может быть, истина не глубже, а где-то в другой стороне?

Зато иногда приходит и полный успех, какая-то истина обнаруживается бесповоротно, и тогда кажется, что все идет по плану.

Хочется рассказать о двух работах, принадлежащих к очень далеким друг от друга областям обширного фотосинтетического «хозяйства». Одна из них — открытие частное, но повлекшее за собой размышления на многие темы. Другая, напротив, — проект, осуществление которого сулит большие блага народному хозяйству. О нем уже писали и еще будут писать, а здесь о нем стоит упомянуть, так как он великолепно иллюстрирует собою могущество научной теории, даже столь незавершенной, как теория фотосинтеза.

## ПРОСТЕНЬКИЙ ВАРИАНТ

В последние годы ученых заинтересовали галобактерии, любители ржавой селедки. Они поселяются на соленой рыбе, живут в очень соленых морских бассейнах и озерах и даже в Мертвом море.

Эти существа-клетки, выходящие из очень соленого мира, поразили исследователей оригинальностью устройства. Все в них было не так, как в привычной жизни, и это неудивительно, так как расцветают они в среде, в которой прочую живность можно лишь законсервировать. Но среди всех необычностей галобактерий самым ценным оказалось открытие, что внутренние перегородки-мембраны этих клеток содержат единственный белок, да еще похожий на тот, что имеется в палочках (!) нашего глаза. Тут требуется объяснение.

Во-первых, исследователей поразило близкое родство, обнаружившееся между белками таких далеких по организации, обязанностям живых тел, к тому же стоящих на разных концах эволюционной лестницы. Помимо того, что это подтверждает не новую, но очень важную мысль о некоем конечном числе основных кирпичиков природы, тут же невольно думается, что и в деятельности мембран галобактерий и глазной сетчатки есть хоть что-нибудь общее.

Во-вторых, перед ними оказался упрощенный донельзя вариант уже знакомых нам универсальных внутриклеточной деятельности — мембран. Биологи привыкли иметь дело с организацией невообразимой сложности — буквально напичканной белками, а тут вдруг святая простота...

Задача родопсина глаза была известна — дать сигнал: «вижу свет». Так что же за «глаза» обнаружилась у галобактерий и зачем им видеть свет?

Галобактериями занимаются сейчас многие лаборатории — Э. Рэкера в США, К. Мак-Клэра в Англии, У. Стохениус и Д. Эстерхельд публиковали свои работы на эту тему. В МГУ на них обратили внимание в лаборатории члена-корреспондента АН СССР В. П. Скулачева. Совместными усилиями было выяснено, что двойник родопсина в этих бактериях, или, как его теперь называют, бактериородопсин, тоже реагирует на свет — он его поглощает, чтобы переработать в химическую энергию и запасти в клетке.

Другими словами, это простейший вариант фотосинтеза. Что это так, выяснилось совсем недавно, в последние два-три года. Еще в 1971 году никто не знал, какую роль играют загадочные фиолетовые мембраны галобактерий. Потом возникла гипотеза. Она родилась у исследователей, занимающихся энергетикой клетки, тех из них, что придерживаются хемиосмотической теории Митчелла, — мысль, что в фиолетовых мембранах бактериородопсин служит генератором, переносит заряды с одной стороны мембраны на другую. А берется энергия из света, им же и поглощаемого.

Сейчас эта мысль полностью подтверждена опытом. Эксперименты велись в лаборатории В. П. Скулачева в Московском университете и Э. Рэкера в США.

Сами по себе эксперименты можно было бы демонстрировать публично, как одно из чудес современной науки. И в Москве, и в Америке исследовались микропузырьки из фосфолипидов, начиненные мембранами с бактериородопсином. Сначала удалось доказать, что такие пузырьки действительно поглощают протоны. Это сделал Рэкер. В лаборатории МГУ пошли дальше: установили, что действительно образуется градиент концентрации и одновременно с ним электрическое поле. Удалось даже прямо измерить разность электрических потенциалов. И наконец, в опыте Рэкера и Стохениуса были поставлены все точки над *i*: в пузырьки добавили АТФ-синтазу и наблюдали при облучении синтез АТФ.

Итак, это фотосинтез, но без хлорофилла и без длинной цепи переноса электрона, включающей в себя десятки белков.

Зачем понадобилось возиться с галобактериями столь упорно, вероятно, уже понятно до некоторой степени из самого рассказа о ходе событий. Удалось получить убедительное свидетельство справедливости упомянутой выше хемиосмотической теории, ее основного постулата, что внешняя энергия, поступающая в клетку, преобразуется

в энергию электрического поля. Это сулит надежду, что в проблеме фосфорилирования наступит какая-то ясность. Кроме того, само по себе открытие в природе совершенно нового типа преобразования энергии — достаточная сенсация.

Но это еще не все. Как всегда, открытие родило или возродило новые проблемы. Например, такую: зачем же природа, изобретая прямую и несложный путь употребления солнечной энергии — галобактерии, затем обратилась к обходному, к электроно-транспортной цепи и хлорофиллу. Умозрительные предположения можно делать уже сейчас: вероятно, галобактерии — путь побочный, отдельная тропочка эволюции. Свернуть на нее с основной дороги, по которой уже двигались группы организмов — предшественников нынешнего растительного мира, природа не смогла. К тому же нынешняя «цепочка» более эффективна, выгодна, гибка и т. д. Уверенный же ответ на этот вопрос откроет исследователям еще некоторые из не скрытых пока механизмов в сложнейшей машине фотосинтеза.

## ОПТИМИСТИЧЕСКИЙ ФИНАЛ

С тех пор, как на земле возник фотосинтез и эволюция решительно свернула на новый путь, прошли многие сотни миллионов лет, но с тех пор зависимость мира животных от зеленого царства продолжалась оставаться неизменной. Так же неизменно зависим от него и мы — человечество. А недавно возникла мысль укрепить эту зависимость еще одним способом, есть надежда, что растения снабдят нас еще и энергией.

Дело в том, что давно уже обнаружено идеальное горючее, не загрязняющее атмосферу, вездесущее, избранное самой природой на роль универсального источника энергии и универсального строительного материала, — водород\*. Увы, нет лишь дешевой способа его получения.

И вот в последние годы родилась идея получать большое количество водорода, используя естественный природный процесс фотосинтеза. Первое совещание, на котором лишь ставился вопрос о возможности подобных исследований, состоялось в октябре 1972 года, участников было всего 50 человек. Менее чем через год, в сентябре 1973 года, собралось второе совещание, на котором ученые уже высказались более определенно: подтвердили перспективность получения водорода с помощью растений и наметили конкретную научную программу. У нас в стране это вылилось в проект «Фотоводород». Заняты им Институт фотосинтеза Академии наук СССР и ученые химического и биологического факультетов Московского Государственного университета имени М. В. Ломоносова член-корреспондент АН СССР И. В. Березин, профессор Е. Н. Кондратьева и другие.

Итак, предстоит заставить листья, траву и хлореллу выполнять новую для них работу: извлекать из воды, кроме кислорода, еще и молекулярный водород.

Тут самое время еще раз вспомнить, что в данном случае к нашим услугам завод много более сложный, чем любой современный химкомбинат.

Этот-то завод и надо переделать, точнее, вмешаться в его дела, чтобы он, разлагая воду, выдавал свободный водород. И это считается возможным.

Так как выяснилось, что хоть многого мы и не знаем, зато знаем достаточно, чтобы направить те возможные изменения, что происходят или могут происходить в растительном организме, «на дело».

Кроме того, надежд внушает тот факт, что не надо далеко ходить за «моделью» будущей фабрики топлива: некоторые фотосинтезирующие бактерии запасают в себе особый фермент — гидрогеназу и с его помощью производят молекулярный водород. Наконец, исследователи уже умеют получать и сами такие ферменты. На этих «трех китах» и базируется оптимизм участников программы.

Кроме научных задач, им необходимо решать и прикладные проблемы. Например, как предотвратить «старение» растительных систем — производителей и сохранить их

\* См. № 5 за 1975 год, статья Б. Смагина.

\* См. «Знание — сила», № 8 за 1975 год, статья Ю. Медведова.

работоспособность на долгое время. Полагается, что ученые должны не только детально изучить и подчинить себе природный механизм, но и основательно его усовершенствовать.

В Институте фотосинтеза АН СССР опыты ведутся с растительной массой, состоящей или из бактерий, или из микроскопических водорослей. Ее по многу раз отбирают, выращивают, тщательно очищают физическими и химическими способами с целью получения наиболее продуктивного варианта. Непрерывно изучается и совершенствуется биостимулятор — гидрогеназа. В частности, группе, которой руководит кандидат биологических наук Иван Николаевич Гоготов, удалось увеличить срок деятельности гидрогеназы с нескольких часов до нескольких месяцев и сделать ее устойчивой к высоким температурам, что само по себе уже является серьезным научным достижением, имеющим и практическое значение. По мнению одного из авторов проекта, И. В. Березина, усовершенствованная И. Н. Гоготовым гидрогеназа в ряде химических опытов заменяет дорогостоящую платину и даже превосходит ее по эффективности во много раз. Производство же ее необычайно дешево. Одновременно гидрогеназа оказалась незаменимой как составная часть топливных химических батарей, позволяющая резко снизить их стоимость, а следовательно, и расширить область их применения.

Но давайте опять вернемся к фотоводороду. Накопившиеся научные материалы позволяют сделать и первые выводы. Уже можно наметить масштабы растительных систем, способных дать промышленное количество водорода. Подсчитано, что если создать в пустыне или другом районе с большим количеством солнечных дней обширный искусственный водоем площадью 140×140 километров, заселить его одноклеточными водорослями, например широко известной хлореллой, добавив бактерии, вырабатывающие активно действующую гидрогеназу, то использование вырабатываемого водорода будет достаточно для удовлетворения энергетических потребностей нашей страны. Звучит, конечно, фантастически, но, с другой стороны, не верить выкладкам ученых тоже нет никаких оснований. Ведь мы уже отметили, что разработка проекта «Фотоводород» строится на строго научной основе.

Конечно, еще даже приблизительно не намечены сроки создания проекта такого водоема, не разработана техника «сбора урожая» без существенных потерь, но принципиально это реальность, осуществление которой может стать делом обозримого будущего. Практически не исключается, что более выгодными окажутся водоемы значительно меньших размеров, но сооружаться они будут в нескольких местах и заселяться растительностью иного состава. Возможно, это будут герметические системы типа современных фитотронов или климатронов, в которых при подборе строго контролируемых условий удастся значительно увеличить производство водорода по сравнению с открытыми водоемами. Достигается же в современных фитотронах, при создании максимально благоприятной среды, получение урожая культурных растений в очень короткие сроки. Пшеница или арбузы вырастают и созревают в течение двух недель, тогда как в открытом грунте, при самых оптимальных условиях, на это требуются месяцы...

Трудно сказать, как это будет выглядеть в натуре. Достижения науки и техники становятся все более грандиозными, и действительность может превзойти самую смелую мечту.

В. ЧЕТКАРЕВ

## Гостеприимный мост

По перспективным планам судопоток по Волго-Балтийскому водному пути имени В. И. Ленина в ближайшие годы должен резко возрасти. Но каким образом повысить интенсивность движения, если пропускная способность Невы не сегодня — завтра будет исчерпана? Накопившиеся за день суда не успеют миновать ленинградские мосты за короткий ночной промежуток.

Вроде бы проблема решается просто — следует увеличить время разводки мостов. Но тогда город окажется расщепленным надвое. А это не пустяк. Ночью ведь не бездействует и грузовой автотранспорт. А если вдруг застрянет на противоположном берегу «скорая медицинская помощь», или аварийная машина технической службы, или не поспеют на срочный вызов пожарные?.. Наконец, просто представим себя в роли запоздавшего прохожего, застрявшего у разведенной переправы на всю долгую ночь...

Однажды под низкими воротами старого дома застрял тяжело нагруженный автомобиль. Каких только советов не наслушался незадачливый шофер от окруживших его зевак! Кто-то предлагал приподнять дом на домкратах, кто-то — подкопать грузовик... А самый простой и естественный выход нашел вертевшийся под ногами у взрослых мальчишка, когда повертел гвоздем шины у автомобиля.

Именно в роли такого «находчивого мальчишки» и выступили недавно сотрудники Ленинградского института водного транспорта кандидаты наук Г. А. Ратасеп и Е. Р. Ратнер.

Наша Нева — река глубоководная, — рассудили изобретатели. — Даже у больших кораблей, которые заходят в нее, всегда остается много футов под килем. Выходит, что можно как бы «приспустить шины» корабля, а иначе, при подходе к очередному низкому мосту временно их... притоплять! Предложение заинтересовало экспертов, изобретателям выдано авторское свидетельство.

В распоряжение речников в скором времени может поступить удивительное судно. Огромная самоходная баржа своими размерами посперничает с футбольным полем. Высотой она — с четырехэтажный дом, причем верхняя ее часть, словно айсберг, лишь чуть-чуть выглядывает из воды. Между

бортами этого корабля плещется глубокое озеро.

Баржа всегда дежурит в устье Невы, близ моста Лейтенанта Шмидта, или же за самым верхним из ленинградских мостов — мостом Володарского. Как только покажется тысячетонное судно, на корме баржи открываются большие ворота. Корабль заходит в этот огороженный водоем, и створки ворот за ним сразу герметично захлопываются. Теперь к работе приступают могучие насосы, которые заставляют внутреннюю акваторию быстро обмелеть. Вода уходит в особые балластные цистерны, помещенные в двойных бортах баржи.

Баржа не шелохнулась, ведь ее общий вес не изменился. Зато судно внутри, в шлюзовой камере, опустилось почти на пять метров. Теперь, когда баржа с плавающим в ней грузом смело двинется вперед, надстройки морского гиганта уже не зацепят за стальные переплетения нависших над водой переправ. Миновав семь мостов Большой Невы, баржа выпускает торговое судно из недолгого заточения. Здесь, в конечной точке, она берет к себе на борт другой корабль и начинает с ним движение в обратном направлении.

— За день наш корабль «кенгуру» сделает три круговых рейса и проведет под невисскими мостами шесть судов смешанного плавания, то есть предназначенных и для морей, и для рек, — говорит один из авторов этой идеи кандидат экономических наук Гай Александрович Ратасеп. — Много это или мало? Как показывают расчеты, это равносильно тому, что наш флот пополнится сразу десятью судами водоизмещением по две тысячи тонн.

Баржа-шлюз может быть полезной и для других целей. Зимой, например, «корабельный извозчик» будет служить сухим доком для ремонта судов.

Авторы проекта полагают, что их идею можно осуществить на любой судоходной реке. Под мостом мелко? Землечерпалка легко углубит русло на несколько метров. Подсчитано, что это намного дешевле, чем перестраивать сами мосты. Особенно ценной эта идея оказалась речникам Крайнего Севера. По их мнению, океанские суда впервые получат возможность, не боясь преград, заходить по лаводковой воде на тысячи километров в устья великих сибирских рек.



## Есть тайные, властительные связи

Ученых давно занимал вопрос, как муравьи-разведчики сообщают рабочим муравьям о новых источниках пищи. Энтомологи из ФРГ выяснили: один из видов сигнальной связи у муравьев — совместный бег. Когда муравей-разведчик возвращается в гнездо, он прежде всего кормит нескольких рабочих муравьев, а затем вновь отправляется в путь, увлекая за собой одного из них. Удастся ему это сделать с помощью маленькой капельки жидкости, которую выделяет его ядовитая железа. Привлеченный этим феромоном рабочий муравей не отстает «ни на шаг» от муравья-разведчика, куда бы тот ни держал путь. Более того, рабочий муравей продолжает следовать за любым предметом, заменяющим муравья-разведчика, если его обработать этим веществом.

## Тяжесть познания

Австрийские врачи обратились с серьезным предупреждением к общественности. Как выяснилось, за год каждый ученик начальных классов школы переносит груз, предназначенный для шести железнодорожных вагонов: тут и учебники, каждый из которых весит более килограмма, и тетради, и принадлежности для черчения и рисования, и завтраки, и, наконец, огромные портфели. Все это и составляет ежедневную ношу общим весом около 11 килограммов. Серьезный аргумент австрийских специалистов — это высокий процент повреждений позвоночника у школьников. Так, при поступлении в школу подобные расстройства встречаются у 18 процентов учащихся, а при окончании ее эта цифра возрастает до 55 процентов.

Обеспокоенные родители и врачи предлагают множество проектов, которые сохранят здоровье детям: резкое ограничение объема тетрадей и атласов, хранение некоторых учебников в школьных шкафах и, наконец, возвращение к старомодным ранцам вместо портфелей.

## Высоковольтное лечение

Как известно, рабочие характеристики телевизионных кинескопов постепенно ухудшаются. Кинескопы становятся непригодными и требуют замены. Происходит это потому, что катод постепенно покрывается тонким изолирующим слоем, который затрудняет выход электронов.

Недавно в Лихтенштейне была предложена интересная идея оживления старых кинескопов. Сначала катод нагревают током, вдвое большим, чем тот, с которым обычно работает кинескоп, а затем на 15 секунд между катодом и анодом создают переменное напряжение в 5 тысяч вольт.

Как утверждает автор изобретения, негодные кинескопы после этой процедуры полностью восстанавливаются.

## Зачем уголь нейлону?

Ох уж, эта синтетика! Снял рубашку — искры летят.

Борьбу со статическим электричеством ведут всюду и всеми известными способами. Английские химики, например, предлагают насыщать синтетические нити углеродом. Такие нити — они называются эпитропическими — ничуть не меняют обычные свойства синтетика, однако, будучи хорошим проводником электричества, полностью нейтрализуют статический заряд.



## Первое колесо?

До сих пор считалось, что самые древние колеса археологи нашли в свое время в Месопотамии. Недавно во время археологических раскопок в болгарской деревне Беково найдено колесо от повозки, возраст которого 5850 лет. Таким образом месопотамские колеса оказались на целое тысячелетие «моложе». Может быть, бековское колесо самое древнее в мире?



## Когда взрываются зубы

Много опасностей подстерегает тех, кто трудится на больших глубинах. И одна из них совершенно необычная: после подъема с большой глубины у водолазов иногда взрываются зубы. Подобная неприятность часто случается с нефтяниками, добывающими нефть в Северном море, когда они работают на глубинах до 130 метров. Здесь давление воды в пять раз превышает давление воздуха в автомобильных шинах. Врач Ян Калдер из королевского госпиталя Марсден в Лондоне воспроизвел этот процесс с помощью специальной аппаратуры в лаборатории. Виновником взрыва зубов оказался гелий, которым дышат на глубине. Так как давление газа очень высоко, он проникает в мельчайшие каналы и трещины больших зубов, в разрушающиеся пломбы. Крохотные отверстия каналов могут закрываться остатками пищи, так что в зубе образуется воздушный или гелиевый пузырек. Когда водолаз поднимается на поверхность и попадает в область нормального атмосферного давления, в зубе возникает избыточное давление газа, и тогда пломба может выскочить из него, как пробка из бутылки с шампанским. Часто случается так, что зуб раскалывается на части.

## Вирусы «грызут» пластмассу

Уже в первые годы широкого применения пластмасс в быту и технике ученые заметили их недостаток — изделия из пластмасс быстро стареют; поверхность становится матовой, структура — хрупкой. В чем же причина старения полимеров? Выдвигались предположения о вредном влиянии света, кислорода воздуха, сернистых газов.

Существовала гипотеза, согласно которой главным виновником разрушения пластмасс считали микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности — органические кислоты. Однако гипотеза оставалась до сих пор всего лишь гипотезой. Недавно биохимики ГДР провели выдающийся эксперимент. Они зафиксировали не только присутствие бактерий и вирусов в пластмассах, но и их разрушительное действие: разрыв молекулярных связей. А самое главное — предложили специфические антибиотические субстанции, которые могут уберечь пластмассу от старения.

## Новый аспирин

Мы не ошибемся, если скажем, что аспирин — самое распространенное лекарство в так называемом самолечении. Пожалуй, не найдется ни одного человека, который при тех или иных недомоганиях не прини-

мал бы аспирин. Но наряду со своими положительными свойствами (понижение температуры, обезболивающее действие) это лекарство имеет и недостатки. Ацетилсалициловая кислота, из которой состоит аспирин, раздражает слизистую оболочку желудка, что приводит к кровотечениям в пищеварительном тракте, а также к различным аллергическим реакциям.

Однако недавно французские ученые обнаружили, что при добавлении к аспирину аминокислоты лизина он становится водорастворимым и, разумеется, в таком виде его можно использовать для внутримышечных и внутривенных инъекций. Новый аспирин обладает высокой активностью и не дает никаких осложнений.

## Улей для овощей

Французский фермер Рауль Гаснье тяжело заболел и не мог работать на своем огороде. Будучи прикованным к креслу, он изобрел новый способ разведения овощей и ягод. По его чертежам построили своеобразный улей с полочками и отверстиями. На полочки насыпали чистую и слегка увлажненную землю, смешанную с удобрениями, куда посеяли семена клубники, салата или латука. Здесь корни растений защищены от насекомых и грызунов и находятся, как считает изобретатель, в идеальных условиях. Ростки быстро находят отверстия и, высунувшись из них, тянутся к свету. Чтобы все растения равномерно освещались солнцем, деревянный улей можно легко поворачивать. Раз в неделю растения поливают.

Замечено, что ягоды в улье появляются быстрее, чем на земле, причем они крупнее и сочнее. Лук в улье созревает на двадцатый день, то есть гораздо раньше обычного срока.

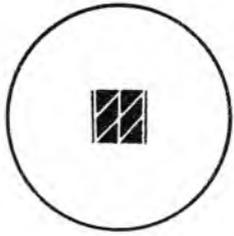
Новый огород-улей привлек уже внимание датчан, итальянцев, англичан, португальцев и американцев.

## Новая одежда школьной доски

Одна швейцарская фирма наверняка принесет огромное облегчение учителям, лекторам и любым преподавателям в их ежедневной работе. Она выпустила новое покрытие для классной доски, которое можно снять, свернуть в рулон и отставить в сторону до повторения урока или продолжения лекции.

Это — эластичный лист, который прикрепляют одной стороной к доске, плотно прижимая его к поверхности доски. Другая же сторона листа предназначена для писания мелом, причем написанное стирается так же легко, как и на обычной доске. При сворачивании этого покрытия в рулон ту сторону его, которая была прилеплена к доске, покрывают специальным предохранительным листом.

Новое покрытие можно укреплять на любой поверхности, что позволяет использовать в качестве досок стены школьных помещений и аудиторий.



**ИНФОРМАЦИЯ  
ИСПЫТАНИЯ  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ**

## **Изобретение № 351938**

*Недавно на Бухарской шелкомотальной фабрике получены первые тонны шелка с помощью нового препарата I, изобретенного ташкентским химиком Л. Юнусовым.*

Четыре тысячи лет культивируется шелкопряд, четыре тысячи лет неизменно оставалась пропорция — из четырех килограммов шелка-сырца получали чуть более одного килограмма шелка.

В двухграммовом коконе шелкопряда может быть от 700 метров до полутора километров шелковой нити, еле видимой глазу. Но получить непрерывную шелковинку такой длины никому не удавалось. Причина — в традиционной технологии, доставшейся от пращуров.

Испускаемые шелкопрядом две клейкие струйки, в миг засыхая на воздухе, прочно склеиваются в одну и равномерными восьмерками обматывают его тело до создания домика-кокона. Человеку остается лишь размягчить коконы, найти затем конец нити в каждом и, намотав 6—7 нитей вместе на мотовило, получить шелковую нить. Но...

Размягчали коконы раньше в кипящей воде или мыльном растворе. И когда начинали искать конец нити, а «ловля» их производилась с помощью обычных веников, верхний слой кокона непременно сдвигался и мог идти разве что на вату для матрасов. При намотке нить часто обрывалась. Хлопья ваты, обрывы и ядро неразмягченного кокона шли в отходы.

Лаборатория теоретической химии Ташкентского института текстильной и легкой промышленности разработала новый способ получения натурального шелка с помощью серной кислоты и солей. Запорожская и Маргеланская шелкомоталь-

ные фабрики применили его и — почти в два раза увеличили выход шелка первого сорта: в новом растворе коконы лучше размягчались.

В этом году кандидат химических наук Л. Юнусов предложил свой способ размягчения коконов. Изучая молекулярное строение серицина — клеящей основы шелковой нити, он заметил, что опытные мастера-шелкопрядильщики с давних пор стараются пропустить через один и тот же раствор пять-шесть партий коконов. Последние партии, вышедшие из замутненного серицином раствора, самые лучшие. Значит, не в добавлении кислот, щелочей и солей дело. Препарат I, предложенный Юнусовым, не содержит чужеродных добавлений — он создан на основе отходов кокона. Раствор препарата размягчает кокон далеко вглубь.

Впервые за четыре тысячи лет препарат I нарушил извечную пропорцию — на Бухарской шелкомотальной фабрике при получении одного килограмма шелка сэкономили 270 граммов сырца. Исследования продолжают, и, как знать, может быть, человеку наконец удастся размотать всю нить кокона длиной в полтора километра?

## **Фотоэлемент и картонка**

Сушеные овощи очень нужны. Но прежде чем высушить, необходимо их тщательно очистить. На это уходит 70 процентов рабочего времени. НИИ консервной и овощесушильной промышленности использовал оригинальную систему для очистки картофеля. Теперь очищать картофель помогает фотоэлемент.

Раньше картофель просто очищали паром, да и то не полностью. «Глазки» приходилось вырезать руками. Сейчас цветосортировочный автомат с фотоэлементом разделяет картофель на полностью и не полностью очищенный. Первый — сушат, второй — размягчают и пропускают сквозь специальное «сито», в котором «глазки» и остаются. В конце процесса получаем сушеный картофель и картофель-пюре. Вместо 25 человек линию обслуживают 3—4. Производительность труда возрастает в 3—4 раза.

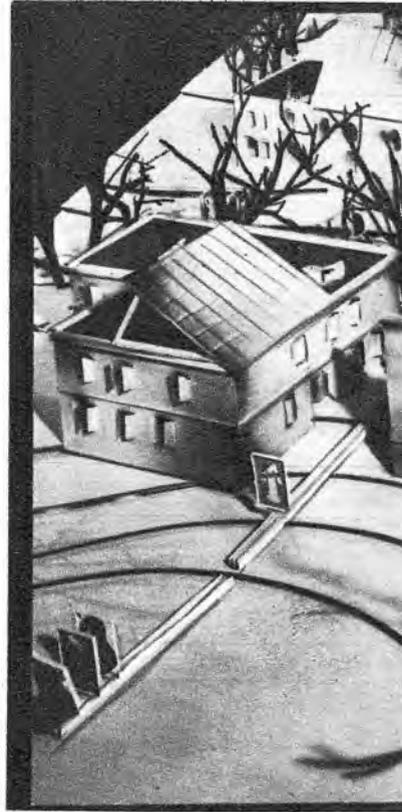
## **Как высушить крышу?**

В современных домах крыша плоская, и, чтобы она не промокла, ее покрывают специальными влагонепроницаемыми веществами. Но как быть, если крыша сырая и покрытие производить нельзя?

Оказывается, способ есть — крышу сушат инфракрасными лучами. Ведь они разогревают не только поверхностный слой материала, но и проникают в глубинные структуры. Учеными Минска создан оригинальный аппарат для этой цели. Горячие газы нагревают специальную массивную плиту, которая и служит источником инфракрасного излучения.

Машина работает при температуре 300—700°C и может служить также для удаления наледи и снега.

## **НАШИ ВЕРНИСАЖИ**



**В. ГЛАЗЫЧЕВ**

# **Этот холм не акрополь, но...**

Осенью прошлого года в Минске, во Дворце искусств, была выставка, что более чем естественно. На выставке был показан проект, всего один, и выставку этого одного проекта продлевали дважды, чего никогда, нигде не было. Что же, собственно, произошло? И почему общественность Минска так заинтересовалась этим проектом?

Получив задание вести творческую группу Союза художников в Минске, Марк Кони, дизайнер-консультант, приехал в этот город. Нагулявшись до боли в ногах, он вынужден был заметить, что присесть негде, и мелкое личное неудобство плюс профессиональная склонность выдумывать то, чего нет, породили одну тему работы — заброшенное всеми, кроме дворников, пространство тротуара.

Гуляя по городу, он заметил холм и домики на холме, подоидя, увидел арочный проход в глубь квартала. Здесь было много художников — студентов и давно не студентов, а раз художники сюда приходят, это неспроста... Потом смотрел выставку конкурсных проектов на здание театра Якуба Коласа: на всех листах на месте того холма воздвигнут «зал общего назначения на 3000 мест». Выходит, намереваются сносить холм, на котором почему-то собираются художники. А в центре города совершенно нет места тому, что социологами именуется «полем неформального общения». Но ведь холм в городе никогда не бывал — стоит поискать и наверняка найдется обоснование тому, что холм этот имеет право на жизнь.

Этот холм — не акрополь, его мертвые камни не окутаны исторической легендой. Как жилой район он полумертв — у его обитателей твердые представления о «правильном» новом жилье.

Развившись из зрительного впечатления, образ холма постепенно перерастал у него в совсем иную проектную программу: соединить древний кусочек земли и нынешнее

Этот холм не акрополь, но...

1. Проект организации тротуара. «Груза» несет в себе и на себе скамейки, стулья, зонты, аскалка, урны, столики для сумок, огни светофоров, знаки и вывески.

творчество. Для него это значило — понять и доказать, что можно создать центр культуры, не собирая все и вся под одну крышу. Центр — это общение. А этому общению нужны точки опоры: живописные, скульптурные, реставрационные мастерские, маленькие и даже крошечные, в одну витрину музеи, камерные концертные залы, театральные студии, кафе и клубы. Программу нужно выразить, — значит, каждому виду активности надо найти свое место в пространстве, найти форму связей между отдельными «очагами», построить убеждающий образ всего в целом. То есть можно и нужно браться за проект.

Проект начался именно так — без заказа, без задания. Обычный учебный проект. Начался до того случайно, что дальше некуда. Тем не менее все шло как надо — изучение места, направленное наблюдение: фотографии, эскизные обмеры, зарисовки — нормальный процесс, без которого вообще ничего нельзя проектировать.

Проект шел... Три десятка художников тихо и упорно, но с большим энтузиазмом делали свое дело — повышали квалификацию, как было записано в положении этой творческой группы, руководимой Коником. Возникали и обрастали бумажной хрупкой плотью концепции обжитого тротуара и особого культурного центра, сцепившего в пространстве холма его дома и дворы в единую ткань: музеи, дома творческих союзов, мастерские...

По городу пошел слух, что в пионерлагере сидят неведомые приезжие и что-то хотят сделать с городом.

Терпели три недели, а потом в пионерлагере стали появляться люди — сами себе полномочные представители: художники, историки, литераторы и всякий другой любопытствующий народ.

Теперь, когда в группу стали приезжать, у проекта появилось множество добровольных консультантов, способных восстановить всю историческую толщу, накопленную холмом над речкой Немигой, рассказать о каждом доме. Одни объясняли, почему реставрационные мастерские лучше сделать в этом домике, а в подвалах монастыря лучше организовать вместо них музей слущих поясов. Другие привозили книги, третьи читали импровизированные лекции об источниках культуры белорусов. Обратная связь с теми, кого называют потребителями проектирования, соучастие этих потребителей в процессе проектирования — все то, о чем давно мечтали, вдруг сразу стало фактом.

Ясно, что вернисаж выставки не мог уже быть формальным, что на выставку шли и шли, что обсуждение проекта стало горячим диспутом кровно заинтересованных людей. На выставке сразу возникла праздничная среда интеллектуального общения.

В экспозицию входили макеты, фотоанализ жизни тротуара, тот же анализ, уточненный зарисовками. И тексты. Можно бы



до наблюдать, как мамы читали тексты, чтобы объяснить детям; как читали взрослые, чтобы объяснить самим себе происходящее. Вот отрывок из одного экспозиционного документа:

«Тротуар — пасынок городской среды. Дом опекают архитекторы, строители, жильцы; дороге — милиция, автомобилисты.

Тротуар — уже не дом и еще не дорога. Тротуар — промежуточная зона, «ничейная земля».

Сюжеты тротуара, его драматургия говорят о том, что он скорее продолжение дома, нежели дороги...

Сюжеты, ежесекундно возникающие и исчезающие на тротуаре, бесчисленны, многообразны, как сама жизнь. Лишь небольшая часть этого многообразия зафиксирована авторами в двух сериях фотографий и рисунков, сопровождающих предлагаемый городу проект.

Эти фотографии и рисунки являются попыткой художественного анализа некоторых проблем тротуара и служат гарантией от формального подхода к проектированию.

Тротуар — менее всего место, откуда смотрят на архитектуру, он сам архитектура, вернее, должен ею стать в силу того, что он — ближний план восприятия; его масштабы — масштабы человека, его жеста, шага, зримой улыбки, слышимого взгляда...»

Текст читали и — судя по внимательности, с которой разглядывали макеты и изо-

бражения, — понимали. Значит, художник говорит со зрителем на понятных языках: на языке нормального литературного высказывания и на языке высказывания образного, пластического. Так авторы проекта со зрителем раньше не разговаривали.

Проект может жить разной жизнью — быть немедленно реализован, реализуем частями, может уйти на полку архива. Этот проект получил, пожалуй, высшую для авторов неформальную награду: три его составные части (культурный центр, тротуар, парк) по просьбе трех минских проектных организаций были им розданы — для дела. Проект, выполненный художниками и предложенный (не навязанный) городу, сыграл своеобразную роль центра кристаллизации общественного мнения, которому вовсе не безразлично, как город будет жить дальше. Кроме того, он высказал это общественное мнение в форме, понятной градостроителям.

#### Авторы:

Художественный руководитель проекта и семинара Коники М. А., Москва

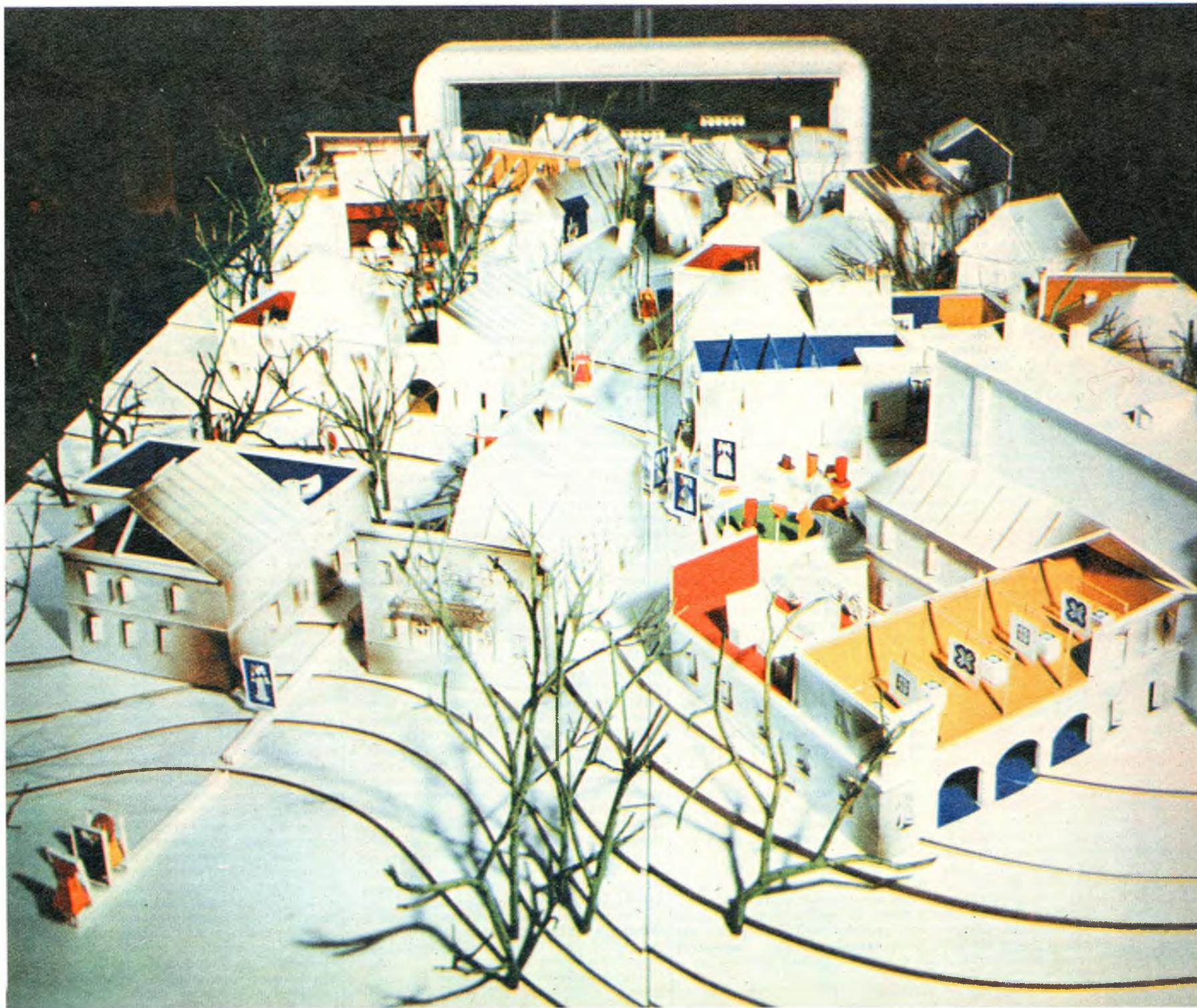
Консультант Сейфулаев Р. М., Норильск

Агибалов Л. М., Минск  
Айткалиев К., Алма-Ата  
Афанасьев В. Ф., Минск  
Бакинковский А. И., Минск  
Бартлов Л. Э., Минск  
Братславский Г. Я., Черновцы  
Воронин И. Е., Кокчетав  
Герман П. М., Кишинев  
Жаховец М. А., Минск  
Закиров К., Кызыл-Орда  
Игнатовский Г. В., Минск  
Клезович А. В., Слуцк  
Козлов В. Б., Черновцы  
Кабидалданов Б., Алма-Ата  
Кондратьев В. Д., Минск  
Косьяк В. Н., Целиноград  
Леподату М. В., Кишинев  
Леухин А. П., Казань  
Мильхикер Л. А., Черновцы  
Митичкин В. Д., Минск  
Островская С. В., Минск  
Поликарпов В. Ф., Павлодар  
Покутный О. Г., Кишинев  
Свирид В. А., Минск  
Стас Н. В., Минск  
Тронза В. М., Караганда  
Толбузин Л. И., Минск  
Федак Н. Н., Кишинев

Художественный руководитель ЦУЭС СХ СССР Розенблюм Е. А.

дальнем плане — насыщенная техникой визуальной коммуникации «рама», охватывающая холм и ограничивающая центральную площадь.

2. Проект центра культуры на холме у реки Немиги в Минске (фрагмент). Цвета кодируют формы деятельности — музей, студия, мастерские, кофейни. На



# Когда $2+2=7$

*Детской психологией занимается много ученых, особенно в нашей стране. Интерес к ней диктуется практическими задачами воспитания. Узнав закономерности формирования личности, мы сможем создать оптимальные условия для этого сложного и во многом противоречивого процесса.*

*Человек приходит в общество через первые в своей жизни социальные группы: семью, группу детского сада, школьный класс. Его личность во многом формируется именно здесь, на первых этапах его знакомства с обществом. Потому столь пристальный интерес вызывают у исследователей отношения ребенка с близкими ему людьми. Как будет вести себя маленький человек, если придет в конфликт со своей группой — одноклассниками, например? И если, например, он явно прав, а группа — явно не права? Эксперимент, проведенный в лаборатории психологии формирования личности Института общей и педагогической психологии АПН СССР, должен был ответить на этот вопрос.*

Перед нами — несколько младших школьников, ребят из одного класса. Все они по очереди вслух выполняют довольно простое задание (и все они — мы убедились в этом заранее — способны его выполнить). Но девять из десяти ребят («подставная группа») отвечают заведомо неправильно — мы с ними так договорились. Как ответит последний — единственный настоящий испытуемый («наивный субъект»)?

Петя В. в эксперименте с «подставной группой» показал стопроцентную от нее зависимость. Это не было неожиданностью: одноклассники предсказывали, что В. будет «все повторять». По его поведению нельзя сказать, что он чувствует какой-то «дискомфорт», повторяя нелепицу за другими. Спрашиваю после окончания эксперимента: «Ты часто говорил неверно?» Петя: «Часто. Правильно говорил, когда отвечал первым. Но вообще то верно отвечал, то неверно». Петя осознает, что один он ответил бы иначе, что он просто повторяет за товарищами, но не видно, чтобы это его смущало.

Другие дети, подчиняясь группе, держались внешне уверенно, независимо, удивлялись и как будто возмущались неверным ответом подставной группы, но почти всегда повторяли неправильные ответы. Вот некоторые выдержки из протоколов эксперимента Иры З.

«Смеется, слыша неверный ответ группы, но повторяет его. Улыбается насмешливо, с чувством некоторого недоумения и в то же время превосходства, переглядывается с ребятами. Про себя шепчет верный ответ, а вслух говорит так, как сказали ребята. В беседе после окончания эксперимента держится довольно вызывающе.

— Ты всегда правильно отвечала или нет?

— Нет, не всегда.

— А почему?

— Мне так хотелось отвечать.

— А почему ты сначала шептала верно, а вслух говорила неверно?

— Я же сказала: мне так хотелось.

— Может, тебе ребята мешали отвечать, сбивали?

— Никто мне не мешал».

У этих детей довольно плохое положение в классе: социометрическая проба показала, что с ними почти никто не хочет сидеть на одной парте. В основном они «троечники».

Для таких детей согласие с группой во что бы то ни стало — единственно реальным путем (по их мнению) быть вместе с другими детьми, не чувствовать себя одинокими. Это своеобразный «защитный механизм», помогающий ребенку перенести разлад не только с другими детьми, но и с самим собой.

Большинство младших школьников, принявших участие в эксперименте и наиболее сильно поддавшихся влиянию «подставной группы», были детьми с «аффектом неадекватности» (о психологическом механизме аффекта в журнале «Знание — сила», № 11 за 1974 год, писала доктор психологических наук М. С. Неймарк). Их претензии не соответствовали их реальным возможностям; но вместо того, чтобы привести одно в соответствие с другим, они (бессознательно, но тем не менее очень упорно) стремились во что бы то ни стало сохранить высокую самооценку, обвиняя в неудачах кого угодно, только не себя, и при этом все время подавляя смутную тревогу, постоянную неуверенность в себе

Мы строили эксперимент по методике, разработанной С. Ашем, известным американским психологом. Поведение наших аффективных детей в мировой психологии называется конформным. Что это такое?

«Вы очаровательная девочка, хотя, разумеется, ничуть не похожи на майского жука», — сказал Майский Жук и унес на дерево Дюймовочку. Однако «общественное мнение» леса было другим: «Ну что же здесь хорошего? У нее только две ножки! У нее нет даже усиков! И вообще она похожа на человека!» И Майский Жук понял: «Сначала эта девочка показалась мне очень красивой, но теперь, когда все в один голос ее ругают, я и сам вижу, что она безобразна».

Помните? Это из сказки Г.-Х. Андерсена «Дюймовочка».

Что же заставляет людей изменить свое первоначальное мнение и присоединиться к мнению группы, даже если оно заведомо неверное?

Конформист примет мнение группы, подчинясь не осязательным, прямым угрозам, а воображаемому, предполагаемому ее давлению: из страха остаться в одиночестве, стать «белой вороной» или из-за сомнений в собственной компетенции. Нонконформист, наоборот, проявит в конфликте независимость, самостоятельность.

Надо сказать, что далеко не всякое единообразие поступков и мнений есть обязательно психологический конформизм. У людей, объединенных общими целями и идеями, естественно, будет сходное поведение, мнение, взгляды. Но эта «одинаковость» возникает из внутренней убежденности людей, их единой идейной и нравственной направленности, а не потому, что они некритически принимают мнения других, только на основании «большинства виднее». Точно так же нельзя считать психологическими конформистами тех, кто следует каким-то самым общим принятым в обществе стандартам, традициям: например, что мужчины носят брюки (хотя, как известно, и здесь есть исключения). Необходимо различать конформизм социальный и конформизм психологический. Конформизм социальный — это проявление зависимости человека от общества, вызванной непримиримыми, антагонистическими противоречиями, свойственными капитализму. Психологов интересуют взаимоотношения человека с непосредственно окружающими его людьми, с группой. Конформизм, который может возникнуть в этом случае, будет психологическим конформизмом.

Психологический конформизм — явление очень сложное и неоднородное. Различают, например, целесообразный и истинный конформизм. Целесообразный (или публичный) — это когда человек внешне, публично соглашается с группой, а на самом деле остается при своем мнении и возвращается к нему, как только давление группы исчезнет. Истинный конформист и внешне, и внутренне принимает мнение группы, сохраняя его даже в ее отсутствие, но не по убеждению, а просто некритически присоединяясь к большинству.

Давление группы тоже может быть разным. Некоторые исследователи психологического конформизма говорят о нормативном и информативном давлении.

Под нормативным влиянием человек соглашается с группой из-за боязни изоляции, пусть даже временной, воображаемой, из-за боязни быть не как все.

Информативное же влияние состоит в

излишнем доверии человека к любой информации, идущей от группы, причем в основе этого доверия лежит чувство неуверенности. Например, вы легко решаете простую арифметическую задачу, но слышите, что у группы математиков получился другой ответ — и повторяете их результат, потому что считаете их более компетентными. Конечно, резко отличить нормативный конформизм от информативного можно только в экспериментальных условиях.

Группа оказывает на человека не только различного вида «интеллектуальное», но и «эмоциональное» влияние. Как только члены группы во время эксперимента были отделены друг от друга перегородками, то есть они могли знать ответы других, но не видели друг друга, число конформных ответов снизилось с 33—37 процентов до 15—20. И, наоборот, число конформных ответов резко повышалось (примерно до 70 процентов), если члены подставной группы высказывали свое неодобрение, недоумение по поводу самостоятельности «наивного субъекта».

Множество исследований, проведенных психологами всего мира за довольно короткий срок (с пятидесятих годов), показали, что степень и характер конформизма зависят от нескольких факторов.

Размер группы: наиболее эффективно давление группы, в которую входит не менее трех и не более десяти—двенадцати человек.

Состав ее: так, для подростка мнение товарищей о моде или о музыке будет более авторитетным и непререкаемым, чем мнение взрослых. Поэтому по одному и тому же вопросу он может быть и явно выраженным конформистом (в группе сверстников) и нонконформистом (по отношению, скажем, к родителям).

Единодушные мнения группы: если среди членов подставной группы хотя бы один начинает говорить правильно, степень конформности «наивного субъекта» резко снижается.

Имеет значение даже пол: женщины в среднем на десять процентов более конформны, чем мужчины.

Результаты всех этих исследований (а их проводилось очень много) в равной степени относятся и ко взрослым, и к детям. Так, дети в нашем эксперименте — и прежде всего аффективные дети — порой проявляли сильнейшую зависимость от мнения группы.

Какое же свойство личности наиболее важно для психологии тех детей, которых мы условно называем «конформистами»? Пожалуй, это самооценка, ее структура, устойчивость и соответствие реальности. Именно поэтому наш эксперимент, с рассказа о котором мы начали статью, показал столь высокую связь полной зависимости от мнения группы с аффектом неадекватности. Два типа таких ребят из нашего эксперимента мы уже описали.

И еще один тип, резко отличный от остальных. Эти дети быстро усваивают инструкцию, уверенно и совершенно правильно отвечают на аналогичные вопросы наедине с психологом, но в основном эксперименте их поведение резко меняется: они растерянно улыбаются, краснеют, говорят с большими паузами и долгими колебаниями, особенно если надо отвечать первым. Видно, что они в отличие от остальных очень тяжело переживают конфликт мнений, но выход из него находят, присоединяясь к мнению группы.

Что это за дети?

Они очень парадоксально вели себя в эксперименте с задачами на сообразительность, в котором мы устанавливали аффект неадекватности: после решенных задач, как правило довольно легких, они выбирали еще более легкие задачи. Если другие дети с аффектом отказывались признать неудачу, то эти не верили в свой успех, уже достигнутый. Их сильная неуверенность в себе не имела видимых объективных оснований.

Это в основном тихие, скромные, застенчивые дети. Ребята относятся к ним вполне доброжелательно, это видно и из данных социометрической пробы. Они «хорошисты» или даже отличники. Они определенно кажутся благополучными и вроде бы не дают педагогам оснований для беспокойства. Действительно, такими детьми обычно воспитатели не занимаются, ведь их



неуверенность в себе проявляется явно только в острых, конфликтных ситуациях, в обыденной жизни ее не всегда можно увидеть. Такой конфликтной была ситуация нашего эксперимента: рисковать, выбрать трудную задачу и, возможно, не решив ее, или иметь «гарантированный» успех, но только при решении легких задач.

**Валя М.** — способная, умная девочка, отличница. Учительница очень хорошо отзывалась о ней. Во время эксперимента первую задачу Валя выбирает средней трудности и неожиданно не может ее решить. Очень долго не может сделать следующий выбор, пытаясь взять то задачу такой же трудности, то легче, говорит: «Очень страшно». Наконец берет задачу гораздо более легкую, чем предыдущая, и решает ее. Быстро берет более легкую задачу и, решив ее, опять очень долго выбирает следующую. Особенные мучения предшествуют выбору трудной задачи — пауза значительно меньше, если после решенной задачи последует более легкая. После эксперимента пытаюсь выяснить, чем она руководствовалась.

— Интересные были задачи?

— Да, очень.

— Почему ты после трудных задач, которые решила, брала более легкие?

— Не знаю. Я не знаю, почему брала такие задачи. Я сразу брала, а не выбирала.

— Как ты думаешь, с какой бы ты задачей справилась, если бы я разрешила тебе взять еще одну?

— С задачей № 7 (трудная).

— Почему же ты ее не выбрала?

После долгого молчания, очень тихим голосом, чуть не плача: — Боялась, что не решу.

Валя пытается доказать, что брала первую попавшуюся задачу, но это неправда: она точно знала, какой трудности задачу берет, после некоторых задач я спрашивала ее об этом. Колебания и неуверенность особенно ярко проявились в конце эксперимента, когда, казалось бы, она получила некоторое представление и о характере задач, и о своих возможностях. Маническая боязнь неудачи, успех во что бы то ни стало, пусть на самом легком уровне, — именно это руководит выбором неуверенных в себе детей.

В эксперименте с «подставной группой» Валя почти полностью повторила все неправильные ответы группы. После эксперимента, один на один с психологом она на все те же самые задания не только ответила верно, но и очень хорошо, логично обосновала эти ответы. Надо сказать, что поведение Вали в этом эксперименте было неожиданным и для учительницы, и для ребят.

Для этих детей весьма мучителен процесс принятия решения. Необходимость высказать мнение, которое отличается от мнения других, дать ответ, не зная, поддержат тебя или нет, вероятность неуспеха при решении более трудных задач — все это вызывает у них глубокие эмоциональные переживания.

Очень интересно, однако, что дети с аффектом неадекватности оказались (правда, немного) и среди неконформистов — тех, кто сохранил самостоятельность мнений вопреки давлению группы. Была ли это подлинная независимость от влияния группы? Поведение «неконформистов с аффектом» отличалось от поведения остальных «независимых».

Они часто отвечали неправильно, хотя и не так, как группа. Их мнение не совпадало с мнением других ребят и в тех случаях, когда ребята были правы. Под конец эксперимента они особенно часто ошибались, отвечая первыми.

Такие ошибки — показатель зависимости от группы.

Какие у нас основания так утверждать? Психологам известно, что одновременное действие двух сильных, но противоположных тенденций (стремление «быть правым», ответить верно — и боязнь оказаться «белой вороной») создает внутренний конфликт, который толкает человека на ошибки в знакомой деятельности, затормаживает реакции, создает напряжение. Такой конфликт в нашем эксперименте возник далеко не у всех ребят.

«Неконформисты с аффектом» тоже хотят отвечать правильно, самостоятельно,

но рядом с этим желанием — сильное стремление «быть вместе со всеми», «как все», во что бы то ни стало не оказаться в изоляции; с другой стороны — сопротивление любому влиянию, идущему от группы, негативное желание противопоставить себя группе, оказаться не таким, как все.

В результате возникает конфликт, и элементарная, доступная всем участникам эксперимента деятельность становится трудной. Появляются ошибки.

Эти ошибки по своему психологическому смыслу принципиально отличаются от ошибок конформных, хотя и те и другие — следствие влияния группы.

Те, кто повторял слова товарищей, стремились во что бы то ни стало сохранить единство с группой — их поведение полностью соответствовало этой задаче, его нельзя назвать нелепым. В таком поведении сохраняется приспособительный смысл, пусть даже социально неодобряемый, осуждаемый самим человеком. Оно не свидетельствует о разрушении механизма, приспособляющего человека к обществу.

Появление же «неконформных» ошибок показывает, что приспособительные механизмы нарушены. Это просто нелепое, нецелесообразное поведение. Порожденное конфликтом, это «противостояние группе во что бы то ни стало» в то же время не дает выхода из конфликта: человек оказывается в разногласии и с группой, и с самим собой.

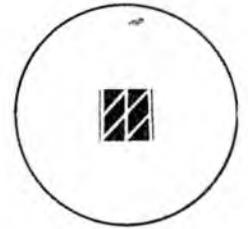
Как вели себя неконформисты? Одни (не отягченные аффектом неадекватности) держались уверенно, спокойно, охотно оставались на беседу, пытались анализировать свое поведение. Одна девочка во время эксперимента несколько раз говорила своей соседке (ее подруге, которая была членом подставной группы): «Не повторяй за всеми, говори самостоятельно». «Самостоятельность» дается им без видимого напряжения. Если в начале опыта факт разногласия с группой, нелепые ответы товарищей иногда вызывают у них некоторое недоумение и замешательство (это выражается в появлении небольшого числа ошибок), то потом они все время отвечают верно.

Другие — дети с аффектом — ведут себя очень напряженно, краснеют, хмурятся. Часто демонстрируют свое мнение по поводу ответа ребят (но при этом могут и повторить его). В беседе обычно молчат и только по настойчивой просьбе экспериментатора очень неохотно, односложно отвечают на некоторые вопросы.

Мы не можем считать, что эти ребята действительно независимы и самостоятельны. По выражению одного психолога, это — «слепая независимость». Внутренний конфликт и здесь оказывает свое влияние на взаимоотношение человека с группой. Интересны результаты социометрической пробы — если у действительно независимых наилучшее положение в классе (большое число положительных и взаимных выборов), то «неконформисты с аффектом» занимают довольно своеобразное, «скандальное» положение: при большом числе положительных выборов они имеют и значительное число отрицательных.

Не всякий неподчинившийся, неприсоединившийся к общегрупповому мнению будет действительно самостоятельным, человеком с устойчивыми взглядами. Как справедливо указывает академик А. В. Петровский, необходимо учитывать, по отношению к какой именно группе проявляется эта независимость и что именно отстаивает человек, на какие ценности он ориентируется. Поэтому А. В. Петровский предлагает считать альтернативой конформности не неконформность, а коллективизм, самоопределение в группе человека, способного действовать в соответствии со своими внутренними побуждениями, которые совпадают с истинными ценностями коллектива.

## ИНФОРМАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПЫТАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ



## Необычные «обычные» минералы

Каждая экспедиция Музея минералогии АН СССР, а их в этом году было пять, привозит до шестнадцати тонн образцов. Среди этого огромного материала много редких минералов, но совсем не всегда это драгоценные или полудрагоценные камни. Это «обычные» минералы, они не бросаются в глаза ни цветом, ни блеском, ни особой прозрачностью, ни особенностями форм. Но их отличают от остальных собратьев два качества — редкость и полезность.

В Казахстане на Сарбайском месторождении, что около города Рудный, начальник экспедиции С. Н. Никольшин заинтересовался огромным штурфом — куском отколотой породы. Светло-желтый, блестящий, плотный камень. Что за минерал — сразу трудно сказать. Когда привезли в Москву, оказалось: первый в Советском Союзе образец кристаллического ангидрида. Камень был известен, но в музей он был прислан из-за рубежа. Так обогатилась огромная коллекция новым экспонатом. И кто знает, может быть, скоро он найдет широкое промышленное применение.

Стеатит — минерал, имеющий большое практическое применение. Это и натуральный тальк, и электроизоляция лучше керамической, и красивые зеленые украшения в ювелирной промышленности. Словом десятку отраслей народного хозяйства нужен стеатит.

Обычно он бывает белый или серый, чаще — зеленой гаммы. Но розовый стеатит был найден впервые. И цвет здесь, пожалуй, определил открытие месторождения. На руднике Алмалык в Казахстане экспедиция Минералогического музея обнаружила массу розового камня. Он здесь шел в отброс. Анализ подтвердил до гадки минералогам — розовый стеатит, ценнейший минерал пожалуй, единственный в мире образец такого цвета. Так было сделано открытие нового месторождения в Алмалыке.

Обработаны образцы, сделаны анализы, камни заняли свои места в огромной коллекции музея. Но в пути — новые экспедиции: по Казахстану, Кавказу, Уралу, Забайкалью.

Д. УКРАИНСКИЙ,  
заместитель начальника отдела по внедрению новых методов  
планирования и экономического стимулирования Госплана СССР,  
кандидат экономических наук

# Экономический эксперимент: ограниченный и всеобъемлющий

ЭКОНОМИКА (гр. oikonomia управление хозяйством) —  
1) совокупность производственных отношений, соответствующих данной ступени развития производительных сил общества...  
2) научная дисциплина, занимающаяся изучением той или другой отрасли хозяйства...  
(Из Толкового словаря)

Инженеры, особенно конструкторы и проектировщики, любят иметь дело только с техникой. Человек, который будет на ней работать, с их профессиональной точки зрения, — система неопределенная, решения его в быстротекущей жизни зависят от массы случайных житейских обстоятельств. Ну, а неопределенность, конечно, в проект машины никак не вписывается. Результаты их интеллектуальных усилий ощущаются со всей полнотой не только в технике, но и в экономике, где каждая крупная их новация порождает ворох проблем.

Меняются масштабы, структура, издержки производства. Происходит перераспределение и изменение качественного состава кадров. Возникают перемены в общественном разделении труда. По-новому, иногда самым неожиданным образом для отрасли, складываются социальные и производственные взаимоотношения между предприятиями и между работавшими. Это — вообще. А в частности, одна из таких перемен, вызванная техническим прогрессом, происходит на наших глазах.

Во всех индустриально развитых странах, и у нас в том числе, интенсивно идет автоматизация основного заводского производства. Универсальные станки уступают место специализированным автоматам и поточным автоматическим линиям, рабочего-универсала высокой квалификации заменяет в цехах станочник-операционник. И в самом деле, казалось бы, какие нужны особенные знания и умения, чтобы нажимать кнопки, ставить в станок заготовку и снимать готовую деталь?

Быстродействующие автоматы обрабатывающей ступени производства буквально пожирают тысячами специализированные, изощренно точные или сверхтвердые инструменты и приспособления. И на заводах стали расти инструментальные и другие вспомогательные цехи. Именно там нашли себе место рабочие-универсалы, вытесненные операционниками из основных цехов.

Такова картина перераспределения кадров, вызванная автоматизацией в рамках отдельного предприятия. Но она останется неполной без пестрого и контрастного социального фона, на котором, собственно, и разворачивается ее сюжет.

Неквалифицированному в условиях автоматизированного производства все равно кем работать — токарем или пекарем. И там и тут нужны практически одинаковые навыки, равна физическая нагрузка.

Автоматические поточные линии, на которых он работает, построены по одному принципу. Как там они формуют булочки или точат ступенчатые валики, известно наладчику. Это ему здесь интересно, а им скучно. С точки зрения интереса к труду автоматизация имеет, следовательно, не только положительные стороны. И токарь уходит в пекари. Или наоборот. Все-таки перемена обстановки. И пока они меняются местами, оба места пусты от 14 до 28 дней, соз-

дается некий призрачный дефицит рабочей силы, наносимый, впрочем, вполне реальный и весьма существенный урон производству. Во-первых, две недели — месяц некому следить за машинами, формующими булочки или вытачивающими валики; во-вторых, токарь в среднем двадцать дней адаптируется к условиям пекарного цеха, а пекарь — токарного. В это время они не выполняют нормы выработки, рассчитанные на среднего рабочего, не успевают нажать стоп-кнопку в ту секунду, когда их линии с той же нормальной пулеметной скоростью начинают гнать брак.

Добавим к тому же, что профессиональные рокировки типа «токарь — пекарь» не такая уж редкость. Более половины меняющих место работы меняют и специальность, притом замечено: чем ниже квалификация, чем слабее профессиональная выучка, тем вероятнее и тем многочисленнее названные перемены. Наши токарь и пекарь, выбранные, прямо скажем, по созвучию имен из тысячной номенклатуры специальностей и профессий, — личности вполне реальные. В портфелях социологов, исследовавших проблемы текучести кадров, есть их документально точные социальные портреты.

Для сокращения текучести кадров, которая в некоторых отраслях народного хозяйства и районах страны достигает 25 процентов работающих, нужны серьезные мероприятия. Проблема названа XXV съездом КПСС в числе основных, подлежащих решению в десятой пятилетке. Но и до того

Повышать эффективность производства и качество работы во имя дальнейшего роста экономики и народного благосостояния — так сформулирован в совместном постановлении ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ лозунг Всесоюзного социалистического соревнования на 1976 год. Его с особым удовлетворением встретила бригада Героя Социалистического Труда Н. Злобина, которая первой осваивала бригадный подряд на строительстве жилых домов в Зеленограде под Москвой.

«Бригадный подряд — коллективная ответственность». Об основном правиле работы напоминает транспарант, который строители прикрепили к своему бытовому домику. В емком этом определении заключены высокий темп роста производительности и улучшение организации труда, повышение квалификации, забота о высоком качестве дома, который нынче строит бригада. И все это — показатели, за которые она соревнуется в десятой пятилетке.



Фото И. Рачева

предлагались и проходили испытание разнообразные административные и организационные меры, которые преследовали цель ограничения текучести кадров. Были частные успехи, отдельные огорчения и неудачи, но проблема в целом оставалась. Она оставалась потому, что меры организационные и административные недостаточно прочно опирались на экономические и осуществлялись в рамках отдельных предприятий, отраслей, районов. Наука предлагала практикам лишь гипотетические пути ее решения. Гипотеза же, как известно, становится постулатом теории, если подтверждена экспериментально. Но можно ли поставить эксперимент в экономике страны, не рискуя благополучием ее граждан? И можно ли вообще экспериментировать на столь огромном и структурно неоднородном объекте? Мировая история развития экономических отношений отвечала на этот вопрос однозначно отрицательно. С тех пор, как мир вступил в эпоху индустриализации, все проблемы, созданные в экономике новой техникой, решали практиками. Подручными средствами и в пожарном порядке. Теория до недавнего времени шла по следам их решений, систематизируя и осмысливая их опыт.

Капиталистическая промышленность, столкнувшись с невыгодным для национальной экономики перераспределением кадров, которое возникло в результате технического прогресса обрабатывающей ступени производства, прибегла к тра-

диционному способу решения проблемы: использовала безработицу и более низкий уровень жизни сопредельных стран. Многие тысячи итальянцев и алжирцев заняли места у конвейеров в промышленности ФРГ и Франции. Пришлым людям, не защищаемым национальными профсоюзами, можно было передать неквалифицированную работу и платить много меньше, чем своим рабочим. Низкая зарплата иммигрантов обеспечила быстрый возврат инвестированных в автоматизацию капиталов, ускоренный рост прибыли, сохранение квалификации национальной рабочей силы.

Но вот окончился на Западе промышленный бум, начался спад семидесятых годов, и первыми за воротами предприятий оказались чужаки.

Надо ли объяснять, что такой путь неприемлем для социалистической экономики. А между тем проблема перераспределения кадров, вызванная техническим прогрессом, возникла и у нас. Текучесть кадров — видимая часть этого социально-экономического айсберга — постоянно маячила перед глазами хозяйственников. И вот что получилось в результате.

Конкретному руководителю конкретного предприятия, где четвертая часть людей ушла, а пришедшие на вакантные места (напомню: спустя 14—28 дней) только на 21-й день пребывания в цехах начали выполнять нормы, надо решать проблему текучести кадров сразу минуту и подручными

средствами. Самым близлежащим из них всегда кажется «подтягивание» зарплаты. Чтобы у «нашего» операционника она оказалась хоть чуть выше, чем у «ихнего». А что нельзя зарплатой, можно общественными фондами — местами на заводской турбазе, в заводском доме отдыха и т. д. Но ведь и соседи не дремлют!

Короче говоря, в итоге «сравнования по привлечению кадров» оказывается, что корифей инструментальных цехов, незаменимые наладчики автоматов, виртуозы ремонта и модернизаций оборудования получают из фонда зарплаты и общественных фондов столько же, сколько новичок «с улицы», едва научившийся в нужный момент нажимать нужные кнопки. К тому же корифей, он у нас нынче вспомогательный рабочий, а новичок-операционник — основной, выпускающий продукцию, ради которой и за счет которой живет предприятие. В случае успеха лавры достаются преимущественно основному рабочему. А в дальнейшем равенство оплаты квалифицированного и неквалифицированного труда и преимуществ в моральном стимулировании второму поведет к потере престижа мастерства и квалификации, отразится на качестве продукции и эффективности производства. Сохранится излишняя текучесть кадров.

Вот так выглядят в конечном итоге неожиданно сложившиеся в результате технического прогресса социальные и материальные отношения между предприятиями и между

работавшими. Впрочем, позвольте! Почему же «неожиданно сложившиеся»? Разве не могли мы предвидеть, что автоматизация может вместе с благами принести и такие результаты?

Отвечая на этот законный вопрос, отметим прежде всего, что инженеры и у нас и за рубежом сосредоточили усилия на обрабатывающей ступени производства, потому что здесь накоплено было наибольшее количество технологических и технических идей и решений. Осуществляя их, поступали так, как обычно принято поступать в технических и других точных науках: формально расчленили общую задачу на ряд частных. И в частном решении, исключая фактор экономических взаимоотношений людей «по вертикали» в процессе производства, все получилось как нельзя лучше. При особой конструкторской и технологической удаче каждый рубль, вложенный в автоматизацию обрабатывающей ступени, в расчетах давал продукции на два, на четыре рубля.

Однако продукция обрабатывающих цехов редко бывает конечной: снимай со станка и тащи на продажу. Это в основном — детали, как говорят, «незавершенка». Пока считали мы продукцию промышленности по стоимостному валовому показателю, который учитывал на отдельном предприятии все произведенное в рублях и копейках — и станок, проданный за большие тысячи заказчику, и наработанные впрок для себя ты-

сячи грошовых деталек, — баланс затрат и доходов выглядел благополучно. Стоило же этот баланс проверить более глубокими экономическими критериями, исходя из интересов не отдельно взятого предприятия, но общества в целом, и он переменялся.

Отдача от основных производственных фондов, в нашем случае — от автоматических обрабатывающих машин (те самые два—четыре рубля), была в значительной мере поглощена выросшими сборочными цехами и вспомогательными службами. Объем реализованной продукции, то есть только той, что, будучи продана, возвращает производственные затраты и дает средства на расширение воспроизводства, оказывался в ряде случаев явно недостаточным. Капитальные вложения в результате обрабатывались прибылью столь ничтожной, что машинам суждено было изнашиваться и отправиться на переплавку раньше, чем они возвратят потраченные на них деньги.

Вот и всплыл наш айсберг. И в подводной его части обнажился сплав экономических несоответствий, из которых мы успели назвать лишь малую часть. Ясно, что айсберг можно и нужно растопить, но так, чтобы не вызвать катастрофическое наводнение. Надо высвободить замороженную энергию его и заставить ее работать на сближение экономических интересов предприятия и государства, предприятия и работающих на нем людей.

Есть гипотеза, предлагающая, как и чем это сделать: ввести в планирование экономические критерии, отражающие интересы государства, повысить роль предприятия в разработке планов. Но нет опыта, на котором гипотезу можно проверить. Тогда эксперимент? Но нет опыта проведения экономического эксперимента, хотя по идее в нашей хозяйственной системе он вполне возможен. Государство, ответственное за управление большинством отраслей и предприятий, может выбрать практиче-



На снимках (слева направо): домик бригады, очередной дом для граждан Зеленограда, который она строит, бригадир Н. Злобин.



ски любой объект для намеренных испытаний, определить и авансировать необходимые страховые средства на случай неудачи, мобилизовать достаточные научные силы для изучения результатов и возможности их распространения, выбрать круг предприятий, на которых эксперимент может быть повторен или использован уже как метод хозяйствования. Значит, можно и нужно экспериментировать, но не во всем народном хозяйстве сразу, где экспериментом управлять трудно и в связи с этим вовсе нетрудно обрести нежелательные последствия. Риск снижается многократно, если объектом будут служить несколько характерных производственных единиц. Но тогда возрастает вероятность ошибки в результатах.

В динамическом единстве, которое мы называем экономикой (в первом и главном значении этого слова) сбалансированное равновесие движущих сил совершается не стараниями разрозненных участников общественного производства, но планомерно и комплексно. Любое изменение в едином хозяйственном организме страны — будь оно в производстве или в потреблении — немедленно приводит в движение всю систему. Надо быть очень осмотрительным, чтобы ненароком не сделать это движение не поступательным, а хаотическим и неуправляемым. Стало быть, результаты ограниченных единичных экспериментов можно использовать в практике хозяйствования осторожно, постепенно, поэтапно.

Именно такими соображениями были продиктованы решения сентябрьского (1965 года) Пленума ЦК КПСС, сделавшие основными экономическими критериями планирования реализацию продукции, прибыль, рентабельность и производство важнейших видов изделий. В соответствии с новыми показателями построена и система экономического стимулирования производства. Переход на новые методы различных отраслей народного хозяйства распределен на годы вперед.

Но сначала был проведен экономический эксперимент. Гипотеза его была примерно такой: если «сверху» планировать работу предприятия по строго ограниченному, но основному экономическим критериям, дать ему в пределах такого централизованного плана максимум оперативной хозяйственной самостоятельности; если поставить оценку деятельности коллектива в прямую зависимость от конечных результатов его работы — от поставки потребителю изделий или услуг, эффективность производства на объекте эксперимента должна повыситься быстро, в основном за счет максимального использования внутренних резервов производства.

Нужно создать на объекте и вокруг объекта определенные условия. Во-первых, выбранная хозяйственная единица должна быть в своей отрасли типичной, среднестатистической по техническому оснащению и стоимости основных производственных фондов, составу работающих, по внутри- и межотраслевым связям, по положению на рынке товаров и ус-

луг. Но вместе с тем желательно, чтобы внешние факторы не оказывали решающего влияния на хозяйственный механизм объекта. Ведь народное хозяйство будет функционировать по-прежнему в других измерениях. Во-вторых, нашему экспериментатору негоже быть должником у государственного бюджета, он обязан сам покрывать прибылью все свои издержки и получать достаточно дохода на содержание людей и техники, на приобретение в централизованном порядке материалов и оборудования, на платежи в бюджет. Но в таком случае оптовые цены, по которым он приобретает все необходимое для ведения своего производства и которые назначены ему самому за его продукцию или за услуги потребителю, не могут не отражать общественно необходимые затраты труда. В противном случае его доходы станут либо неоправданно высокими, либо несправедливо низкими. В обоих случаях невозможно выяснить, почему, фигурально говоря, разбогател или разорился наш экспериментатор в ходе выполнения государственного задания: то ли потому, что жил в условиях внутреннего хозрасчета, то ли в силу исключительных условий, в которые его поставили.

Тут же возникает еще одно условие, не экономическое, но не менее важное. Руководители предприятия, которому доверен эксперимент, должны быть не только компетентны, энергичны, гибки и предприимчивы. Им еще и храбрыми быть положено, чтобы могли они принять на себя весь риск нового дела.

Но при всех сложностях объекты эксперимента были найдены. Например, в трех крупных автопредприятиях Москвы проходили испытание новые плановые показатели — прибыль и рентабельность. С мая по август 1965 года во всех трех экспериментирующих хозяйствах прибыль на рубль стоимости основных фондов возросла на 93 процента, в 10 раз больше, чем на родственных контрольных. В московском швейном объединении «Большевичка» опробовали показатель реализованной продукции и оперативное планирование производства ассортимента изделий по прямым договорам с торговлей. За полгода рентабельность производства «Большевички» выросла с 5 до 8 процентов, а торговая фирма «Москва», состоявшая с ней в договоре, продавала в день 300 костюмов вместо ста. И повсеместно, где шел эксперимент, результаты были обнадеживающими. К сентябрю 1965 года стало ясно, что новые критерии и методы планирования побуждают коллективы предприятий к улучшению всей хозяйственной деятельности. Но вместе с тем обнаружились и сложности, экономический механизм которых был не совсем ясен. Поэтому в начале 1966 года на новую систему планирования и экономического стимулирования были переведены только 43 крупных предприятия промышленности. Успех был быстрым и весомым. К концу года эксперимент пошел вширь, и число предприятий, вступивших в новые условия хозяйствования, выросло до семисот. И снова

положительный эффект проявился в первые же месяцы работы по-новому.

В первые годы перехода на новые условия работы все участвовавшие в эксперименте предприятия дополнительно произвели и реализовали в народном хозяйстве на 11 миллиардов рублей продукции. Каждое из них постаралось избавиться от излишней «незавершенки», ранее помогавшей выполнить план, а теперь мешавшей покрыть прибылью производственные затраты. Большинство принялось сбывать ненужное оборудование, чтобы уменьшить платежи в бюджет за основные фонды; это оборудование купили те, кому оно действительно было нужно. Из шкафов технических служб были извлечены и освоены в цехах пылившиеся дотолем годами эффективные технологические процессы, с помощью фонда развития производства создавались новые системы оперативного управления и т. п. И все это произошло практически без привлечения новой рабочей силы.

Казалось бы, реформа «пошла». Но и десять лет спустя, в начале нынешнего года, она была практически лишь в общих чертах завершена в промышленности и на транспорте. В сельском хозяйстве ею на сегодня охвачено немногим более 80 процентов совхозов, в строительстве — около 70 процентов организаций. Процесс распространения новых показателей плана и методов хозяйствования, начавшийся очень интенсивно, с 1969 года несколько замедлился. Эффект получался менее ожидаемого. Поэтому более интенсивно, чем прежде, развернулось экономическое экспериментирование во всех отраслях народного хозяйства.

Экономические показатели — это не критерии типа температуры и давления, устанавливаемые в лабораторном опыте для получения какого-либо вещества. Экономическое стимулирование не действует на процесс подобно катализатору. Если соблюдение параметров, при которых вещество получено в лаборатории, гарантирует успех и в производстве, то критерии экономического планирования и стимулирования, давшие исковый результат на одном предприятии, не обязательно дадут его на другом. Множество коллективов, особенно в сельском хозяйстве и строительстве, ясно это ощутили.

Результаты «дореформенного» эксперимента получились оптимистическими не только вследствие организации производства на основе новой системы планирования и экономического стимулирования. Хотя главным образом именно поэтому. Вместе с тем с позиции десятилетнего опыта и после интенсивных исследований его видно, что заметную роль здесь сыграла и традиционная методика экспериментирования. Поскольку объект эксперимента оказался изолирован от внешних воздействий, для него создались условия, близкие к идеальным. Для всех остальных создать такие условия, конечно же, невозможно, и успехи зафиксированы несколько более скромные.

Однако оптимистические результаты были предопределены и для эксперимента 1966

года. Пионерами реформы стали предприятия, во-первых, экономически благополучные, отобранные придирчивой междоветственной комиссией при Госплане СССР. Во-вторых, то были крупные заводы, фабрики и объединения с мощными конструкторскими, технологическими и экономическими службами. Семьсот вырабатывали вместе 8 процентов всей промышленной продукции и давали 12 процентов всей прибыли. А считывалось тогда в промышленности страны 50 тысяч самостоятельных предприятий.

Причины неудач, преследовавших в основном небольшие заводы и фабрики после реформы, вроде бы лежали на поверхности. Мал объем продукции — мало прибыли, мало прибыли — не хватает средств для фонда экономического стимулирования, для интенсификации производства, не идет интенсификация — неизбежно отставание. Значит, надо укрупнять мелких производителей? Но не всегда это возможно. Исследованиями и опытом у нас и за рубежом, например, установлено, что станкостроительные заводы, выпускающие продукцию, как правило, малыми сериями, становятся неуправляемыми, как только число работающих приблизится к тысяче. Как быть? Создать объединения — фирмы. Создали станкостроительное объединение в Москве, но оно распалось, так и не выявив экономических преимуществ укрупнения производства. А Ленинградская оптико-механическая фирма (ЛОМО) с той же в основном мелкосерийной продукцией, созданная в то же время, выжила и сегодня процветает.

Что же, изучить опыт ЛОМО и внедрить в производство?

Конечно, внедрить. Теперь у нас уже есть многолетний опыт распространения принципов реформы. Мы знаем, что успех будет повторен, если одноименные эксперименты закладывать сколь возможно широко, чтобы разные результаты можно было сравнить, чтобы можно было отделить случайное от закономерного, частное — от общего. И только общее и закономерное предлагать к дальнейшему внедрению.

Например, сегодня в стране десятками насчитываются крупные промышленные и научно-производственные объединения. Но до 1974—1975 года постоянного положения о них, вводящего в ранг закона новую форму организации производства, не было, потому что методы их работы разнообразны. Объединения разных типов создавались в порядке эксперимента. В этом широком, принципиально новом эксперименте выясняли наиболее рациональные формы объединений, уточняли их структуру, оптимизировали специализацию производства. Надо было изучать проблемы взаимоотношений их друг с другом, с органами снабжения и сбыта, транспортом, сельским хозяйством, торговлей. Даже экономические отношения внутри объединений между их предприятиями определено нуждались в улучшении.

В ходе этого эксперимента проходили практическое опробование новые формы и мето-

ды управления социалистической экономикой. Концентрация производства в объединениях идет в русле генеральных схем управления отраслью. Таким образом создаются условия совершенствования системы управления «по вертикали» на всех ее уровнях.

Бригадный подряд в строительстве тоже вышел уже из стадии эксперимента и рекомендован XXV съездом КПСС к внедрению. Но еще остаются во многом невыясненными хозяйственные отношения бригад со всеми звеньями управления вплоть до министерства. На рубеже десятой пятилетки был заложен эксперимент в Белоруссии, где на хозрасчет перевели министерство строительства республики. Здесь эксперимент пойдет не шире, а по вертикали. Это — тоже интенсивный эксперимент, испытывающий хозяйственную систему, на всю глубину отношений от министерства до подрядной бригады. Качественно новый, если сравнить его с проведенными в середине шестидесятых, начале семидесятых годов.

Основной документ съезда требует совершенствовать методы хозяйствования и экономического стимулирования, систему критериев оценки работы объединений, предприятий и организаций, исходя из необходимости улучшения конечных результатов производства: повышения его эффективности и качества продукции, ускорения научно-технического прогресса, улучшения использования трудовых ресурсов.

И тут мы снова возвращаемся к началу разговора, к проблемам, созданным в экономике техническим перевооружением производства. К проблемам универсала и операционника, рокирующих токаря и пекаря, излишнего многолюдья сборочных и вспомогательных цехов, текучести кадров. Партия ориентирует нас на экономическое решение этих проблем. И есть уже методы их решения, найденные в ходе экономических экспериментов в малых и больших звеньях народного хозяйства, на пути, намеченном сентябрьским (1965 года) пленумом ЦК КПСС, XXIV и XXV съездами партии.

Сперва — о малых.

Основной документ XXV съезда рекомендует к внедрению аккордную систему оплаты труда, в частности в сельском хозяйстве. У истока этой рекомендации лежит эксперимент с организацией так называемых безрядных механизированных звеньев. Вкратце суть дела такова. За звеном механизаторов закрепляется комплекс машин и полный севооборот. Работа ежемесячно авансируется, а окончательный расчет — по урожаю. И тут же, как только начался эксперимент, выяснилось, что тракторист-операционник, который умеет только вертеть руль и переключать скорости, непригоден в звене. Нужен универсал, способный водить и ремонтировать любую машину, отданную звену, знающий основы агротехники, умеющий определить, где гнать трактор или комбайн, а где и умерить их резвость. Оказалось, что площади, которые обрабатывали десятки людей, могут обработать единицы и с большей

эффективностью. Что эти единицы, собравшись в коллектив и сойдясь, обязательно сойдясь характерами, образуют прочные рабочие группы, не знающие, что такое текучесть кадров. Примерно те же процессы происходят и в подрядных строительных бригадах.

Не лишним здесь будет вспомнить эксперимент на Щекинском химическом комбинате в Тульской области. Здесь автоматизацию проводили параллельно с переподготовкой рабочих, и после значительного сокращения штатов в цехах остались не специализированные аппаратчики, но люди высокой квалификации, высокооплачиваемые, естественно. Те, что раньше считались бы наладчиками аппаратуры, относились бы к вспомогательному персоналу, работали бы параллельно с теми, кто только нажимает кнопки. Текучесть кадров в Щекино перестала быть проблемой.

Она сократилась на 93 процента среди молодежи в тресте «Сибметаллургмонтаж», после того как по совету иркутских социологов каждому молодому человеку, поступающему сюда, начали вручать книжечку с пятилетней программой профессионального обучения. В конце программы у вас на руках — три специальности и диплом монтажника высшей квалификации.

Не специализацией работников, но специализацией производства обеспечивается экономическая эффективность новых форм организации труда, уже утверждающихся после ряда неудач.

Однако было бы преждевременно провозглашать оптимистическое окончание этих экспериментов. Они продолжаются, но только на новом, более высоком уровне — на уровне экономических отношений со звеньями управления, вплоть до самого высокого. Такого, например, как Министерство строительства БССР. Таково, как межколхозные или колхозно-совхозные комплексы, созданные и функционирующие на кооперативных и хозрасчетных началах в Молдавии. Такого, какой проводится теперь в огромном объединении «Главмосавтотранс», три предприятия которого впервые доказали возможность и необходимость внедрения новых методов хозяйствования. Здесь и в сотнях других мест, где идет экономический эксперимент, с его помощью решается одна из долговременных задач, поставленных XXV съездом партии: последовательное органическое соединение достижений научно-технической революции с преимуществами социалистической системы хозяйства. Сближаются экономические интересы предприятий и государства, предприятий и работающих на них людей, повышается эффективность всех отраслей народного хозяйства.

Возможность экономического эксперимента доказана более чем десятилетней практикой, необходимость и полезность его очевидны.

## В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ

В. ЧЕРНЫШЕВ

# Громы, молнии и мухи

Ослепительная вспышка молнии осветила всю комнату. Я вскопчил. Надо же, только прилег вздремнуть немного, и вот — гроза, да какая! Весь вечер допоздна я работал у светоловушки, собирая насекомых, летящих на свет. Вечер был отличный, насекомые летели тучами, пришлось как следует потрудиться. Наконец я решил немного отдохнуть, а ловушку оставил включенной, пусть заполнится банка со спиртом. Крышку над ловушкой я ставить не стал — она все же мешала, и немного заслоняла свет. А теперь раскаленная лампа — под дождем, в банку для сборов течет вода!

Натянул сапоги, набросил плащ и выскопчил на улицу. Фонарь, оказалось, можно не брать — молнии одна за другой. Ветер такой, что деревья верхушками чуть ли не касаются земли. Скользящий размокший спуск к Москве-реке. Лампа светит ярко, как ни в чем не бывало. Дождь хлещет, а вокруг лампы носятся теньями крупные бабочки. Схватился за металлический корпус ловушки и еле вздохнул потом — где-то размокла изоляция.

А ведь можно было предвидеть, что будет гроза. Каждый раз перед непогодой насекомые будто чумели и кидались к соблазнительному свету лампы. Да и в воздухе как будто что-то было не то.

А что же, в самом деле, было такое вечером перед грозой?

## В КЛЕТКЕ ФАРАДЕЯ

Когда человек идет по полю, он обычно и не подозревает, что движется как бы по пластине гигантского конденсатора. В самом деле, разность потенциалов между поверхностью земли и верхними слоями атмосферы очень велика. Градиент потенциала у поверхности земли — 100—130 вольт на метр в ясную погоду. А в грозовую погоду — это тысячи и десятки тысяч вольт на метр.

Француз Лепуент попробовал накрыть куст можжевельника клеткой Фарадея, попросту говоря, крупноячейстой металлической сеткой, которая была заземлена. Поверхность такой клетки по законам физики забирает на себя потенциал изнутри. Никакие грозовые тучи не могут его индуцировать внутри клетки Фарадея. Это явно поправились насекомым, которые охотно оставались внутри клетки.

Работа Лепуента не была закончена, он погиб при автомобильной катастрофе.

Наша студентка, Наташа Ершова, решила проверить, действительно ли экранирование от электрических полей так влияет на насекомых.

Ответ оказался ясным и четким. Насекомым, живущим в верхнем слое почвы, нравится, когда ее поверхностный заряд устранен. Известно, что растения под клеткой Фарадея растут хуже. А вот насекомые — совсем наоборот, их влечет в зону, где заряд ослаблен.

Чтобы разобраться в этом деле, надо было посмотреть, как ведут себя насекомые в искусственном электрическом поле.

## ПОРАЗИТЕЛЬНАЯ УДАЧА

В нашей лаборатории в Чашникове, на биостанции МГУ под Москвой, сделали специальную камеру — конденсатор. Верхнюю пластину заменила чашка Петри с раствором соли. Через такой прозрачный потолок и видно хорошо, и насекомых освещать можно.

Нам была известна одна статья, в которой описывалось уже нечто подобное. Канадский энтомолог Эдвардс обнаружил, что мухи-дрозофилы прекращают свой неустанный бег, если их поместить в электрическое поле. Правда, из его графиков очевидно,

что оно останавливает далеко не всех мух. Мы решили проверить Эдвардса. Высыпали в свою камеру дрозophil, обездвиженных на время эфиром, размешали соль в воде на верхней «пластине».

Прошел час. Все дрозophilы пришли в себя после наркоза, быстро бегают в камере. Самцы гоняются за самками, ухаживают. Подключаю пластины к анодной батарее, и чудо — как будто остановился кадр на кинолентке. Дрозophilы затормозили, как мотоциклисты, упершись ногами, и застыли на месте. Выключаю — и опять пленка завертелась. Поле по напряженности то же, что у Эдвардса, а реакция куда выше, почти 100 процентов.

Дрозophilы реагировали и на переменное поле. Пожалуй, еще лучше, чем на постоянное. Даже на такое поле, которое возникает, например, при прохождении облака над головой, и то они реагировали, правда, далеко не все.

Почему же у Эдвардса опыт получался таким невыразительным? Может быть, мухи были другие?

## И СТОЛЬ ЖЕ ПОРАЗИТЕЛЬНОЕ ПОРАЖЕНИЕ

Через несколько дней я приехал в Москву и привез с собой дрозophil и нашу маленькую камеру.

Повторяю опыт в лаборатории МГУ. Но что случилось? Пластины подключены, а мухи продолжают бегать как ни в чем не бывало. Беру тестер, проверяю все контакты, — может быть, где-нибудь сломался провод. Все в порядке, а мухи будто забыли, что им следует замереть. Пробук еще и еще раз включать пластины — увы безуспешно. Полный крах. Куда же гонит ся опыт, если его нельзя воспроизвести!

Но что же все-таки случилось? На следующий день беру камеру и мух и еду в Чашниково. Включаю камеру в розетку — мухи останавливаются! Правда не так дружно, как прежде, кое-кто продолжает бегать.

Значит, еще что-то влияет на насекомых. Может быть, из-за этого меняется их восприимчивость к полю. А может быть, и само воздействие поля как-то зависит от этого фактора. Причем в городе и в сельской местности уровень этого фактора различен.

## ПЛАН ДЕЙСТВИЙ

Попробуем построить рабочие гипотезы. Первое, что приходит в голову, — на Х-фактор как-то участвует в механизме реакции на поле. А каков же этот механизм?

Мы заметно реагируем, когда сквозь наше тело проходит достаточный по силе электрический ток. При этом происходит судорожное сокращение мышц. Не охватывает ли подобный паралич дрозophil, когда они оказываются между заряженными пластинами? Однако дрозophilы изолированы от тока, по крайней мере сверху, слоем воздуха. Проводит ли воздух ток? Ничтожно мало, но проводит. Может быть, этого «ни тожно мало» и достаточно для дрозophil. Электропроводимость воздуха меняется из дня в день. Более того, в городе из-за загрязнения воздуха она, как правило, ниже, чем в сельской местности.

Вторая гипотеза: насекомые, как и любые мелкие предметы, более или менее заряжены. И пластины конденсатора между ними, находящиеся под током, притягивают их. Действительно, если пластины подключить к генератору высокого напряжения можно видеть, как крылья молей буквально прилипают к ним.

Но заряд в теле насекомого возникает в результате трения о воздух. И он до



Так выглядят наши самодельные клетки, с их помощью мы проверяли, действительно ли на наших подопытных влияет экранирование от электрических полей.

Фото автора

жен быть меньше, если электропроводимость воздуха выше. Значит, концы с концами здесь не сходятся, ибо в городе реакция в таком случае должна быть выше, чем в сельской местности.

Но возможно, что наш X-фактор влияет на общую чувствительность насекомых к внешним воздействиям. Предположим, что это атмосферное давление, оно, несомненно, влияет на насекомых. Или это возмущения геомагнитного поля. Ведь связь между количеством насекомых, пойманных на свет, и этим фактором доказана достаточно убедительно.

Итак, главный подозреваемый — электропроводимость воздуха. Однако и другие обстоятельства, по возможности, не надо упускать из поля зрения.

## РАССЛЕДОВАНИЕ

В специальный термостат — со стеклянной крышкой — поставлено шесть маленьких камер, сделанных из чашек Петри. В каждой из камер — по десяти дрозофил. В камерах строго определенная влажность благодаря насыщенному солевому раствору. Сверху камера освещена всегда одной и той же лампой. Опыт ставится всегда в одно и то же время, много дней подряд. Казалось бы, что еще надо. Но поведение дрозофил говорит: условия нестандартны. Сегодня реагируют на включение электрического поля почти все мухи, а завтра — всего 13 процентов. При устойчивой погоде реакция стабильнее, но далеко не всегда.

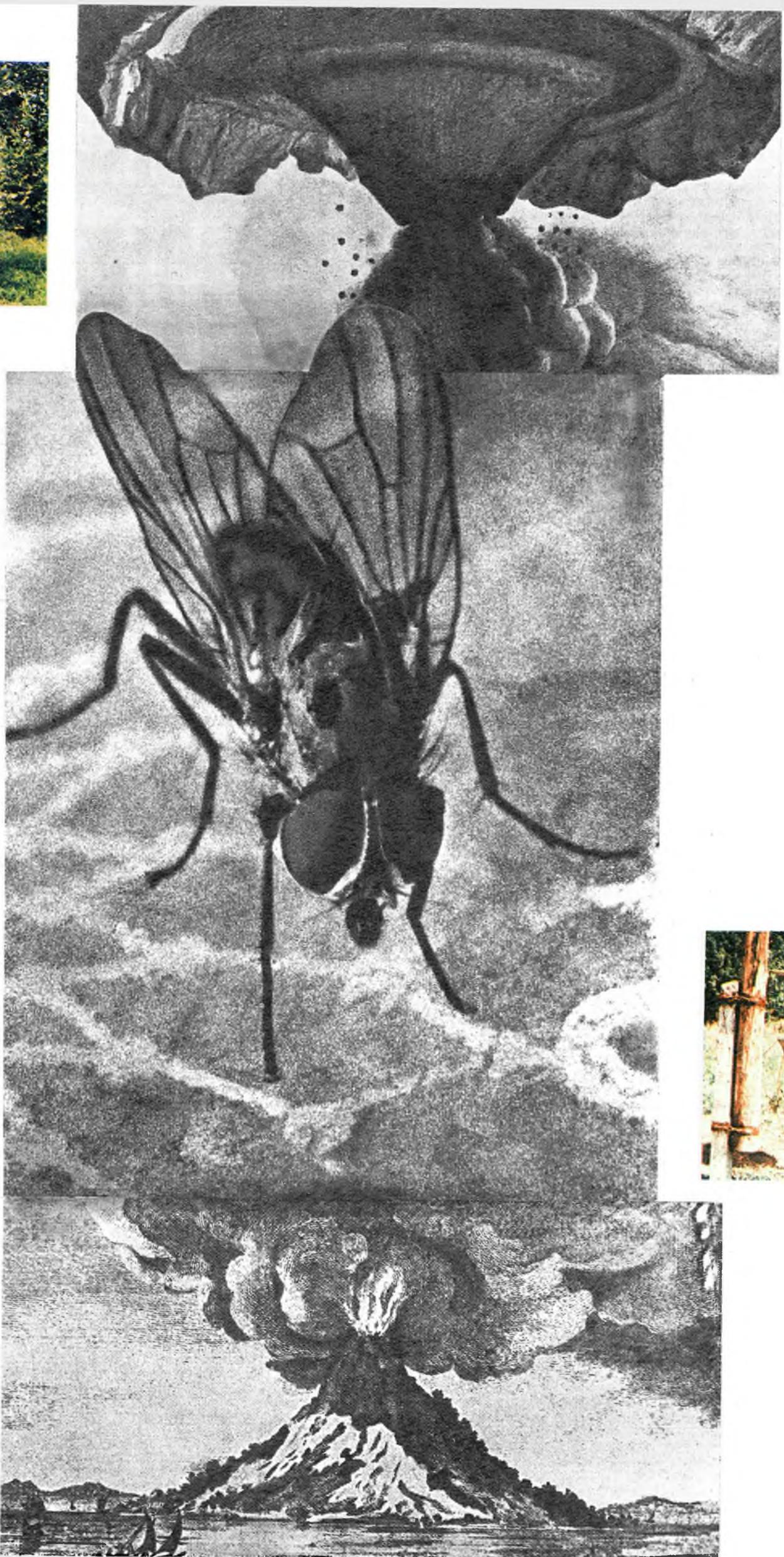
Но мы теперь во всеоружии. Не случайно мы везли в своем купе из Москвы в Ленинград тяжелые картонные коробки с приборами. Мы сняли небольшую комнатку под Ленинградом, в Воейково. Неподалеку от нашего дома — павильон, в котором непрерывно измеряют электропроводимость воздуха и градиент потенциала атмосферы. Рядом антенны, прислушивающиеся к атмосферным разрядам — «атмосферикам». А в стороне, над обрывом, — желтые корпуса, в одном из которых лаборатория, где изучают атмосферное электричество. И все это принадлежит Главной геофизической обсерватории. Не менее, чем окружение приборов, нам важно соседство крупнейших специалистов-геофизиков.

А в нашей лаборатории стоит еще небольшой прибор, очень похожий на старый патефон. Это счетчик ионов воздуха системы Тверского. Теперь нам точно известно, сколько отрицательных и сколько положительных ионов воздуха вдыхаем мы и наши дрозофилы.

Но и это еще не все. Рядом с нами и магнитная лаборатория Института земного магнетизма и распространения радиоволн. Здесь можно получить полную информацию о магнитных возмущениях и бурях.

Теперь уже X-фактор будет опознан!

День за днем проводятся наблюдения, вычерчиваются разноцветные кривые на листе миллиметровки. Сначала показалось — как будто бы есть положительная связь уровня реакции с концентрацией ионов и электропроводимостью воздуха. Но чем дальше, тем сомнительнее кажется



эта зависимость. Уже весь большой лист изрисован, а каждая кривая идет сама по себе. Связи с геомагнитным полем не обнаружилось.

Неужели все впустую? Пора было переходить к активным действиям.

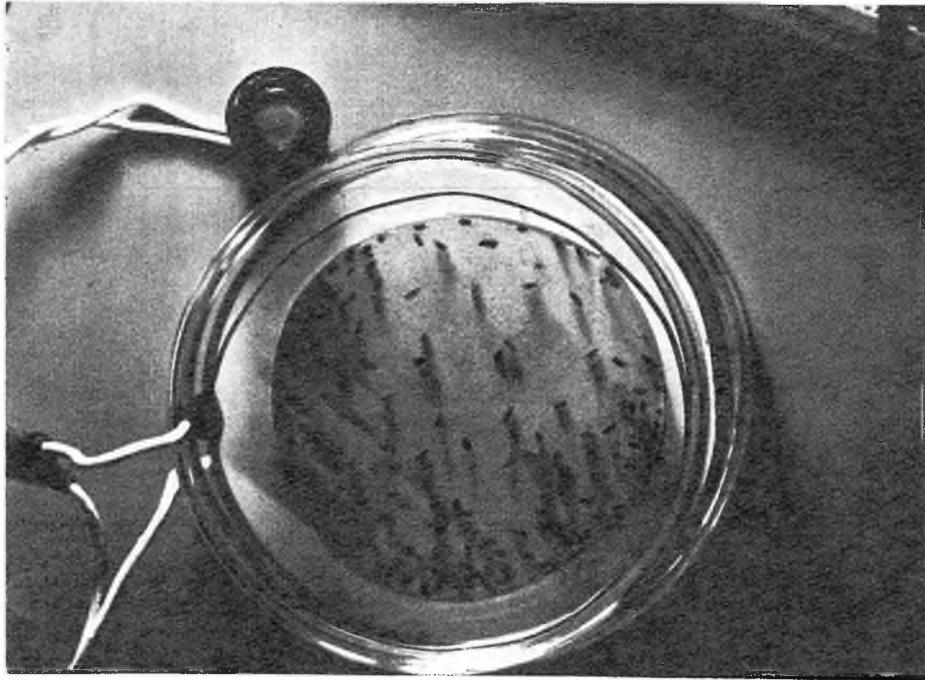
## РЕШИТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

Мы решили, что в данном случае как-то сложно сочетаются друг с другом действия многих факторов, изменяющихся одновременно. Чтобы распутать этот клубок, надо искусственно повысить или снизить уровень какого-то одного из них.

В первую очередь мы занялись главными подозреваемыми: электропроводимостью и ионизацией воздуха.

Чтобы снизить уровень этих факторов, надо как-то загрязнить воздух. Сказано — сделано. В лаборатории на полу — железный лист. На листе мы разводим костер из сырых дров. Скоро в комнате стоит густой дым. Возникают опасения, что к нам прибегут тушить пожар. Со слезами на глазах, ежесекундно сморкаясь, мы ведем наблюдение. И хотя в камере так же дымно, как и в комнате, — реакция мух, увы, не меняется.

**Вулканы порождают инфразвуки, а мухи, как оказалось, на них реагируют.**



Ловушка для насекомых.



Дознание продолжается. Теперь надо, напротив, повысить уровень электропроводимости и ионизации. Сделать это очень просто. Следует только положить в камеры немножко радиоактивного плутония, излучающего альфа-частицы. Пробег у этих частиц короткий, и они не помешают контролю.

И вот в камерах лежат металлические кружочки, так называемые коллекторы, содержащие плутоний. А для контроля в других камерах — очень похожие на коллекторы металлические рубли.

Мухи ползают по источникам альфа-частиц так же весело и спокойно, как и по металлическим рублям. Их реакция на поле остается практически прежней.

На очереди следующий подозреваемый фактор — это радиоволны атмосферного происхождения. С ним пришлось повозиться. Изобретатель радио Попов использовал в своем грозоотметчике так называемую трубку Бранли, наполненную металличе-

скими опилками. Проводимость ее увеличивалась, когда где-то поблизости возникали мощные разряды молний. Может быть, какие-то ткани тела дрозофил обладают теми же свойствами и меняют свою проводимость в зависимости от насыщенности эфира радиоволнами определенных частот?

Мы закутали термостат с камерами в заземленную металлическую сетку. Уровень атмосферников был явно снижен — мухи не реагировали по-прежнему.

Чтобы повысить его, мы ухитрились всячески: записывали естественные атмосферники на магнитофон при помощи длинной антенны, а потом искусственно их концентрировали и усиливали; подавали колебания от разных генераторов на пластины камер; жгли контакты рядом с камерой, создавая искрение.

Увы! Очередной бой опять проигран.

## НО ПОЧЕМУ ОНО ИХ ОСТАНАВЛИВАЕТ?

Но все же — почему эти насекомые останавливаются при включении электрического поля?

Мы пробовали изменять напряженность поля и стали получать каждый день отлич-

**В подобных чашках Петри мы проводили свои опыты.**

ные кривые. Чем выше напряженность, тем выше уровень реакции. Значит, это не мистика, раз она подчиняется физическим законам.

Сравнили постоянный потенциал с переменным разных частот, опять получился набор красивых кривых. Переменное поле всегда вызывает более высокую реакцию, чем постоянное, особенно же оно влияет на мух при частоте в 10 герц.

Прежние результаты показали — мы чаще получаем высокий уровень реакции, если мухи подвижнее. Это может быть связано и с уровнем возбужденности мух и с зарядом их тела.

Раньше у нас в опытах влажность была всегда одна и та же — чуть больше 70 процентов. Попробовали создать разный уровень влажности. Результат четкий: чем выше влажность в камере, тем меньше реагируют мухи на поле. Не потому ли, что электрический заряд стекает с их тела? Ведь хотя мы уже и меняли искусственно электропроводимость воздуха, эти изменения были невелики. Другое дело — влажная бумага на дне камеры.

Случайно мне удалось увидеть, как ведут себя дрозофилы, попавшие в поток воздуха. Они останавливаются, крепко цепляясь за субстрат. Значит, замереть их заставляет и дополнительное давление на тело мухи. Взаимодействие зарядов тела и пластин камеры не может не вызывать механических сил. И вполне возможно, что дрозофилы воспринимают эти силы как какое-то дополнительное давление на них. Если же тело мухи раскачивается, реакция должна быть сильнее. И тем сильнее, чем ближе частота раскачивания к резонансной частоте ее тела или крыльев. Не те ли это 10 герц?

Итак, наиболее вероятно, что насекомые

чувствуют механическое взаимодействие зарядов их тела с окружающим полем.

А как же быть с воспроизводимостью результатов?

## ПОСЛЕДНЯЯ НАДЕЖДА

Что же все-таки особого в городе?

Однажды мы попробовали работать со слуховыми аппаратами, записывая с их помощью звуки, возникающие при движении насекомых. Скоро нам пришлось отказаться от этого метода. Мы слышали каждый самосвал, проезжающий по Ломоносовскому проспекту около факультета, хлопание дверей и даже стук женских каблучков по каменным ступеням лестницы (тогда еще была мода на тонкие каблучки — шпильки). В общем, оказалось, что наше железобетонное здание все время вибрирует и дрожит чуть ли не на всех частотах.

В одном из институтов во Франции пытались изучать ритмы подвижности многоножки. Картина получилась очень четкая: многоножки были значительно подвижнее в выходные дни, когда сотрудников не было на работе.

В сельской местности тоже есть свои шумы, особенно от ветра, но, в общем, фон шумов и вибраций там значительно ниже, чем в городе.

Еще в 1971 году на конференции, проходившей в Крымской астрофизической обсерватории, известный геофизик А. И. Оль подчеркивал, что инфразвук, возникающий при полярных сияниях (а следовательно, при сильных магнитных бурях) может влиять на живые организмы. А в 1974 году вышла статья Б. М. Владимирского, в которой доказывалось, что инфразвук может действовать на них и при магнитной буре, и перед изменением погоды, и при работе промышленных установок и транспорта.

Итак, обвиняемый на этот раз — инфразвук. Казалось, не так просто создать искусственно более или менее чистый инфразвук. Динамик инфразвуков практически не дает, органный же трубу-свисток, чтобы она издавала инфразвуки, надо построить величиной чуть ли не с фабричную. Физики посоветовали: надо создать в замкнутой камере периодически повторяющиеся сжатия и разрежения воздуха, вполне идентичные возникающим при прохождении инфразвук-овой волны.

Прибор готов. Проверяем реакцию без инфразвука, потом облучаем инфразвуком камеру в течение часа, и снова ставим опыт с электрическим полем. Надо же, реакция заметно снизилась! В контрольных же камерах она осталась на прежнем уровне. Неужели виновный пойман?

Повторяем опыт еще и еще раз, с разными частотами: и 0,1 герца и 16 герц — граница слышимого звука. Эффект всегда один: уровень реакции на поле снижается.

Итак, это инфразвук мешал нам, да, видимо, и не только нам, ставить биологические опыты. Это он, проникая в камеры, уменьшал чувствительность дрозофил и других насекомых.

Начинается магнитная буря, вспыхивает полярное сияние — и всю нашу планету облетают мощные неслышимые инфразвуковые сигналы. Приближается атмосферный фронт, и опять голос погоды — это инфразвук. Ревет шторм в океане, а его инфразвук слышен за сотни километров. Так что гроза — это не только растущий электрический потенциал и падающее атмосферное давление. Это также источник инфразвука.

Мощные инфразвуки порождаются взрывами вулканов, землетрясениями, взрывами термоядерных бомб, взлетающими ракетами-носителями.

Но инфразвуки возникают, и когда ветер раскачивает деревья или грузовик проезжает по шоссе.

Недавно во многих журналах писали о таинственных зонах, где возникают иногда такие инфразвуки, от которых теряют управление самолеты и погибают корабли. Эксперименты, поставленные В. Гавро во Франции, показали, что инфразвуки даже малой амплитуды действительно вызывают психологические эффекты, начиная от усталости и недомогания и кончая резким ощущением дискомфорта и даже чувством ужаса. Особенно чувствительны к инфразвуку люди с уже нарушенными адаптационными процессами.

Что же чувствует маленькая дрозофила, попадая в зону инфразвука?

## Часы будущего?

Современный отсчет времени не удовлетворяет приверженцев десятичной системы мер. Они неоднократно пытались разработать новую систему обозначения времени — десятичную. Сутки должны делиться на десять часов (тогда каждый час будет равен нынешним двум часам и 24 минутам), час делится на 100 минут, минута — на 100 секунд. Таким образом, сутки будут состоять из 100 тысяч секунд, вместо нынешних 86 400, а каждая секунда станет короче примерно на 15 процентов. Такое обозначение времени имело бы свое преимущество: например, 6,156331 часа были бы равны 615,6331 минуты или 61563,31 секунды. В науке, технике и спорте это значительно упростило бы счет времени и выведение результатов. Английский ученый Чарлз Чейффи предлагает ввести обозначение «килосекунда», то есть тысяча секунд, около 15 нынешних минут. Распорядок дня выглядел бы тогда примерно так: в 25 килосекунд (около 7 часов) — подъем, в 45 килосекунд (около 12.30) — обеденный перерыв, в 65 килосекунд (около 18 часов) — возвращение домой и так далее.

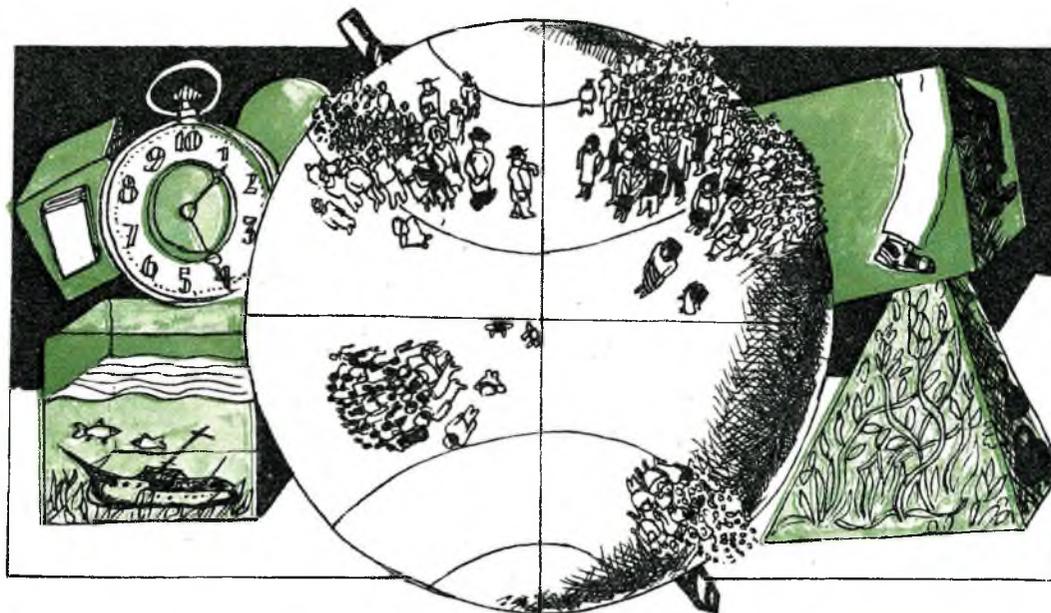


Рисунок В. Плотнова

## Материки и люди

В середине 1974 года Организация Объединенных Наций уточнила данные о населении всех стран земного шара. Выяснилось, что более половины населения Земли живет в Азии: 2238 миллионов человек (без СССР). Население Европы (тоже без Советского Союза) составляло 491 миллион. А в Советском Союзе было тогда 252 миллиона. В Африке в это время жило 387 миллионов человек, в Северной Америке — 235, в Центральной и Южной Америке — 311, а в Австралии и Океании — 20 миллионов. Всего к середине 1974 года население земного шара насчитывало 3914 миллионов человек.

Во всех странах наблюдается теперь бурный рост городов. Но только 6 процентов населения нашей планеты живет в крупных городах, насчитывающих более ста тысяч жителей. Таких городов сейчас 1872, а в начале нынешнего столетия их было только 300. Число же городов с населением свыше одного миллиона достигло 109. К середине 1974 года на нашей планете было 141 независимое государство, причем три четверти землян живут в двадцати из них.

# Планета в цифрах

## В Италии не читают

Из каждых 100 итальянцев 76 не купили в 1972 году ни одной книги. В том же году в средних школах Италии 78 процентов учеников не прочитали ни одной книги, не считая учебников. Эти цифры были приведены на состоявшейся недавно в Венеции конференции, посвященной издательскому делу.

## Жертвы Нептуна

Двое ученых взяли на себя труд подсчитать, сколько затопленных судов лежит на дне морей и океанов. Оказалось, что на протяжении последних двух тысяч лет около 500 кораблей ежегодно оказывались жертвами Нептуна. Следовательно, на морском дне сейчас покоится более миллиона морских кораблей. Иначе говоря, на каждые 14 квадратных миль морского дна приходится один корабль.

## Сколько весят джунгли?

Недавно ботаникам удалось подсчитать, сколько весит растительность в разных географических зонах Земли. Меньше всего, как и следовало ожидать, весит флора на скалистых берегах Антарктиды. А вот один квадратный километр тропического леса потребует на воображаемых весах гирь в 60 тысяч тонн.

## Кто разговорчивее?

Оказывается, самые разговорчивые люди на свете — японцы. Согласно недавно проведенным исследованиям, каждый владелец телефона в Японии пользуется его услугами около 28 тысяч раз ежегодно. Для сравнения скажем, что каждый итальянец ведет в среднем по 16 тысяч телефонных разговоров в год, а канадец — 1750. Меньше всего разговаривают по телефону англичане. В среднем каждый из них поднимает телефонную трубку только 531 раз в году.

## Кто сколько ходит

Хорошие ноги должны иметь американские фермеры. Как показали исследования, они — рекорсмены в ходьбе среди всех трудящихся США. Ежедневно каждый фермер проходит пешком около 30 километров. На втором месте — почтальоны, не пользующиеся моторизованным транспортом. Они проходят ежедневно по 28 километров. Затем идут официанты в больших городах (22 км), медсестры (20 км), сельские полицейские, детективы в универмагах и огородники (14 км), продавцы (10 км). Домашние хозяйки ходят, как ни странно, не так уж много, едва 6 километров в день. Меньше всего ходят в США министры и губернаторы — всего лишь 720 метров в день.

## Конец рекордной скважины

В США, в штате Оклахома, пройдена самая глубокая скважина в мире — 9600 метров. В надежде найти месторождение газа бурение намеревались продолжить и далее. Однако неожиданно его пришлось прекратить совсем: буры вошли в слой расплавленной серы с температурой 220 градусов Цельсия. Сера поднялась по скважине на высоту 5316 метров и уничтожила все оборудование в нижней части скважины. Проходка этой скважины продолжалась 504 дня и обошлась в 6 миллионов долларов.

# Добрый доктор



*Медицина — общественное явление со многими гранями. Было бы безрассудно пытаться в журнальной статье даже перечислить их все. То, о чем говорится в публикуемом материале, имеет целью приоткрыть перед читателем только малую часть одной из медицинских проблем, но такую, над которой он, возможно, не задумывался.*

*Кроме того, как и в прежних своих статьях, напечатанных в нашем журнале — «Знание — сила» № 2 и № 9 за 1975 год, — автор не задается целью ответить однозначно на поставленные вопросы. Быть может, таких ответов и нет.*



Всякий разговор на медицинскую тему неизбежно принимает личный характер: все мы хоть раз в жизни болели и любую медицинскую контрверзу произвольно примеряем к собственному житейскому опыту. Но есть тема, которая больше других затрагивает интимную жизнь каждого: это — взаимоотношения врача и больного.

Можно сколько угодно восхищаться прогрессом врачебной науки, для пациента он останется абстракцией, если нет Доктора — человека, умеющего переводить достижения этой науки на язык жизни. В глазах больного медицина — это наука, персонафицированная в образе врача, очеловеченная его присутствием. В этой простой истине заключен противоречивый смысл, который мы попытаемся себе уяснить.

Пациент, сознает он это или нет, ждет от врача, чтобы тот увидел его болезнь сразу с двух точек зрения: изнутри, то есть так, как он видит ее сам, и со стороны, вернее сверху, со всей неподкупностью жреца объективной науки. Ему хочется, чтобы врач был ясновидящим, но чтобы этот провидец был в курсе того, о чем сказано в последнем номере популярного журнала. И он мечтает найти в приговоре врача нечто едва ли совместимое — отвлеченное наукообразие и живую душу. Чаще получается иначе: врач олицетворяет безжалостную науку, а душа остается при больном. Пациент лепечет о том, что у него болит где-то там, где по данным науки вовсе нет никаких органов; эскулап в ответ ему басит что-то на русско-латинском наречии. Оба говорят на разных языках, и у страдальца возникает горькое чувство, что с этой помпезной, сверхсовременной и безнадежно самодовольной медициной не о чем толковать. Но похожее чувство испытывает и врач. Начинающему специалисту, озабоченному только одним — как бы не позабыть материал учебников, особенно знакомо это разочарование в больных, которые не то чтобы не торопятся благодарить его за помощь (с точки зрения больного медицина должна помочь — как же может быть иначе?), но прежде всего демонстрируют явное нежелание считаться с его наукой. Ему невдомек, что это — извечное нежелание действительности подчиняться нашим теориям. Ему бы хотелось, чтобы сидящий перед ним человек выдал ему жалобы, характерные для порока сердца, язвы желудка и так далее. Вместо этого ему приходится выслушивать жалобы одинокой старухи, вздорного ипохондрика, покинутой жены или соблазненного зеленым змием бедолаги. Словом, он сам не сознает, что, приготовившись встретить во всеоружии отвлеченные болезни, он на самом деле встречает конкретных больных, а это совсем не одно и то же.

И вот уже в его душу закрадывается соблазн... Этот соблазн предстает перед врачом в самом начале его пути, и не каждый умеет его преодолеть. Соблазн побега. Но куда же? В науку. Не правда ли, это звучит странно? Но молодой врач рассуждает почти так же, как Базаров: чем вот так врачевать незнамо кого неведомо от чего, не лучше ли посвятить себя отысканию истины (писать диссертации). Нет, он не собирается бежать от больных людей, он по-прежнему будет их лечить. Но если раньше он старался мобилизовать науку на помощь конкретному человеку, то теперь, превратившись из практического врача в «научного сотрудника», он помогает людям постольку, поскольку это обогащает науку. Из средства наука стала для него

целью. Так с первых лет своей деятельности и независимо от того, какой путь он выберет, врач начинает привыкать к неестественному противостоянию медицинской науки и врачебной практики.

Время от времени в околomedicalных кругах возобновляется спор о том, можно ли вообще практическую медицину считать наукой. В этом вопросе просвечивает ехидный подтекст, смысл которого тот, что-де только наука достойна уважения. Как будто есть что-то позорящее врача в том, что бы выполнять свой долг любыми и в том числе не освященными наукой средствами. Но отнесемся к вопросу серьезно. Что, собственно, мы подразумеваем под научным врачеванием? Очевидно, это такой путь, когда, методически обследуя больного, находят у него отклонения от некоторой нормы, устанавливают взаимную связь всех находок и, наконец, исправляют нарушенное. Это восстановление может быть анатомическим (перелом ребра, сростаясь, не оставляет никаких следов) или функциональным (устранить клапанный порок сердца не всегда возможно даже путем операции, но можно восстановить нарушенное кровообращение); можно выздороветь ценой потери органа (удаление наполненного камнями желчного пузыря) или в порядке компенсации (при отсутствии одной почки оставшая берет на себя ее функции). Суть не в этом. Суть в том, что в основе научной медицины всегда лежит представление о некоторых всеобщих законах жизнедеятельности, которые в принципе одинаковы для всех и даны врачу а priori. Его задача — примерять всякий раз эти общие данные анатомии, физиологии, патологии, биохимии и т. д. к единственному, сию минуту представшему перед ним человеку. Но кто он, этот человек? Это старый трудяга, рабочий или интеллигент, у которого болит голова, пошаливает сердце, подскакивает артериальное давление. У которого в груди сидит осколок вражеской мины, залетевший туда тридцать с лишком лет назад. У которого умерла жена, а сын связался с нехорошей компанией. Это человек, несущий в себе громадное и неизжитое прошлое и не менее драматическое настоящее. И вот с этой уникальной человеческой реальностью врач-ученый должен каким-то образом согласовать свою науку, которая, как и всякая наука, стремится все случайное свести к закономерному, единичное — к общему, индивидуальное — к родовому. Конечно, он вправе сказать, что многие подробности жизни пациента «не относятся к делу». (Если бы врач не отсекал их, он вообще не мог бы работать.) Но это как раз и означает, что личность больного, его неповторимая биография рассматриваются как род необязательного гарнира к главному блюду, каковым в глазах врача является болезнь. Наука отчуждает болезнь от больного, сколько бы она ни говорила о том, что лечит не диабет, а диабетика, не грипп, а больного гриппом. Или, если угодно, отчуждает «больной организм» от того, кто им, собственно говоря, является: от больного человека. Из нерасчлененного субъекта, каким, естественно, ощущает себя каждый человек, он становится объектом медицинского манипулирования, мысленно разлагаемым на составные части.

По известному выражению Паскаля, когда несведущие люди судят о чем-нибудь в присутствии знатока, то это то же самое, как если бы двое спорили о том, сколько сейчас времени, а третий держал в руках часы. В таком же положении обладателя часов — то есть человека, владеющего точным знанием, — оказывается медик, когда он прислушивается к разговору больных. Не то чтобы он считал их круглыми невеждами. И не в том дело, что он знает норму гемоглобина, а они, допустим, не догадались полистать справочник и узнать. А дело в том, что точка зрения, с которой больные судят о своих недугах, медику завсегда чужда. Весь сложный и оплаченный дорогой ценой опыт болезни, все то, что выдающийся советский терапевт Р. А. Лурья назвал «внутренней картиной» заболевания, для специалиста — образец обязательского недисциплинированного мышления, если не просто ком заблуждений; в своем ученом высокомерии он совершенно убежден, что лучше самого больного знает, что у того болит, и в известном смысле так оно и есть.

Было бы наивным предполагать, что научно-просветительные беседы помогают преодолеть это взаимное непонимание. В лучшем случае они могут научить больных тому псевдонаучному жаргону, который неизменно вызывает болезненную гримасу на лице у врача. Доктор всегда предпочтет иметь дело с простаком, ничего не понимающим в микробах и анализах, чем с пациентом-«профессионалом», который сыплет латинскими терминами и свои жалобы начинает с многозначительного заявления о том, что у него «высокий протромбин». А главное — никакие лекции, никакое чтение медицинских книг не научат человека переключать голос собственного «я», каким он его слышит изнутри, на язык науки, так как он принципиально непереволим. Но это еще полбеды. Важнее другое: способен ли врач привести свой рафинированный язык объективных исследований, язык все более усложняющихся биохимических, иммунологических, радиометрических и иных тестов в соответствие с конкретной человеческой цельностью и индивидуальностью больного? Не кажется ли, что этот язык так же далеко ушел от «жизни», как язык теоретической физики — от повседневного опыта людей?

Но только этот путь обеспечил прогресс медицины. Заметим, что научный анализ фактов сам по себе — если судить по его результатам — не обязательно является самым совершенным. Например, предсказывание погоды по ломоте в костях может оказаться более точным, чем научный прогноз, основанный на данных метеорологии. Но такой способ угадывать приближение дождя остается монополией его обладателя. Преимущество же научного метода в том, что он воспроизводим и в принципе доступен каждому. И поскольку он не является тайной, он заключает в себе возможности дальнейшего развития. Нечто подобное происходит в медицине. Великие исцелители существовали во все времена. Я даже допускаю, что «тайнистый дед» — некогда популярный подмосковный знахарь — мог в двух-трех случаях добиться лучших результатов, чем какой-нибудь заслуженный профессор медицины. Но у профессора можно учиться; его можно и переиграть. Усовершенствовать ремесло кудесника невозможно.

Это в равной степени относится к дожившим до наших дней архаическим лечебным системам (и тибетская медицина, и гомеопатия основаны на представлениях, не поддающихся опытной проверке, и, следовательно, лишены возможности развиваться) и ко всякого рода сенсационным открытиям из области самодеятельного врачевания. Такое врачевание всегда бредет вслед за академической медициной, как шут споровождал короля Лира в его скитаниях, но нужно понять, чем оно отличается от науки. Эффект препаратов типа викалина вытекает из предпосылок, более или менее применимых ко всем больным язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки; он «запрограммирован» в наших знаниях о природе этой болезни. Эффект прополиса не основан ни на каких предпосылках: рассуждения о его благотворном действии на ткани и т. п. имеют целью подвести квазитеоретическую базу под более или менее произвольную практику, то есть сочинены задним числом. Это не значит, что викалин эффективен, а прополис бесполезен абсолютно во всех случаях: может случиться, что из ста больных лечение викалином не принесет облегчения десяти, зато одному из них поможет прополис. Но «путь викалина», научный путь, позволяет надеяться, что завтра будет предложен более совершенный вариант, который исцелит 95 больных из 100, тогда как «путь прополиса» методически подобен гаданию на боках и новых достижений не обещает. Могут возражать, что в прошлом путь таких случайных находок иногда оказывался плодотворным. Например, наперстянкой, этим могущественным сердечным средством, мы обязаны народной медицине. Однако рациональная терапия недостаточности кровообращения начинается не с широчайшей знахарки, от которой 200 лет назад сельский врач Уизеринг узнал о лечебном действии наперстянки, а с самого Уизеринга, сумевшего подойти к делу с научной меркой. Подлинная история медицины есть история ее научных, а не каких-либо иных достижений.

Итак, проблема принимает следующий вид. Практическая медицина, конечно, наука, и хотя она неизбежно сохраняет нечто такое, что роднит ее с донаучным врачеванием, единственно возможная форма ее усовершенствования — это научный прогресс. Другими словами, она могла двигаться вперед лишь постольку, поскольку ее представитель — врач — усваивал навыки ученого. По крайней мере, так было до сих пор. Парадокс, однако, заключается в том, что с развитием медицины водораздел между целителем и исцеляемым не сужается. Напротив, он становится заметней. Как это получается?

Остаются в стороне все, чем извне обогатили медицину естественные науки, можно уловить некоторые внутренние тенденции, с которыми был связан ее более или менее постоянный прогресс; главная из них — объективное исследование больного. Начинаясь с простой наблюдательности, с *sapere vedere* (умения видеть), оно затем как бы переходит в наступление и превращается в сложную систему приемов, в своеобразный экзамен, имеющий целью отыскать изъяны, о которых сам больной даже не догадывается. При этом медицина стремится объективизировать патологию, проще говоря — сделать так, чтобы находки (симптомы болезни) были одинаково убедительны для всех специалистов. На рисунке XIII века врач в старинном одеянии внимательно рассматривает на свет склянку с мутной жидкостью. Можно представить себе, какой виртуозности может достигнуть умение наблюдателя различать неуловимые оттенки цвета мочи, который, оказывается, тоже кое-что значит для диагностики. Но тут возникает опасность увидеть то, чего нет. Искусство выслушивать звуки сердца оттачивается с годами до почти немислимой тонкости, однако рано или поздно к вам придет пациент, у которого сверхчуткое ухо услышит шум в сердце, а просто чуткое не услышит. И медицина пошла по другому пути, систематически отбирая из всех приемов исследования те, в которых элемент субъективности сведен к минимуму. Вместо того, чтобы разглядывать жидкость и даже пробовать ее на вкус (что также практиковалось), можно поручить помощнику лабораторное физическое определение цвета, прозрачности, удельного веса и т. д. и химическое определение белка и сахара. Взамен уха изобретается прибор (фонокардиограф), автоматически регистрирующий звуки сердца. И хотя эта дивная машина пока еще не сумела вытеснить ухо врача, хотя любой самый объективный метод исследования по необходимости все же не вполне свободен от субъективизма (на «выходе» любого прибора стоит все тот же пристрастный и пристрастный человеческий глаз), тем не менее тенденция остается неизменной — сделать оценку того или иного симптома общедоступной. Но это означает, что навык, опыт, талант, «свой глаз — алмаз» и как там это еще называется уступают место не требующему особой изощренности техническому стереотипу.

С этой тенденцией связана другая, условно ее можно назвать так: ничего не пропустить. Искусство диагноста состоит отнюдь не в том, чтобы перебирать наугад все анализы, а в том, чтобы, построив гипотезу, вести поиски в определенном направлении. Однако можно действовать и иначе. Возникает стремление выработать систему контрольных тестов, которые автоматически и без всяких гипотез «вылавливают» патологию, как рыбак ловит сетью рыбу, не особенно заботясь о том, что ему попадется. В чистом виде эта тенденция заменить целенаправленный поиск автоматическим просеиванием — воплотилась в массовые превентивные исследования (пример — флюорография), но без элементов такого просеивания не обходится и лечебная медицина. У каждого больного, прибывающего в стационар, берется для анализа кровь и моча (иногда это делают прямо в приемном покое), почти у каждого снимается электрокардиограмма, каждому просвечивают грудную клетку, определяют группу крови и т. д., чем бы он ни болел, причем список этих обязательных тестов неуклонно растет. Не означает ли это, что область самостоятельного диагностического творчества врача все более сокра-

щается: от некогда необъятной terra incognita — неведомой земли, каким представлялся ему каждый новый пациент, у современного медика остаются сравнительно небольшие островки, где он еще имеет возможность «индивидуализировать» каждый случай, либо экзотические уголки редких болезней, но и они чаще всего распознаются с помощью какого-нибудь специального лабораторного теста. Это особенно бросается в глаза в так называемых узких, то есть профилированных и насыщенных техникой специальностях (например, в урологии), для которых, кстати, характерна особо высокая точность диагностики; но именно здесь диагностический, да и лечебный процесс в наибольшей степени напоминает поточную линию. Добавим, что внутри каждого специального исследования действует своя тенденция ко всеохватывающей стандартизации. Например, все разнообразие электрокардиографических показателей можно свести к единому коду (так называемый миннесотский код), рентгенография желчного пузыря — сложное и капризное дело — может быть «расписана» до мелочей, исключающих всякое произвольное толкование, всякую двусмысленность (школа профессора Л. Д. Линденбрата), и таким образом то, что даже в этих технических областях все еще оставалось поживой для интуиции и таланта, то, что можно было назвать свободой творчества, не сегодня — завтра превратится в шаблонное конструирование, в игру, напоминающую составление картинки из кубиков.

В итоге лечащий врач встречает больного, уже имея на столе более или менее пухлое досье... Он похож на председателя приемной комиссии, которому в сущности уже нет нужды особенно приглядываться к абитуриенту. И как знать, не приближаемся ли мы к временам, когда обязанностью доктора будет лишь скрепить своей подписью это досье. Легко представить себе какой-нибудь не слишком талантливый научно-фантастический роман, рисующий лечебно-профилактическое учреждение близкого будущего. Это — комбинат, куда вы являетесь раз в две недели и где за полчаса сто приборов определяют у вас тысячу биохимических констант. После чего вам выдается медицинский аттестат, в котором состояние систем и органов оценивается, допустим, по пятибалльной системе. Вы читаете: кровообращение — 5, дыхание — 5, умственные способности — 3 и так далее. Все это отзывает пародией. Но мы говорим о тенденции, которую отрицать невозможно. И тенденция эта, грубо говоря, состоит в том, что Наука как бы стремится пожать Врача.

История медицины имеет любопытный аспект, которому обычно уделяют мало внимания. Дело в том, что это не только и даже не столько летопись науки, сколько история профессии. В смене веков европейская медицина не только накопила свод знаний о больном и выработала способы лечения болезней. Она сформировала определенный тип медика, и было бы поучительно проследить, как менялся этот человеческий образ вслед за прогрессом науки или, напротив, предвдаряя ее прогресс. Здесь мы можем сказать об этом лишь несколько слов. Знаменитая клятва Гиппократа, этот идеализированный портрет врача античной Греции, представляет собой не только памятник гуманистической медицинской этики, но и кодекс цеховой морали. Это видно, например, из слов, где говорится о долге ученика перед учителем. Уже в четвертом веке до нашей эры медицина предстает перед нами в образе лекаря-профессионала. При этом он один олицетворяет всю врачебную науку.

Проходит что-то около восемнадцати столетий, и оказывается, что некогда единая фигура врачевателя недугов распалась. На пороге Нового времени мы застаем двух врачей. Две медицинские корпорации — врачи и хирурги. Ученая университетская медицина с пренебрежением относилась к «рукодействию» (буквальный перевод слова «хирургия»), и если первые воплощали в себе весь блеск, всю таинственность, все действительное (или показное) величие медицинской профессии, то вторые представляли ее будничную сторону. Когда требовалось сделать что-то руками — пустить кровь, вскрыть гнойник или вправить вывих, — врач приказывал вызвать цирюль-

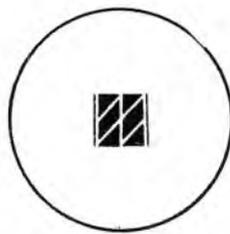
ника-хирурга. В дальнейшем оба представителя медицины — ибо уже в XVI веке хирургия в лице Амбруаза Парэ становится в полном смысле слова врачебным искусством — сделались родоначальниками двух основных профилей медицины, терапевтического (консервативного) и хирургического (оперативного).

Время от времени, однако, оба русла воссоединяются, и на авансцену вновь выходит доктор-универсал.

Таков земский врач конца XIX столетия, этот, быть может, самый привлекательный в истории нашей науки образ медика — слуги человечества. Причем вся суть, все очарование этого доктора отнюдь не только в том, что он объединяет в себе все медицинские специальности, что он и терапевт и хирург, и окулист, и акушер — живая поликлиника, которая едет по заснеженной дороге, в санях, с колокольчиком! Но прежде всего в нем, в русском земском враче, чудесным и непостижимым образом осуществилось то, что кажется почти недостижимым идеалом медицины, — синтез Ученого и Человека.

Теперь закроем томик Чехова и попросим разрешения процитировать сказку Чуковского о некоем докторе.

Подобно своему пращуру, полуполюгендарному отцу медицины, чей платан до сих пор показывают на островке Кос в Эгейском море, этот доктор не вешал с профессорской кафедры, не писал монографий, а просто сидел под деревом, невдалеке от большой дороги, и подавал помощь всем, кто в ней нуждался. Приходи к нему лечиться и корова, и волчица, он каждому поспособит. Не правда ли, мы не догадывались, что в сказке заключена и великая мечта, и некоторая реальность? Существуют две точки зрения на доктора Айболита, то есть врача общей практики; они противоположны и отражают двойственное положение этого «специалиста без специальности» в сегодняшнем медицинском мире. Одни считают, что он давно уже превратился из врача в диспетчера. Его советы — это в сущности одни только «направления»: на ЭКГ, анализы, к невропатологу, и он не столько лечит, сколько организует лечебный процесс, который фактически осуществляется коллективом подлинных, то есть «узких», специалистов. Согласно другому взгляду, общепрактикующий врач (или, говоря более привычным для нас языком, участковый терапевт, а также врач сельской участковой больницы) — это тоже специалист, но особого рода, и, как всякий специалист, он незаменим: ни дальнейшее дробление медицины на все более узкие профессии, ни усовершенствование аппаратных и лабораторных методик, ни даже специализация самих методов лечения не вытеснят из жизни этого доктора именно потому, что он принадлежит жизни. Вооруженный несложными методами исследования, пускаяй он выглядял на фоне помпезной медицины клиник и научно-исследовательских институтов старомодным провинциалом: можно еще поспорить о том, кто больше заслуживает чести называться врачом, — медицинский «технократ», которому чаще приходится перелистывать досье пациента, нежели беседовать с ним самим, или герой нашего детства, добрый доктор Айболит. Потому что дело не только в том, что этот доктор сохраняет живую связь с прошлым, воплощая в себе двадцатипяти-вековую традицию медицины для больных, — а без памяти о прошлом, как известно, не воздвигнешь будущего. Дело в том, что он больше, чем кто-либо другой, осуществляет связь научного врачевания с реальностью человеческой жизни. Мы говорили о том, что с прогрессом науки медицина и жизнь все меньше «понимают» друг друга (что, впрочем, не мешает медицине приумножать свои успехи). Это часть более широкой проблемы искажающего влияния семантики научных языков на познание, — о чем здесь нет возможности говорить, — но в медицине она ощущается особенно болезненно. Быть может, общепрактикующему врачу еще дано воспринимать пациента синтетически, то есть видеть в нем личность, а не только конгломерат органов и кладезь симптомов. Таков, по крайней мере, идеал — соединить оба подхода. Если же признать, что медицинская наука от него медленно, но верно удаляется, что ж, тогда доктор Айболит окажется ее арьергардом.



## ИНФОРМАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПЫТАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## ИДУТ ИСПЫТАНИЯ

**Место испытаний:** г. Москва.  
**Цель:** снизить уровень шума в метро.

Что и говорить, старый вагон для метро действительно устарел. Шумно? Да, шумно. И это вполне понятно: вагон сделан из листовой стали, он тяжелый и всем своим весом давит на пружины подвесок. А пружины — не такая уж хорошая амортизация. Вентиляция — это просто отверстия в крыше, вагон как бы продувается воздухом. Хорошо, если этот воздух теплый и нет дождя или снега, когда поезд движется под открытым небом. Много есть недостатков у прежнего вагона.

Но если мы уже зовем его «прежним», значит есть новый, современный, удобный вагон — он разработан Мытищинским машиностроительным заводом в содружестве с НИИ вагоностроения и рядом предприятий, институтов, конструкторских коллективов.

Новый вагон сварен из прочного алюминиевого сплава. В результате — выигрыш в весе почти на 3 тонны по сравнению со старым. Легкий обтекаемый корпус из алюминия покоится на пневморессорах. И на станциях метрополитена уровень шума упадет поэтому в два раза. Вагон снабжен специальной системой, регулирующей уровень кузова относительно платформы.

Управление поездом, в котором количество вагонов может колебаться от двух до восьми, полностью автоматическое. Поезд снабжен системами АРС — авторегуляции скорости и автоведения. Специальная система вентиляции поставляет в салон 6000 кубометров воздуха в час. Три тормозные системы — электрическая, пневматическая и пневмопружинная — обеспечивают полную безопасность движения на более высоких (до 100 километров в час) скоростях. В практике вагоностроения имеется понятие «населенность». «Населенность нового вагона достигает почти 300 человек против 262 в прежнем.

## ИДУТ ИСПЫТАНИЯ

**Место испытаний:** город Архангельск.

**Цель:** для северных районов создать машину, строящую шоссе из... снега.

Учеными Северного научно-исследовательского института лесной промышленности в Архангельске сконструирована машина, строящая из снега дорогу.

Снег с небольшой дозой опилок оказался отличным строительным материалом. Оттепель приносит опасный гололед обычным дорогам. Здесь же снег заставляют таять намеренно. Используется известное физическое свойство снега — при таянии и вибрации перегруппировывать кристаллы.

Фреза на «носу» машины захватывает его и отбрасывает к форсункам, где горят факелы. Подогретый тающий снег под вибрацией снегоуплотнителя меняет кристаллическую решетку. Опилки еще более уплотняют его, цементируют. Параметры вибрации можно регулировать в зависимости от «свойств» снега — плотности, температуры.

Снежная дорога, полотно которой заметно возвышается над равниной, меньше обычной заносится снегом и выдерживает машины любой грузоподъемности.

Шоссе из снежного наста служит в течение полугода, а на Крайнем Севере, где лето коротко и прохладно, не успевает растаять и работает круглый год.

За сутки снегоуплотняющая машина «СУМ-280» «строит» 40—50 километров снежной дороги, через 12—18 часов по ней могут идти машины.

# Борис Годунов. Пора испытаний

Очерк второй\*

## Дырявая Галактика?

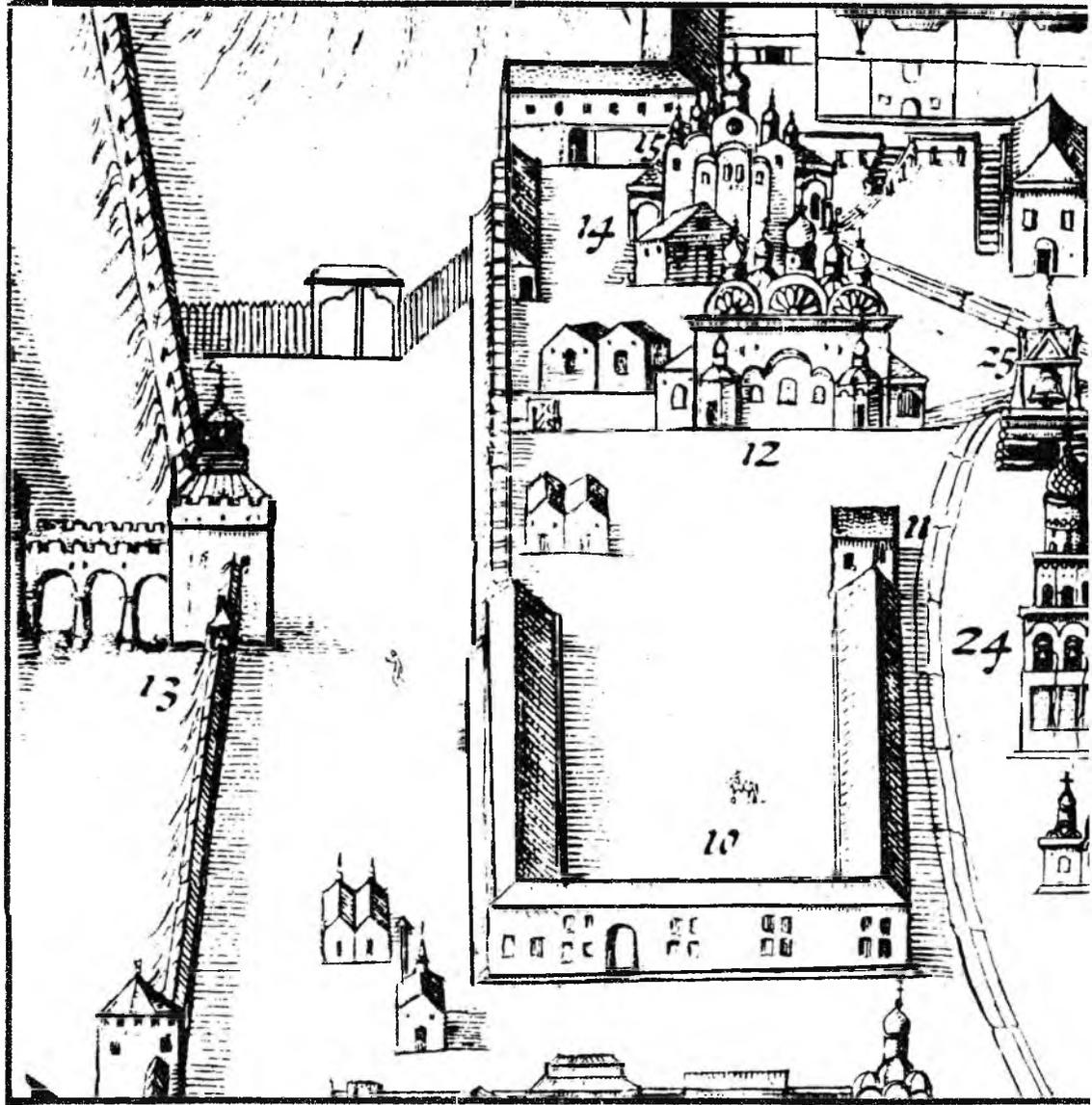
Величайшая «драма», которую может наблюдать человек, — это возникновение сверхновой звезды. В одно мгновение крохотное — в астрономических масштабах, конечно, — небесное тело, взорвавшись, превращается в гигантский огненный шар, который, все более разрастаясь, захватывает немалую область Вселенной.

Какие физические процессы происходят при этом? Этот вопрос занимает умы многих астрономов. Заинтересовались им и молодые американские ученые из Висконсинского университета Дональд Кокс и Барем Смит. И перед ними вдруг возникли совершенно необычные очертания нашей собственной, казалось бы, уже такой знакомой Галактики.

Ясно, что по мере расширения бывшего «макового зернышка» и превращения его в гигантскую светящуюся туманность, плотность материи, из которой она «сделана», резко падает. Такая область с малой плотностью может «жить», по подсчетам специалистов, не менее четырех миллионов лет. Как ни краток этот срок — опять-таки, конечно, по астрономическим меркам, — весьма вероятно, что за это время где-нибудь в окрестностях произойдет новый взрыв сверхновой. Куда легче всего двигаться материи, «разбрызганной» мощным взрывом во все стороны? Конечно, в относительно пустую область, приготовленную для нее предыдущим взрывом, где ей уготовано наименьшее сопротивление среды. Теперь опять минимум на четыре миллиона лет здесь сохранится обстановка наибольшего предпочтения для приема все новых порций разреженной материи. И так далее, и так далее...

В результате на просторах Галактики с более или менее усредненной плотностью среды возникает длинный «туннель», где материя отличается исключительной разреженностью. Если в нашей Галактике взрывы сверхновых следуют друг за другом с промежутком хотя бы в полстолетия, а это весьма вероятный интервал, то, по мнению Кокса и Смита, она оказывается сплошь пронизанной неким подобием туннелей, уходящих далеко в глубины мироздания.

Астрофизики, заинтересовавшиеся идеей двух висконсинцев, кажется, уже находят ей косвенные подтверждения в том, как ведут себя рентгеновское излучение и ультрафиолетовое поглощение, как распределяется водород в межзвездном пространстве...



Последовавшая 19 марта 1584 года кончина царя Ивана IV вызвала суматоху в кремлевском дворце. Грозный назначил в завещании четырех олекунов над своим старшим сыном Федором Ивановичем: князей Мстиславского и Шуйского, бояр Романова и Бельского. Опасаясь волнений, правительство пыталось скрыть правду от народа и приказало объявить повсюду, будто есть еще надежда на выздоровление государя. Тем временем Богдан Бельский и руководители «дворовой» думы (правительства) приказали запереть на засов все ворота Кремля, расставить стрельцов на стенах и приготовить пушки к стрельбе.

Несмотря на старания властей, весть о смерти царя вскоре распространилась по всему городу и вызвала волнение в народе. Страх перед возможным при перемене правителя восстанием побудил спешить с решением вопроса о преемнике Грозного. Глубокой ночью начальные бояре принесли присягу наследнику, царевичу Федору. Известный исследователь смуты С. Ф. Платонов полагал, что вспыхнувшая

после смерти Ивана IV борьба свелась к придворным ссорам, к столкновению в кругу царской родни за дворцовое влияние. Можно, однако, заключить, что борьба шла вокруг очень важного вопроса. Со времен опричнины страна оставалась расколота на две части с особыми территориями, армиями и органами управления. Со временем опричнина трансформировалась в удел, а удел — во «двор». Будучи своего рода охранным корпусом, «двор» служил опорой режима. Несмотря на многочисленные реорганизации, он так и не был распущен при жизни Грозного.

Земщина требовала немедленного роспуска двора и возврата к доопричным методам управления страной, но поскольку стражу в Кремле несла «дворовая» охрана, Богдану Бельскому удавалось до поры до времени контролировать положение в столице. Однако он сразу же столкнулся с неповиновением знати, которая попыталась пустить в ход местнический таран, чтобы положить конец засилью «дворовых» людей. Земский казначей П. И. Головин пытался «пересидеть» самого Бельского. (Обычай местничества заключался в том, что служебные назначения дворянина определялись его отечеством, или знатностью, и служебным продвижением его

предков и лишь во вторую очередь личной пригодностью и заслугами человека). Если бы Бельский проиграл тяжбу с Головиным, он лишился бы власти. Трое из опекунов вместе с земскими боярами поддержали Головина. За Бельского вступились лишь оставшиеся не у дел Годуновы да худородные дьяки Шелкаловы. Препирательства едва не привели к кровопролитию. Собравшиеся во дворце земские дворяне набросились на Бельского с таким остервенением, что тот вынужден был укрыться в царских покоях. Вызвав в Кремль стрельцкие сотни из состава «двора», Бельский тайно обещал им великое жалованье и привилегии, какими они пользовались при Грозном, убеждал не бояться бояр и слушать только его приказов. Склонив на свою сторону стрельцов, Бельский

реговоров с восставшими. Народ столь решительно требовал выдачи на расправу Бельского, олицетворявшего ненавистный всем жесткий правительственный курс, что царь Федор и его окружение вынуждены были пожертвовать правителем. Земские бояре объявили народу о ссылке Бельского, после чего волнения в столице постепенно улеглись.

Народное выступление покончило с попыткой возврата к опричнине и привело к окончательному падению «дворового» руководства. Три недели спустя после восстания в Кремле собрался собор, и земщина получила возможность высказать свое мнение по поводу происходящего.

Участники собора не могли не знать, что Федор был фактически неспособен к самостоятельному правлению. Тем не ме-

в обращении, тих, милостив, мало способен к делам политическим и до крайности суверен». Более резко об умственных способностях Федора отзывался папский нунций А. Поссевино, который говорил, что умственное ничтожество царя граничило с идиотизмом.

Каждый день Федор подолгу молился, проставал по два часа у обедни, нередко сам трезвил на колокольне, раз в неделю отправлялся на богомолье в ближние монастыри.

Русские писатели Смутного времени, идеализировавшие последнего законного самодержца, придавали Федору, по меткому замечанию В. О. Ключевского, привычный и любимый облик: в их глазах он был блаженным на престоле. Некоторые восторженные апологеты царя Федора склонны были усмотреть за ним частицу пророческого дара, хотя и не очень явного и незаметного для плохо осведомленных людей.

Русские авторы, охотно писавшие об удивительном благочестии царя, избегали говорить о его пристрастии к диким забавам и кровавым потехам. Федор упивался зрелищем кулачного и в особенности медвежьего боя. На его глазах вооруженный рогатиной охотник отбивался как мог от дикого медведя в обнесенном стеной круге, из которого некуда было бежать. Потеха редко обходилась без крови.

Среди знати Федор не пользовался популярностью. Его не боялись и не уважали. Русские на своем языке называют его дураком, — так говорил о Федоре шведский король.

События, происшедшие в Москве на протяжении двух месяцев после смерти Грозного, показали, что опричнина лишь ослабила влияние боярской аристократии, но не сломала ее могущества. При безвольном и ничтожном преемнике Грозного знать вновь подняла голову. Как только с политического горизонта исчезла зловещая фигура Бельского, бояре перестали скрывать свои подлинные чувства по поводу смерти царя Ивана.

Дьяк Иван Тимофеев, тонкий и вдумчивый наблюдатель, очень точно передал атмосферу, воцарившуюся в Кремле в первые месяцы правления Федора. «Бояре, — писал он, — долго не могли поверить, что царя Ивана нет более в живых, когда же они поняли, что это не во сне, а действительно случилось, через малое время многие из первых благородных вельмож, чьи пути были сомнительны, помазав благоухающим миром свои седины, с гордостью оделись великолепно и, как молодые, начали поступать по своей воле; как орлы, они с этим обновлением и временной переменой вновь переживали свою юность и, пренебрегая оставшимся после царя сыном Федором, считали, как будто и нет его...».

Никогда боярская дума не была столь малочисленной, как в конце жизни Грозного. При Федоре двери думы распахнулись перед знатью. За считанные месяцы число бояр удвоилось. Зато влиятельная и многочисленная группа думных дворян была фактически разогнана.

Семья Годуновых давно связала свою судьбу с опричниной и «двором». Крушение «двора» едва не увлекло Бориса в пропасть. Толпа требовала голову Бориса, но он избежал участи свояка — Бельского.

Кажется поразительным тот факт, что Борис не только уцелел в дни бурных московских событий, но и сумел вслед за тем преодолеть еще один крутой подъем на пути к власти. По случаю коронации Федора Борис получил высший в государстве титул конюшего, то есть старшего боярина думы.

По традиции, конюшие становились местоблюстителями при малолетних государях. Опричнина упразднила этот пост (с 1568 года при дворе не было конюшего), боярские правители возродили его. Вопрос о назначении конюшего вызвал самую острую борьбу в верхах. Издавна чин конюшего носили представители нескольких знатнейших фамилий. На этот раз старинный обычай был нарушен в пользу Бориса Годунова. В глазах знати Борис был слишком худороден. Но в конечном счете чин конюшего распоряжались те, кто реально возглавлял боярское правительство. Назначение на пост конюшего, проведенное вопреки ясно выраженной воле Грозного, ввело Годунова в круг правителей государства.



Дззз Бориса Годунова  
ср. Жуков

1. Часть плана Москвы времени Бориса Годунова.  
2. Фрагмент портрета Бориса.  
3. Подпись Бориса Годунова.

велел затворить Кремль и, явившись к Федору, начал его уговаривать, чтобы он держал «двор» так, как его отец.

Между тем узнали о происшедшем. Подворье Н. Романова стояло близ самого Кремля, и тот, противник Бельского, поспешил к Кремлю с большой толпой вооруженных дворян и холопов. Вскоре к кремлевским воротам подошел и Мстиславский. Стрельцы отказались открыть ворота опекунам, но затем пустили их через калитку — одних, без свиты. Боярская дворня попыталась проложить себе дорогу силой. На шум отовсюду стал сбегаться народ. Стрельцы пустили в ход оружие.

В случае успеха Бельский мог распустить регентский совет и править от имени Федора единолично, опираясь на военную силу. Над Кремлем повеяло новой опричниной. Но стычка у кремлевских ворот послужила толчком к восстанию. «Народ всколебался весь без числа со всяким орудием». Восставшие захватили большую пушку, стоявшую на Красной площади, и с помощью ее намеревались выбить Фроловские ворота. Тогда стрельцы дали по толпе несколько залпов. Во время перестрелки было убито до 20 и ранено до 100 человек.

Царь выслал на площадь бояр для пе-

нее они признали его царем и тем самым заявили о поддержке боярского правительства, пришедшего к власти после ссылки Бельского. Замечательно, что современники восприняли решение собора как избрание Федора на царство.

Федор был коронован в Успенском соборе по чину венчания византийских императоров, который служил образцом для московского церемониала. Долгая церемония утомила его, и он тут же, в соборе, передал тяжелые царские регалии стоявшим подле боярам. Шапку Мономаха принял от него боярин князь И. Ф. Мстиславский, а тяжелое золотое яблоко («держав») оказалось в руках у Б. Ф. Годунова. Эпизод этот, сам по себе ничтожный, выглядел в глазах современников многозначительным.

По словам современников, близко наблюдавших последнего государя из династии Калиты, Федор отличался болезненностью, слабым телосложением, нетвердой походкой. В тридцать лет он производил впечатление человека недеятельного и тяжелого. Нос у него ястребинный, голос тихий, на лице, пораженном своей бледностью, постоянно бродила улыбка. Царь «...прост и слабоумен, — отмечал английский посол, — но весьма любезен и хорош

Успех Бориса нельзя объяснить одним лишь родством с царем. В неустойчивой обстановке первых дней царствования влияние Федора на дела управления было ничтожно. Тридцатидвухлетнему Борису помогли прежде всего его ловкость и опытность по части дворцовых интриг. Годунов поспешил отвернуться от покровителя, сподвижника и свояка Бельского, как только понял, что дело его проиграно. Еще более важное значение имело то, что Годунову удалось заручиться покровительством земских бояр.

Ко времени коронации у власти стояли лица, в течение многих лет державшие управление земщиной при Грозном, во главе с дядей царя Н. Романовым и дьяком А. Я. Щелкаловым. Английский посол в Москве Е. Боус называл их самыми влиятельными в Москве людьми.

Впрочем, положение Н. Романова вовсе не было столь прочным, как то показалось Боусу. Достигший преклонного возраста боярин тяжело болел, и никто не сомневался в его близкой кончине.

Писатели Смутного времени утверждали, будто больной Романов сам искал дружбы Годунова. Тревожась за будущее совсем еще молодых сыновей, он видел в Борисе их опору. По словам Авраамия Палицына, Годунов поклялся «соблюдать» вверенных его попечению детей регента. Составленное в романовском кругу «Сказание о Филарете Романове» авторитетно сообщало о том, что Борис «исперва любовно приединился (к детям Н. Романова) и клятву страшную сотвори яко братию и царствию помощеля имети».

Союз этот продиктован был трезвым политическим расчетом.

Знатностью Романовы далеко превосходили Годуновых, но в глазах рюриковичей Шуйских и гедиминовичей Мстиславских и они были худородными. Аристократия никогда не могла забыть, что Романовых вынес наверх брак Грозного с Анастасией Романовой. Родня Федора должна была объединиться перед лицом общей опасности. Капитан Я. Маржарет, служивший при Борисе телохранителем, определенно утверждал, что боярина Годунова избрали в правители после того, как разнеслась молва о намерении низложить слабоумного Федора с престола.

Заботы нового правительственного кружка сосредоточились на том, чтобы закрепить за Федором власть и привлечь на его сторону земскую знать. Одной из самых важных мер в этом направлении явилась общая амнистия, объявленная по случаю коронации Федора. В результате многие князья и бояре знатного рода, находившиеся в опале при прежнем царе, были освобождены и получили обратно свои поместья. Всем заключенным было объявлено прощение.

Новые изданные распоряжения воспрещали судьям подвергать дворян наказанию без достаточного доказательства вины.

По словам очевидцев, новые власти произвели смену администрации, назначенной Грозным. «По всему государству,— писал англичанин Горсей,— были сменены неправосудные чиновники, судьи, воеводы и наместники и на их должности назначены были более честные люди, которым повелено под страхом строгого наказания прекратить лихоимство и взяточничество, существовавшее при прежнем царе, и отправлять правосудие без лицемерия, а дабы это могло быть исполнено, им увеличили их поместья и годовые оклады».

Трудно сказать, насколько эффективными оказались правительственные прокламации против взяток и злоупотреблений приказных судей. Несомненно, однако, что бояре и судьи добились для себя важных выгод.

Джером Горсей описал все эти нововведения как очевидец, по свежим следам. Но в его рассказах не все заслуживает доверия. Записка Горсея, посвященная описанию коронации Федора, носит откровенно апологетический характер. Будучи доверенным лицом Бориса Годунова, Горсей пытался приписать новшества всецело мудрости царицы Ирины и ее брата. Между тем многие признаки указывают, что влияние Годуновых на дела еще носило ограниченный характер. Осуществление же нового курса в значительной мере было связано с деятельностью земского боярского правительства. Повсеместно проведенная смена чиновников имела отчетливую цель — оттесне-

ние от руководства бывших опричников и «дворовых» чинов.

Боярское правительство получило в наследие от Грозного дотла разоренную страну, расстроенные финансы. Надо было спешно позаботиться о пополнении казны и возрождении податной системы — «тягла». Но любые попытки увеличения налогов наталкивались на сопротивление снизу. Память о восстании в Москве была слишком свежа, а в нем кроме посадской массы и купечества участвовали в большом числе дворяне.

Через несколько месяцев после восстания правительство Н. Романова и А. Щелкалова провело через думу решение об отмене податных привилегий крупных землевладельцев, именованных «тарханами». Князья церкви и крупные землевладельцы лишались льгот и должны были платить подати наравне со всеми землевладельцами. Правительство старалось таким путем завоевать симпатии разоренного мелкого дворянства и успокоить его.

Покушение на боярские привилегии вызвало негодование знати. Незадолго до обнародования в думе нового закона польский посол писал из Москвы, что разногласиям и постоянным междоусобиям у москвитов нет конца: «...вот и сегодня я слышал, что между ними возникли большие споры, которые едва ли не вылились во взаимное убийство и пролитие крови».

Власти ждали нового мятежа в столице. Они фактически ввели в Москве осадное положение. В Кремле Борис Годунов поручил командовать вооруженными патрулями своему родственнику И. Туренину. На окраинах распоряжался воевода И. Крюк Колычев, приверженец Шуйских.

В разгар кризиса боярское правительство лишилось самого авторитетного из своих руководителей. Престарелого боярина Н. Романова хватил удар, и он надолго устранился от дел.

Взаимная вражда опекунов сделала невозможной деятельность правящего совета. Устранение Бельского не прекратило раздора между регентами. Польские послы писали, что московские правители, назначенные отцом царя, находятся между собой в величайшем несогласии: они очень часто спорят в присутствии Федора, без всякого уважения к нему. Послы сообщали также, что один из регентов, князь Мстиславский, склонен к союзу с Польшей, тогда как противоположную партию возглавляет Романов, но он не может долго прожить, так как очень болен.

С болезнью Романова позиции аристократической партии в думе усилились. Фактический преемник Романова Борис Годунов не обладал достаточным авторитетом. Он был самым молодым среди опекунов. За ним не числилось никаких особых заслуг, кроме родства с царицей. Его прошлое внушало сомнения.

Разногласия между Годуновым и вождями боярской партии множилось ото дня ко дню. В отличие от Мстиславского и Шуйского Годунов полагал нужным союз с Австрией, а не с Польшей. Но главным полем столкновений стало финансовое ведомство. Двадцатипятилетняя Ливонская война завершилась тяжелым поражением. В стране воцарилась невообразимая разруха, поставившая государство на грань катастрофы. Отмена тарханов могла бы ослабить кризис, но эту меру еще надо было провести в жизнь. Важную роль тут должно было сыграть центральное финансовое ведомство — Казенный приказ.

Глава Казенного приказа П. Головин занимал в думе выдающееся положение. Не случайно ему доверили нести шапку Мономаха при коронации Федора. Обычно царской казной ведали двое казначеев, контролировавших друг друга. При П. Головине вторым казначеем стал его родственник В. Головин. В течение столетия Головины из поколения в поколение ведали государственную казну, но никогда они не распоряжались ею так бесконтрольно, как при Федоре.

По родству и политическим устремлениям Головины всецело принадлежали к партии Мстиславского. Человек большой храбрости, Петр Головин более всех других способствовал свержению могущественного временщика Бельского. Его отношение к

Годунову было дерзким и неуважительным. Знать рассчитывала с помощью местничества разделиться и с этим бывшим опричником. Казначей казался самой подходящей фигурой для такой затеи. Годунов не мог бы выдержать местнической тяжбы с Головиным. Но он вовремя понял опасность и постарался найти законный предлог для расправы с казначеем. Проверка казны обнаружилась столь значительные хищения, что боярский суд приговорил Головина к смертной казни.

Борис мог физически уничтожить своего врага, но он понимал, что кровавая расправа не принесет популярности. Осужденного вывели на площадь, палач сорвал с него одежду и занес топор над его головой. Но затем Головину объявили о помиловании и даже избавили его от обычной в то время «торговой казни» — наказания палками. Опального сослали в Казанский край «за приставы». Когда в тюрьме казначей умер, распространились слухи, будто его тайно умутили по приказу правителя.

Второй казначей, В. Головин, был изгнан со службы, лишен чинов и имущества и отправлен в ссылку. Брат Петра, Михаил Головин, бежал в Польшу. Годунов добился, что главою Казенного приказа стал бывший думный дворянин Д. Черемисинов.

Влиятельные силы, стоявшие за спиной Головиных, выражали недовольство. Борьба между Годуновым и Мстиславским неизбежно обострилась. Став преемником заблужденного Романова, Годунов неизбежно унаследовал старую вражду между ним и Мстиславским. Столкновение двух опекунов, претендовавших на руководство, завершилось отставкой князя.

В былые времена Грозный неоднократно принуждал главу земщины Мстиславского к публичным покаяниям. Мстиславский признал себя виновным сначала в том, что татары сожгли дотла русскую столицу, а потом в том, что царские полки потерпели поражение в войне с Баторием. При Федоре на голову Мстиславского обрушились новые обвинения. По Москве был пущен слух, будто регент хотел заманить Годунова к себе в дом и убить во время пира. Борис получил удобный повод, чтобы затеять грандиозный процесс. Но он постарался избежать открытого разрыва и огласки. В конце концов ему удалось вырвать у престарелого регента согласие уйти в монахи. Нам удалось найти в монастырских книгах запись, которая позволяет впервые точно установить время и обстоятельства пострижения старшего опекуна. «Июля в 23 день (1585 г.) приезжал в Соловецкий монастырь помолиться князь Иван Федорович Мстиславский и дал на корм на два стола 20 рублей». Приведенная запись чрезвычайно любопытна. Она показывает, что регент был доставлен к месту заточения не как опальный государев изменник, что по дороге на Белоозеро он имел возможность съездить в Соловки.

Болезнь Романова и пострижение Мстиславского сделали Бориса полновластным правителем государства. Но чем выше возносился временщик слабоумного царя, тем живее чувствовал он непрочность своего положения. Мгновенно возникшее могущество Годуновых казалось призрачным. Царь Федор был слаб здоровьем. Он тяжело заболел и едва не умер в первый же год царствования. Борис прекрасно понимал, что кончина Федора привела бы к быстрому крушению его власти. И он метался в поисках выхода, слал гонцов с тайными поручениями в Вену и Лондон, искал утешения у монахов Троице-Сергиева монастыря.

В начале 1585 года Борис обратился в Вену с необычным предложением. Переговоры носили строго секретный характер, тем не менее о них вскоре узнали поляки. Информация исходила от переводчика русского посольства, непосредственно участвовавшего в переговорах. Разоблачения носили сенсационный характер. Известно, что Годунов предложил императору, чтобы после смерти Федора, который в то время тяжело болел, один из австрийских принцев вступил в брак с Ириной Годуновой и был коронован царской короной. Только такой брак позволил бы Ирине остаться русской царицей. Просто как вдова Федора она не могла наследовать трон. (Продолжение на стр. 45.)

# Почему нужна дамба для Венеции?

В 1501 году подписанное венецианским дожем решение «совета десяти» владело, что осмелившемуся «так или иначе повредить общественную плотину, проложить под землей трубу, чтобы отвести воду, а также углубить или расширить каналы... отрубят правую руку, вырвут левый глаз и конфискуют все принадлежащее ему имущество».

Но как бы это ни было опасно для лагуны, город просто не мог все время существовать в своих изначальных границах. Венеция перешагнула на материк, а по дну лагуны для прохода океанских судов к портовым причалам были прорыты глубокие каналы.

Неизбежное нарушение природного равновесия привело к изменению прежних и появлению новых лагуновых течений, что, по мнению многих исследователей, в немалой степени способствует погружению Венеции в морские воды.

Не менее важной причиной затопления Венеции считается использование артезианских вод и газа из земных недр под городом.

На первый взгляд, обе причины, выдвинутые и отстаиваемые итальянскими учеными, вполне убедительны и не вызывают сомнений в своей правомерности. Однако исчерпывающие ли они?

Опыт изучения геологической истории различных горных систем показывает, что многие их области ныне стали гораздо более подвижны.

Мы занялись изучением новейшей геологической истории Апеннин, Альп и Динарид.

Как ни странно, по этому вопросу не так уж много нужной литературы. Неотектоника — наука, изучающая современные движения земной коры, — очень молода. Созданная, по существу, в последнюю четверть века, она пока еще не стала достаточно самостоятельной.

При изучении современных тектонических движений Северной и Центральной Италии нас выручал ранее хорошо проверенный по близкому и знакомому Уралу опыт комплексного анализа не только прямых, но и косвенных характеристик новейшей тектоники.

Одним из первых естествоиспытателей, убедительно обосновавших связь медленных движений земной коры с землетрясениями, был русский сейсмолог А. П. Орлов.

Как это ни удивительно, но чрезвычайно дальновидные выводы Орлова об одной и той же причине медленных современных движений земной коры и землетрясений были доказаны и стали общепризнанными лишь недавно. И, приняв их, уже невозможно отрицать интенсивные неотектонические движения в Италии, где, начиная со средних веков, произошло около 33 тысяч землетрясений. Только за последние 70 лет в стране зарегистрировано около 150 землетрясений силой более чем в 7 баллов.

Мы сопоставили выделенные основные неотектонические структуры с расположением очагов крупных землетрясений и их изосейст — линий равных сотрясений — и установили, что Венецианско-Паданская равнина находится в зонах влияния трех ныне активных горных систем — Апеннин, Альп и Динарид.

К западу от Венеции, вдоль реки Адидже, проходит большой глубинный разлом, который служит как бы экраном для субмеридиальных неотектонических движений Северо-Западных Апеннин, Западных и Центральных Альп. К востоку от города современные горообразовательные движения Динарических хребтов в значительной мере гасятся системой тектонических структур, простирающихся по дну Адриатического моря и обычно называемых «потонувшими Динаридами», а на юге и севере своеобразными буферными зонами — паданским и альпийским прогибами земной коры.

Несмотря на такую природную защиту, область Венеции и сама Венеция подвержены интенсивным неотектоническим движениям. В древних летописях немало записей, подобных той, которая была сделана в Венеции в самом начале XII века: «Землетрясение и сильное наводнение». Последние чувствительные подземные толчки на берегах Венецианской лагуны произошли не далее как в 1951 году.

Большую роль играют также малозаметные изменения в рельефе земной поверхности. Об этих движениях можно судить по формированию и перемещению русел рек, накоплению речных отложений, образованию молодых складчатых структур, по оползням, обвалам и т. д. Все они чрезвычайно широко распространены на Паданской равнине и в прилегающих к ней предгорьях Апеннин, но, увы, очень мало изучены.

Естествоиспытатели прошлых веков главной причиной наводнений на реке По и других реках считали, например, дожди или таяние снегов в горах. Но уже сам облик долины реки По говорит, что причина наводнений гораздо сложнее. Начиная от устья реки Танаро, русло По и ее притоков до самого Адриатического моря ограждено дамбами: местами река течет намного выше уровня окружающей равнины. Лишь в недавние годы стало ясно, что русло реки По смещается на север от Апеннин. Не представляя себе сущности геологических процессов, земледельцы средних веков заключили реку в дамбы и нашли тем самым единственно правильный путь, как пи-

сал Данте, «защитить свои виллы от таяний альпийских снегов», а на самом деле этими дамбами приостановили боковое смещение русла По.

Такому перемещению русла необычайно способствует огромное количество песчано-глинистого материала, выносимого рекой и ее притоками с Апеннинских гор. Дельта реки По, углубившаяся в море на 50 километров, в течение года наращивает свою длину почти на 100 метров.

Опасаясь, как бы растущие дельты впадающих в Венецианскую лагуну рек Пьяве, Силы и Бренты не образовали для воинственных чужеземцев «сухопутного моста» в Венецию, строители города отвели течение этих рек в сторону от лагуны.

Недавно институтом географии министерства обороны Италии были проведены точные измерения неотектонических движений на большей территории северной и центральной частей страны. Выяснилось, что за последние 70 лет Парма, Верона, Специя, Виченца, Болонья и Пьемонто опустились на 6—18 сантиметров, Феррара, Местре, Рим, Сульмона и Изверния — на 20—25 сантиметров. «Рекордным» было названо опускание Адриано Полезине — на 46 сантиметров.

На маленьком острове Повелья проведен эксперимент с закачкой под землю морской воды с цементом и отходами алюминиевого производства. В результате этой операции поверхность островка площадью 850 квадратных метров поднялась над морем на высоту 11 сантиметров. Эксперимент прошел в общем удачно, но затраты на необходимое повышение уровня всей Венеции могут быть столь большими, что этот метод нельзя признать целесообразным. Нам кажется, что даже при удачном исходе этой технически сложной и дорогостоящей операции те немногие выигранные несколько десятков сантиметров не решат судьбу города, а лишь отодвигут его затопление на несколько десятилетий.

Для спасения Венеции нужны более радикальные меры. Примеров успешной борьбы с наступающим морем на нашей планете уже немало.

В конце XIII века штормовое Северное море прорвало цели дон на севере Нидерландов и затопило огромную низменную часть страны, образовав залив Зейдер-Зее. С тех самых времен маленькое государство отвоевывает у моря полдером за полдером. Если на гербе Венецианской республики всегда красовался лев крылатый, то на гербе Нидерландов изображены лев, борющийся с морем, и надпись: «Борюсь и побеждаю». В 1932 году залив Зейдер-Зее был отгорожен от моря дамбой и осушен по частям.

Дамбы, защищающие низменные приморские равнины от наступающего моря, возведены также в Японии, Вьетнаме, Пакистане и многих других странах. Да и самим жителям Паданской равнины, отгородившимся дамбами от беспокойной реки По и ее притоков, не занимать опыта в строительстве подобных сооружений.

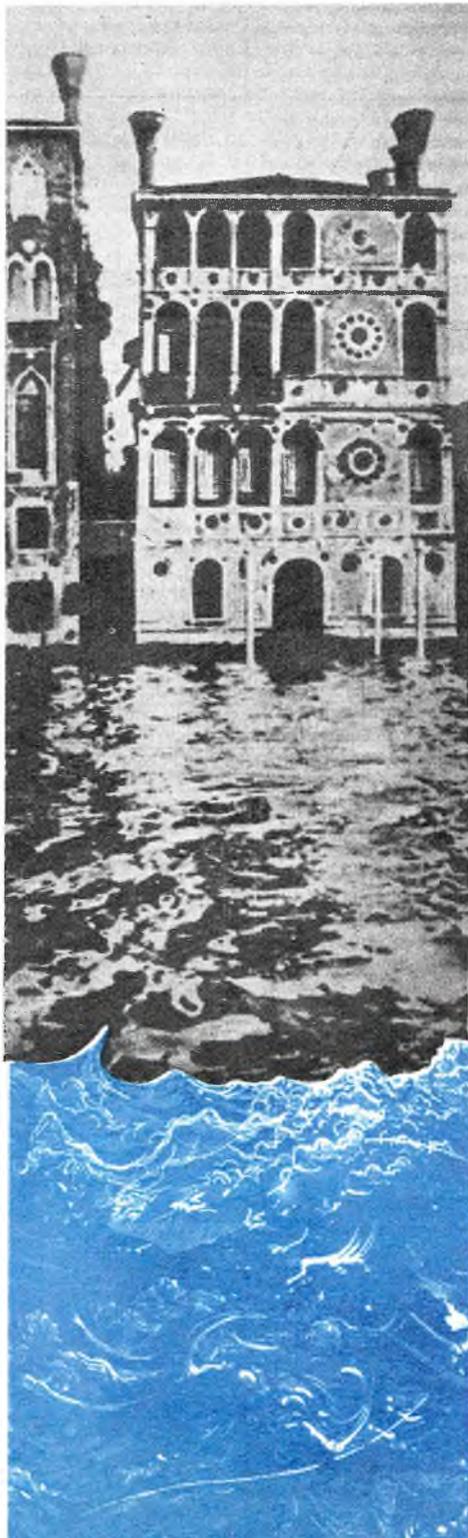
Немало земляных и каменных набережных, стен и волноломов было построено для защиты Венеции. Однако защитить лагуну от поднимавшегося во время сильных циклонов моря не могут даже относительно совершенные системы заграждений «мурацци». Это связано и с тем, что по мере развития портов Венеции в окаймляющих лагуну островах и полуостровах были сделаны новые углубленные проходы к морю. Сейчас у города их пять; через Порто-Лидо и Порто Маламокко в лагуну заходят крупные морские корабли.

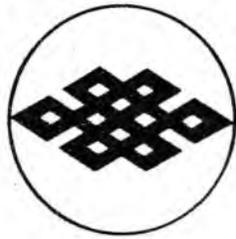
После наводнения 1966 года, естественно, возник вопрос: можно ли впредь защитить Венецию от подобных катастроф? Да, можно, — немедленно ответили и итальянские ученые, и специалисты из других стран.

Бруно Молайоли, генеральный директор отдела памятников древности и изобразительных искусств министерства просвещения Италии, предложил «упорядочить режим лагуны, сделав ее независимой от приливов Адриатики». Иными словами, по всем островам и полуостровам замыкающего лагуну песчаного бара нужно построить защитную дамбу. Известный французский востоковед, признанный знаток древних цивилизаций Луи Фредерик посоветовал еще более радикальное мероприятие: «Необходимо было бы попытаться понизить уровень воды в лагуне, отгородив ее от моря дамбами».

В последующие годы несколько десятков дамб и шлюзов было разработано. Автором одного из этих проектов является видный итальянский геолог Мишеле Капучо из Болонского университета. Он предложил в проходах песчаного бара Венецианской лагуны установить шлюзы, а при катастрофических повышениях уровня Адриатического моря использовать складывающиеся пластиковые плотины, которые при угрозе наводнений можно было бы быстро наполнять сжатым воздухом.

Нам же думается, что Венеция достойна более долговечных защитных сооружений — двойной линии постоянного надежных дамб, выполненных по последнему слову гидротехники. Современное общество вполне в состоянии решить задачу обеспечения безопасности Венеции на многие века вперед так же дальновидно, как решали эту проблему первые строители Венеции.





## Мир серебристой чайки

Профессор Оксфордского университета Никко Тинберген хорошо знаком нашему читателю по двум замечательным книгам — «Поведение животных» и «Осы, пчелы, люди». А совсем недавно в издательстве «Мир» вышла еще одна книга известного голландского ученого — «Мир серебристой чайки».\* Это большое исследование, результат многих лет труда, длительных наблюдений и нескончаемых экспериментов.

В 1973 году Никко Тинберген за свои работы над птицами вместе с двумя австралийскими учеными — Карлом Фришем, исследователем цветового зрения пчел, и Конрадом Лоренцем, основоположником сравнительной этологии, — был удостоен Нобелевской премии.

Биологи считают, что поведение птиц изучено и проанализировано гораздо лучше, чем поведение других животных. Но, с другой стороны, как справедливо считает Тинберген, человеческое «невежество» возрастает в геометрической прогрессии по сравнению с теми крупицами знания, которые мы приобретаем, так как каждая проблема порождает ряд новых проблем, еще более сложных.

В изучении поведения животных в природе птицам отводится особая роль. По степени сложности нервной деятельности их можно сравнить с млекопитающими. Среди птиц можно выделить даже своего рода «приматов» — птиц с необычайно высоким уровнем психической деятельности. Но если для млекопитающих типично скрывать свой образ жизни, то для птиц это невозможно, здесь, наоборот, характерна «открытость», даже демонстративность поведения. Ведь птицы неизбежно обнаруживают себя в полете. Даже мелкие, у которых много врагов и которым необходимо таиться, обращают на себя внимание всех и каждого громкой песней, причем именно тогда, когда им более всего нужно беречь, скрывать свое защитное потомство.

И тем не менее, несмотря на «открытость», доступность образа жизни, поведение птиц остается во многом загадоч-

ным для исследователей, и их жизнь почти неизвестна людям. Тинберген чуть приподнял завесу тайны...

Пожалуй, самое сложное в природе — сохранить равновесие, гармонию. Для этого необходимо создать такие условия жизни, которые бы помогали обитателям Земли существовать, не мешая друг другу, а помогая.

Современная техника позволяет человеку передвигать горы и поворачивать вспять реки. Но, беря огромную дань с Земли, человек должен заботиться о том, чтобы не оставлять незаживающие раны на теле планеты. Пусть там, где высятся отвалы пустой породы, зацветут деревья и травы. Пусть в лесах, степях, пустынях, как и много-много лет до эры машин и автоматов, спокойно летают птицы, безбоязненно бродят животные. И чтобы достичь такого спокойствия, человеку надо хорошо изучить привычки и нравы своих «братьев меньших».

## «Разрез» по массе

Физический мир, составляющие его элементы характеризуются несколькими фундаментальными параметрами: протяженностью, длительностью, симметрией, массой, зарядом... И, оказывается, любой из них можно выбрать в качестве отправной точки или канвы для изложения физических идей, их эволюции и современного состояния. Автор книги\* выбрал для этой цели массу.

Но каждое тело обладает двумя массами: инертной и тяжелой. Первая — это способность тела противостоять внешней силе, мера его инертности. Вторая обуславливает взаимное притяжение тел. Эти физические свойства по сути своей столь же различны, как различны и независимы, например, цвет и запах. А по величине совершенно одинаковы или, точнее, строго пропорциональны (их равенство связано с выбором коэффициентов в соответствующих уравнениях). Многие экспериментаторы, начиная с Ньютона, проверяли эту закономерность и убеждались в ее справедливости. Год от года, век от века менялась методика измерений, возрастала их точность — от десятой доли процента у Ньютона до десятиллиардной доли в недавних опытах советских ученых Брагинского и Панова, — значения инертной и тяжелой масс неизменно совпадали. И веками самые светлые умы — Ньютон и Эйнштейн, да и ныне здравствующие физики-теоретики бились и бьются

над вопросом: почему они совпадают?

Повествование в книге Ф. Завельского начинается, естественно, с рассмотрения тяжелой массы — именно ее измеряли еще древние купцы, отвешивая товар. Различные типы и конструкции весов — от древнеримского безмена до тензометрических, гамма-лучевых и сверхточных аналитических, история выработки единых мер и создания эталонов, принципы выбора физических единиц. Много любопытных, малоизвестных фактов из истории науки — да и не только науки, а цивилизации вообще.

Вторая часть книги посвящена «взвешиванию» частиц микромира: молекул, атомов, электронов... Трудно представить, насколько важно с максимальной точностью знать их массы. Принципиально важно! Именно это позволило Менделееву правильно разместить химические элементы и открыть периодический закон. Астону — доказать существование изотопов. Кауфману — установить зависимость массы электронов от скорости, то есть подтвердить один из важнейших выводов теории относительности. Здесь же рассказано о связи между массой и энергией тела — основе атомной энергетики, об открытии нейтрона, позитрона, мезонов, гиперонов, определении их масс и других характеристик, о попытках их систематизации.

В третьей части — рассказ о том, как можно, не выходя из физической лаборатории, взвесить земной шар, как с помощью астрофизических методов определяют массы Луны, планет, звезд и целых туманностей. Любопытно, что если от массы планеты в значительной мере зависит наличие у нее атмосферы и, следовательно, возможность жизни на ней, то от массы звезды — судьба ее самой. А от массы галактик — структура и модель Вселенной! С понятием массы связана и самая злободневная проблема астрофизики — природа пульсаров, квазаров, «черных дыр».

Книга несколько фрагментарна, калейдоскопична, но эту слабость автору можно простить. Ведь «разрезав мир по массе», невозможно не увлечься бесконечным многообразием всех проявлений нашего физического мира.

## Чтобы помочь горю

«Пышность и величие тропических стран — это такая избитая тема, в которой, собственно говоря, нельзя сказать ничего нового. Путешественники и естествоиспытатели все в один голос поют восторженный хвалебный гимн тропикам, нередко преувеличивая прелести жизни в жарких странах, теплоту и блеск их солнца, чудные формы растительности, яркую окраску цветов, птиц и насекомых. Каждый скользко-нибудь бросающийся в глаза красивый предмет описан обстоятельнейшим образом, роскошь пейзажа и явления природы изображены пламенной кистью художника. Но в то же время, насколько мне известно, еще никто не задавался целью собрать воедино все то, что наиболее характерно для тропиков, и вместе с тем установить причины и условия тамонных явлений природы. Местное и частное не отграничено от общего, случайное не отделено от постоянного; вследствие этого получили распространение многие неправильные взгляды на истинный характер тропиков и на отличие их от умеренного пояса.

В настоящей книге я пытаюсь помочь этому горю».

Эти слова были написаны в 1878 году. Но уже за несколько десятилетий до этого молодого саможучу, любителя природы Альфреда Уоллеса охватило желание «помочь горю». В юношеском возрасте увлекся он ботаникой и энтомологией, собирал коллекции в родной Англии и в Уэльсе. Увлечение оказалось сильным. Через много лет, получив возможность спокойно жить на лоне природы, он вырастил в своем саду (в 80 километрах от Лондона) тысячу различных видов растений.

А между этими идилическими эпизодами биографии знаменитого английского путешественника и ученого Альфреда Уоллеса — изурительные переходы, кораблекрушения, тропическая жара, приступы малярии, встречи со змеями, хищниками, вампирами — летучими мышами-кровососами, переправы под носом пиратов в китайских джонках и папуасских челнах. Четыре года длилось его путешествие в Бразилию, восемь лет скитался Уоллес по островам Малайского архипелага. В собранных им коллекциях — около 125 500 экспонатов: насекомые и моллюски, земноводные и пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие! Цифра, что и говорить, внушительная. Любитель стал профессионалом.

Лучше кого-либо из современников знал Уоллес флору и фауну тропиков и больше всех других постарался облегчить «горе» любимой науки. И самые известные его книги — о тропиках. Одна из них — под названием «Тропическая природа» — недавно вышла на

\* Никко Тинберген. Мир серебристой чайки. Москва, издательство «Мир», 1975 год.

\* Завельский Ф. С. Масса и ее измерение. Москва, «Атомиздат», 1974 год.

русском языке уже третьим изданием\*. Написанная почти сто лет назад, она и сегодня не потеряла ценности для специалистов. А если читать книгу не с научными целями, то сразу же окажешься в плену интереснейших личных наблюдений, прекрасных описаний неожиданных свойств тропических растений и животных и нескрываемых, так украшающих книгу эмоциональных ноток!

\* Альфред Р. Уоллес. *Тропическая природа*. Москва, «Мысль», 1975 год.

## Нам и внукам

В издательстве «Прогресс» вышла не совсем обычная книга. Авторы ее — известные ученые: профессор Колумбийского университета Барбара Уорд и сотрудник Рокфеллеровского университета Рене Дюбо. Несколько лет назад им поручили составить проект для конференции Организации Объединенных Наций по охране окружающей среды. Проект был составлен и разослан 152 виднейшим деятелям науки с просьбой дополнить его, уточнить, высказать свои соображения. Эти-то своеобразные комментарии, обобщенные Уорд и Дюбо, и составили книгу «Земля только одна»\*.

В ней высказываются очень разные, подчас даже противоречивые мнения. Читатель сможет познакомиться с новейшими теориями и гипотезами биологов, медиков, социологов, экологов, сможет понять, о чем думает и спорит сегодня большая наука. Но, пожалуй, самое основное в книге — предостережение ученых всего мира, их воззвание к разуму.

Около 50 миллионов лет назад в атмосфере установилась определенная концентрация кислорода и была достигнута стабилизация биосферы. Сотни лет поддерживалось наилучшее соотношение важнейших для жизни элементов в природе, удерживалось их равновесие. Но нескольких десятиков лет промышленной революции оказалось вполне достаточно, чтобы нарушить его. И ученые всего мира встревожены быстрыми темпами разрушения: эксперты утверждают, что даже если немедленно прекратить всякое загрязнение озера Мичиган, то относительно чистым оно станет лишь... через тысячу лет; содержание кислорода в Балтийском море снизилось на 250 процентов по сравнению с 1900 годом, — сейчас кислорода там практически нет; на нашей планете больше не существует около 130 видов млекопитающих, около 150 видов птиц. Подсчитано, что каждый год с лица Земли бесследно исчезает один вид животных.

\* Б. Уорд, Р. Дюбо. *Земля только одна*. Москва, издательство «Прогресс», 1975 год.

Таких фактов в книге много. Они потрясают. Более того, ученые считают, что под угрозой находится и сам человек, его благополучие. Ведь он живет только тогда, когда живет природа.

Предостережения человечеству, высказанные в этой книге, не означают недооценки огромных достижений и возможностей науки и техники. Наоборот, научный метод познания, стремление раскрыть взаимосвязанность и взаимосвязимость явлений может дать в руки людей надежные и мудрые способы обращения с природой, считают авторы книги. Но важно помнить одно: в природе так много неустойчивого, непредсказуемого и противоречивого, что всем нам, живущим сегодня, необходимо напрячь силы своего ума, свои способности ради понимания того, как уравновесить и сберечь природу.

От мудрости человека зависит будущее нашей планеты и, значит, судьба тех, кому жить после нас.

## О древних границах

Первые века русской истории... К ним приковано внимание многих исследователей. Откуда и как начало развиваться государство русское? Какой была первоначально территория Древней Руси? Как со временем она изменялась?

Вопросы эти очень не простые. Каждое поколение исследователей вновь и вновь пытается ответить на них, используя новые данные археологической науки.

В 1951 году А. Насонов, автор монографии «Русская земля и образование территории Древнерусского государства», впервые попытался обобщить и осмыслить огромный накопившийся к тому времени материал и показать, как с расколом восточнославянского общества на классы и с появлением государственной власти происходил процесс формирования государственной территории в различных местах Восточно-Европейской равнины.

С тех пор прошло четверть века. Срок немалый. За это время заново прочтены русские летописные своды, определена достоверность многих историко-географических сведений этих ценнейших памятников, заново был проанализирован древнейший актовый материал, наконец, археологи раскопали новые города и поселения древнего русского государства.

Весь этот новый материал стал основой для исследований и научных публикаций в сборнике «Древнерусские княжества X—XIII веков»\*. Прослежена история образования и развития Черниговского, Новгородского, Переяславского княжеств, много интересных сведений сообщается и о Смоленске, и о Полоцке. Особый очерк посвящен Половецкой земле — он позволяет наметить трудноуловимые границы русских княжеств с кочевниками.

\* *Древнерусские княжества X—XIII веков*. Издательство «Наука», Москва, 1975 год.

## Атлантида — фантазия или реальность?

Дискуссия об Атлантиде уходит корнями в древность. И до самого последнего времени все исследователи в трудные моменты легко завершали спор, опуская «концы в воду», иначе говоря, на дно Атлантического океана или Средиземного моря. Но за последние 10—15 лет океанографические знания так возросли, что этот прием уже не годится. Океанское дно стало тесным. Новые факты позволяют взглянуть на старую проблему по-новому. Об этом — книга И. А. Резанова, посвященная Атлантиде\*.

Большинство атлантологов, в том числе и наш крупнейший специалист в этой области Н. Ф. Жиров, считали, что 12 тысяч лет назад в северной части Атлантического океана был крупный обитаемый остров. Однако И. Резанов, тектонист и специалист по строению земной коры, считает, что на дне центральной части Атлантического океана и, в частности, на срединно-океаническом хребте места для погружившейся Атлантиды нет.

Действительно, изучение донных осадков в Атлантике показало, что мощность их — не менее 4 м и для их образования требуется не менее 300 тысяч лет. Значит, Атлантиды не было?

— Нет, Атлантида была, — отвечает И. Резанов. — Но, во-первых, она была расположена не в Атлантике, а в Средиземном море и, во-вторых, остров погиб не 12 000 лет назад, как сообщал Платон, а гораздо позже — в XIV веке до нашей эры, то есть не более 3400 лет назад.

Данные морской геологии убеждают нас в том, что в отличие от Атлантического океана, образование которого началось 150 миллионов лет назад в результате раскола единого континента и дрейфа Южной Америки от Африки, Средиземное море, по-видимому, сформировалось совсем недавно. Опускание дна Средиземного моря подтверждено бурением с научно-исследовательского судна. Под слоем глубоководных осадков в нескольких местах здесь обнаружены соленосные толщи, образование которых происходило на дне высыхающих лагун.

По мнению Резанова, Атлантида погибла в геологической катастрофе и искать ее нужно в местах этих катастроф. Известно, что все Средиземноморье — это область, как говорят геологи, интенсивного вулканизма и резко проявленной сейсмичности. Особый интерес представляет Эгейское море, где тектонические процессы идут особенно бурно. Атлантида могла погибнуть во

\* И. А. Резанов. *Атлантида — фантазия или реальность?* Москва, издательство «Наука», 1975 год.

время катастрофического землетрясения, сопровождавшегося мощной вулканической деятельностью. Но в таком случае площадь поисков Атлантиды можно заметно сузить.

Изучение дна восточной части Средиземного моря, начатое в 1947 году шведской экспедицией и продолженное морскими геологами, открыло новые удивительные факты. В колонках грунта, поднятых со дна моря, геологи нашли доказательства грандиозных взрывных процессов, связанных с извержением вулкана Санторин (в 120 км к северу от о. Крит). Об этих взрывах рассказали два слоя вулканического пепла. Нижний связан с извержением, бывшим 25 тысяч лет назад, а верхний относится к XIV веку до н. э.

Сейчас архипелаг Санторин — это кольцо островов. Взрыв, судя по количеству пепла, был страшной силы — толщина верхнего слоя пепла даже на расстоянии 130 км от вулкана достигает двух метров. Это была величайшая геологическая катастрофа в истории Земли. Масштабы ее даже сегодня поражают наше воображение: по подсчетам сейсмологов взрыв вулкана Санторин в XIV веке до н. э. соответствовал взрыву 200 тысяч атомных бомб!

История Атлантиды из области мифов переходит в область современных археологических исследований. Они связаны прежде всего с именем английского археолога Артура Эванса, открывшего крито-микенскую культуру.

Поразительно, что до начала XX века никто и не подозревал о существовании в III—II тысячелетии до н. э. могучей морской державы, занимавшей о. Крит, Балканский полуостров и Малую Азию. Расцвет крито-микенской культуры приходится на II тысячелетие до н. э. Гибель ее исследователи связывают с вулканической катастрофой 1500—1450 годов до н. э.

Итак, Крит, Санторин, — быть может, это остатки Атлантиды? Но мнение это совсем не новое. И. А. Резанов лишь напоминает о нем и подтверждает на основе новых данных. Более ста лет назад русский академик А. С. Норов (1795—1869) писал:

«— Остров Крит и Родос должны были составлять одно целое с Атлантидой; древнее имя Крита, Родоса и Лесбоса было общее с Кипром и называлось Счастливые острова. Известно, что древние писатели часто именовали так Атлантиду».

Известный географ Л. С. Берг в 1928 году высказал предположение, что Атлантида находилась в Эгейском море, на юге от о. Крита и что образование самого Эгейского моря, возможно, произошло на памяти человека. Тогда, быть может, именно легендарная Атлантида — колыбель всех европейских культур? И греческое классическое искусство стало продолжением величайшей культуры, возникшей в Средиземноморье раньше?

А. ПОЛЗУНОВА

# Я скажу тебе, кто ты...

ЗАПИСКИ ТРЕНЕРА

ГУГЕНЯ

Каждой ранней весной зоотехники-селекционеры конных заводов испытывают муки творчества, придумывая громкие клички новорожденным жеребят. Дело это ответственное и тонкое. Просто так не назовешь будущего ипподромного бойца. Глазастого лошадиного детеныша, если он рысак или скакун, ждет жизнь на публике, романтическая жизнь спортсмена.

Но, как говорится, что в имени тебе моем? Лети-Лихие и Громобои приходят в свой час к нам в конюшни ипподромов угловатыми юнцами, едва познавшими законы послушания и азбуку бега. Все в них неустойчиво, все зыбко. И так уж повелось: получают новички школы рысака простые «домашние» прозвища, которые, быть может, звучат не так красиво, зато дружелюбней и теплей.

Гугеня... Не правда ли, странная кличка для лошади?

Официальное имя вороной кобылы, занесенное в справочники рысаков-рекордистов, — Гугенотка.

Сия героиня меерберовской оперы, дочь классных родителей Гранита и Глории, потомок длинного ряда именитых рысаков, кажется, еще при рождении возмнила о себе неизвестно что.

Замкнутая, нетерпеливая и недоверчивая, она была сущим наказанием для тренера-наездника Дубровского конного завода Алима Михайловича Ткаченко. На что уж терпелив и опытен человек, но и он приходил в оторопь от причуд упрямой кобылки, готовой в любую минуту разнести в щепы рабочую качалку! Начальную грамоту — вываживание на вожжах — пришлось одолевать с этим несносным созданием вторе дольше обычного. Чего только не придумывал первый наставник Гугенотки, чтобы как-то успокоить строптивницу! Наглазники ей надевал — авось сосредоточится, перестанет дурить...

Исследование типа высшей нервной деятельности молодой кобылы показало: сильный уравновешенный инертный тип. Флегматик. Лучшего и желать нельзя. Проверено, что такие лошади обладают предпосылками к ритмичному стойкому рысостому ходу. Это очень важно. Рысь, тем более резвая, — аллюр искусственный.

Но вся беда в том, что вороная кобылка была, так сказать, ослабленным вариантом флегматика. Это обстоятельство и предопределило ее склонность к дурным привычкам. Лошади такого типа медленно образуют условно-рефлекторные связи, медленно обретают привычки, равно положительные и отрицательные. Медленно и уж притом надежно. Гугенотка, не успев или не пожелав научиться ничему хорошему, поспешила стать смолоду капризницей. Это ведь легче легкого! Сказалась наследственность. Почтенный «батюшка» кобылки, замечательный рысак, был жеребцом сильного неуравновешенного типа или, иначе говоря, «безудержного».

Двух лет от роду Гугенотка пришла к нам, на Московский ипподром. Нескладное на вид, угловатое существо, полное подозрительности, осторожно переступило порог денника.

Тут надо сделать небольшое отступление. В конюшне характер и склонности лошади раскрываются наилучшим образом. Здесь мы за нею и наблюдаем.

Конюшня — дом лошади. Здесь рысак проводит большую часть своей нелегкой трудовой жизни на ипподроме. Он много и ежедневно работает, в любую погоду трени-

руется на дорожке, часто выступает в призовом беге, когда ему нужно отдать все физические силы и нервную энергию. Если в конюшне лошадь не почувствует себя дома и не сможет хорошо отдохнуть, это приведет к весьма нежелательным последствиям: раннему истощению, усталости, апатии, протестам.

Выбор подходящих соседей по деннику — дело серьезное. У лошади ровнее настроение, когда соседи по нраву. Понаблюдав за поведением новосела, приметив характер его отношений к людям, которые за ним ходят, к лошадям, даже к конюшенной собачке или кошке (непрерывным обитателям), мы стараемся подобрать новичку таких соседей, чтобы не только не раздражали его ссорами и сварами, но и оказывали благотворное влияние, помогая избавиться от излишней угрюмости, замкнутости или чрезмерной буйности.

Кобылы, как правило, более общительны и привязчивы. Они легче завязывают между собой добрососедские отношения, легче поддаются взаимным влияниям.

Жеребцы сходятся характерами не сразу. Сильный, самостоятельный пол! Все в них грубее и проще. Между ними тоже порой возникают приятельские отношения. Но взаимного облагораживающего влияния ждать не приходится: в лучшем случае возможно подчинение слабой природы более сильной.

В случае с Гугеноткой, к счастью, не возникло проблемы соседства. Она прибыла в нашу конюшню вместе с подругой — спокойной, положительной молодой кобылой Запиской. В заводской конюшне они тоже стояли рядом, дружили, несмотря на полное несходство характеров.

Во всем остальном — задачи одна другой заковыристей возникали что ни день. Начать с того, что вздорная Гугеня, как мы ее прозвали, наотрез отказалась пускать к себе в денник парнишку-конюха, приставленного к ней. Припугнула его раза два так, что тот едва нашел дорогу обратно. Когда приближался, уговаривая, маня морковкой, грозила копытом: уйди, худо будет!.. Хорошо, вовремя вспомнили, что в заводе за кобылой ходила женщина-конюх. Нацепил наш парень женский платок на голову, Гугенотка вроде обманулась, милостиво позволила ухаживать за собой.

Выходить на работу — новое осложнение. Не намерена гордычка бегать в одиночестве, без подруги. Что хочешь, то и делай... Бежать — бежит потихоньку, но все что-то оглядывается, рассеянна, ищет кого-то, сердится. Пришлось пойти навстречу, стали подруги тренироваться вместе. Помогло.

Опыт подсказывал: чтобы быстрее и вернее найти путь к голове и сердцу такого сложного создания, надо постараться терпеливо разобраться в том, что ей по нраву и что не по нраву, и вслед за тем, по возможности, устранить раздражающие факторы.

Врожденный тип высшей нервной деятельности — еще не характер. Если в первом случае мы не властны, то воспитать характер — в нашей воле.

Мы старались быть внимательными к капризам Гугенотки. Значило ли это, что мы могли избаловать лошадь, причинить вред?

Нет. Мы настойчиво стремились ослабить, если не свести на нет, причины, могущие вызвать ее раздражение, немало при том не поступаясь дисциплинарными требованиями. Постоянно помня о том, что в работе с лошадьми такого типа главная задача — прочно закрепить и развить то ценное, что в них заложено природой, мы помогли нашей Гугене постепенно избавиться от всего, что ей мешало ощутить себя настоящим увлеченным спортсменом.

К самым различным приспособлениям прибегают наездники для того, чтобы добиться послушания, продуктивности и безопасности хода рысака. Иногда это необходимо. Но в случае с Гугеноткой мы, наблюдая, пришли к выводу, что чем меньше будет «навешано» на нее предметов так называемой сборки, тем раскрепощеннее, а значит, спокойнее почувствует себя кобыла.

В первые же дни я сняла с Гугени наглазники, выйдя с ней на работу. Конечно, был определен риск. Однако я рассчитывала, что у стропливой лошади появится в новой обстановке ипподрома такое

## Таманские «Помпей»

В прошлом году один из отрядов таманской экспедиции Института археологии Академии наук СССР под руководством кандидата исторических наук Эммы Николаевой вел раскопки античной крепости у небольшого таманского села Ильичевки. Впервые в истории археологии Тамани здесь зафиксированы четкие следы шестивия гуннов. Почти два тысячелетия скрывал многовековой слой земли картину дикого разгрома, быстрого и сокрушительного.

В IV веке нашей эры гунны, обитавшие у границ Китая, достигли берегов Керченского пролива. Последним древнегреческим городом на азиатской стороне Боспора оставался Ахиллей, руины которого находятся неподалеку от раскапываемой крепости. Гунны полностью уничтожили греческий город. Древний автор Аммиан Марцеллин писал, что «племя гуннов... превосходит всякую меру дикости». Раскопки у Ильичевки подтвердили слова античного писателя.

Пока раскопано всего несколько помещений, расположенных по окружности крепостной стены, но уже они дали столько бытового материала, сколько иногда не удается добыть за многие месяцы работы большой экспедиции. Опаленные огнем обломки сосудов, разбитые ступы, зернотерки и жернова, развалины печей, завалы рухнувших стен и черепичной кровли — все это свидетельствует о мгновенной гибели поселения. Один из участков предположительно считают двором или площадью цитадели, куда загоняли скот в годину военной опасности. Центральная часть укрепления была занята постройками, от которых частично сохранились стены и глинобитные полы, покрытые слоем золы, сажи и лепла. В полы вкопаны огромные амфоры и пифосы — глиняные бочки для хранения воды и прочих запасов на случай осады. Один из таких сосудов заполнен остатками рыб осетровых пород. Изучив весь комплекс построек и найденных предметов, археологи точно установили дату уничтожения крепости: 375 год нашей эры — время переправы гуннов через Керченский пролив. Раскопки крепости продолжаются.



Фото В. Бреля

множество новых впечатлений, что этот переход пройдет незамеченным.

Предположение подтвердилось. Сначала Гугенотка недоверчиво и сторожко косила глазом на ворон, взлетавших на дорожке, на пробегающих мимо похрапывающих лошадей, на меня, сидящую в качалке. Но ничего страшного вокруг не происходило, рядом спокойно бежала подруга Записка. Наглазники вскоре были забыты раз и навсегда.

Так одно за другим. Заметили, что лошадь не любит «давать голову», что ее выводит из равновесия духа «чек» — длинный сыромятный ремень, служащий для фиксации головы рысака в определенном положении. Пошли и тут навстречу. На тренировках убрали раздражающий ремень, применяли «чек» лишь в езде на приз. Не выносишь жесткие удила, нервничаешь, ощущая грубое железо во рту? Пожалуйста, замени для тебя жесткие удила мягкими, тем более, что для такой восприимчивой кобылы вполне достаточно легкого, кончиками пальцев, сигнала вожжей...

Не переносишь, наконец, чтобы с тобой работали разные наездники? Хорошо, пусть будет так. Стали мы тренироваться только вместе, когда же я уходила в отпуск, занятия Гугенотки на дорожке прекращались

на время, заменялись для поддержания спортивной формы длительным шаганием на «водилке» по кругу.

Никак нельзя было торопиться с выступлениями в призовом беге. Каждое такое соревнование, не говоря уж о непосредственных острейших переживаниях на дорожке, требует усиленной тренировочной нагрузки. Гугенотка при напряженной работе теряла аппетит, худела. Разумеется, следовало здесь не раз и не два задуматься, постараться найти наиболее приемлемый для кобылы тренировочный режим и, найдя, точно соблюдать его с тем, чтобы у лошади выработался комплекс стойких привычек к этому режиму работы — стереотип.

Мы редко выступали, медленно наращивали резвость. Было любопытно наблюдать за тем, как нескладное, головастое животное, подлинный лошадиный «гадкий утенок», превращалось на глазах в горделивую красавицу. Избавленная от раздражающих приспособлений, «раскрепощенная», Гугеня обрела движения естественные, свободные, непринужденные, даже несколько небрежные, как походка на вольной прогулке. На резвых маховых работах кобыла бежала широким, вроде бы неторопливым ходом, с видимым удовольствием и как бы любясь собой.

Бежала красиво. Но пока еще только обещала великолепную резвость. Мы не форсировали события. Ждали. Делали это, во-первых, потому, что твердо надеялись: кобыла теперь сама вскоре себя покажет, ощутив тренированным сильным существом своим прелесть азартной борьбы, стремительного бега; во-вторых, даже если бы нам пришла в голову неосторожная мысль принудить до времени бежать быстрее молодую лошадь, Гугенотка только бы озлилась, заупрямилась, и вся наша с таким трудом образовавшаяся дружба разлетелась бы в прах.

Гугеня совершенно не переносила «насилия над личностью». От малейшего посылыла впадала чуть ли не в истерику. Однажды она даже в сердцах ударила задними ногами в мою качалку на маху, едва я, забывшись, посильнее тронула ее вожжой. При попытке посылыла в призовом беге кобыла поступала как раз наоборот: тормозила. И тут же возмущенно и презрительно косилась: в своем ли ты, мол, уме, наездница? По молчаливому согласию мы с Гугеней как бы условились: вполне будет достаточным для сигнала «вперед», если я просто подниму в нужный момент вожжи и слегка пошевелью ими...

Довольно долго пришлось преодолевать

Я скажу тебе,  
кто ты...

еще одну странность. Дело в том, что взгляд кобылы на спортивную борьбу оставался до поры до времени несколько пренебрежительным. То ли она понимала то, чего еще не понимали мы: могу, мол, в любую минуту обойти этого соперника, который зря лезет вон из кожи; то ли считала ниже своего достоинства очень уж стараться. Словом, ее вполне устраивало бежать самую малость впереди. Отрываться далеко, бежать в скучном одиночестве? Нет-нет, это ей неинтересно... В такой ситуации кобыла величаво сбавляла темп, поджидая соперников. К слову сказать, на будущие времена, когда подошла пора ответственных соревнований, мы с Гугеней почили за благо именно так и строить тактику: лошадь бежала слегка впереди, ведя за собой соперников. По-моему, это ей очень нравилось, тешило самолюбие...

Характер Гугени становился мягче. Не хочу сказать, что лошадь, еще недавно полная странностей и капризов, превратилась в смиренницу. Это было бы преувеличением. Но и то, что наша «принцесса на горошине» стала терпимее, проявляла какое-то застенчивое подобие привязанности к людям конюшни, — уже этого было много. Без меня она, кажется, даже скучала, во всяком случае, забавно обижалась, когда меня долго не было, утыкалась головой в угол и не сразу отзывалась, когда я наконец появлялась в деннике...

В четырехлетнем возрасте, поре полного лошадиного возмужания, Гугенотка показала, на что она способна. В тот памятный беговой сезон 1972 года нам удалось выдерживать до мелочей план подготовки к крупнейшим традиционным призам. С весны до глубокой осени наша Гугеня пребывала в блестящей форме. Она спокойно переносила интенсивные тренировочные нагрузки. На каждый призовой бег выходила как на праздник.

Ей привелось встретиться с достойным соперником. Класснейший резвый жеребец Павлин, славного Смоленского конного завода, животное редкой красоты и неукротимого спортивного сердца, не знал доселе поражений на дорожке.

Все началось в день розыгрыша Большого всесоюзного приза (дерби) — вершины спортивной карьеры для каждого рыскака. Со скромным рекордом вышла на старт наша вороная кобыла. Надетая на нее нарядная белая сбруя, — над окраской которой не одну ночь трудился в конюшне Гугени конюх, — выглядела, казалось, несколько вызывающе, не по заслугам.

Говорят, этот бег выглядел со стороны впечатляюще. Говорят, что на переполненных трибунах ипподрома, страстно переживавших перипетии небывало напряженной борьбы рыскаков на широкой дорожке, стало тихо в те мгновения, когда вороная, легко отделившись на финишной прямой от мчавшихся людей, первой достигла черты финиша с новым рекордом страны...

Конечно, я ничего этого видеть со стороны не могла. Сидела в качалке, слегка приподняв вожжи, совсем слабые, знак посылы нашей Гугени. Помню только, как она, эта странная лошадь, победно наострила уши, замедляя размашистый и все такой же чуточку небрежный ход, словно хотела всем своим горделивым видом сказать: теперь любуйтесь, судачьте, хвалите, — лично я ничему не удивляюсь, иначе и быть не могло!

Хвастунья. А ведь сама, напереживавшись, разнервничалась, закапризничала. Никак не позволяла конюху надеть ей на голову почетную шелковую ленту.

Дома, в конюшне, отказалась есть. Пришлось мне ее кормить с рук яблоками и морковкой...

Отбегала свое Гугеня, вернулась в родной завод.

Недавно мне пришлось побывать в Дубровке. Встретила там нашу красавицу. Ходит величаво, с сознанием своего достоинства, ревниво косится на жеребых кобыл: она ведь тоже ждет жеребенка.

Каким-то он будет, этот малыш? Он обязательно придет к нам в конюшню в свой час. Таков уж заведенный порядок: потомство испытанных тобой лошадей к тебе приходит.

Мы примем его, недоверчивого и угловатого. И снова станем приглядываться, знакомиться, думать: «Кто ты?»

## ВАСЯ

Имеем ли мы право на особую привязанность к лошади?

Хорошо, если б этого не случилось. Хорошо, если бы удалось выработать в себе эдакое профессионально ровное отношение к «конскому поголовью», которое приходит и уходит живым конвейером, не оставляя следов в памяти...

К сожалению, это невозможно. Часто к лошади привыкаешь, как к другу.

Вася! Сейчас трудно себе представить, что неизбежно будет такое время, когда другое имя станет писаться на дощечке денника, четвертого слева по коридору.

Серый жеребец, по официальной кличке — Властный, минувшей осенью стал резвейшим русским рысакком, абсолютным рекордистом. За всю долгую историю отечественного коневодства, славную многими легендарными именами резвачей, ни один рысак не пробегал быстрее Васи ипподромный круг.

Когда меня, наездницу этого рекордиста, спрашивают: «Как удалось?», я не шучу, отвечая: «Удалось в содружестве».

Как он бежал в тот день! Две поддужные, скачущие галопом, во весь дух, едва поспедали за рысакком, встречный ветер огромной скорости, казалось, вот-вот сбросит меня с качалки. Последний, финишный бросок жеребца, честное слово, был всплеском вдохновения!

А ведь все могло быть иначе...

Могло случиться так, что серый Властный вообще не увидел бы ипподромной дорожки, возил бы себе до старости служебную бричку заводского ветеринара или зоотехника. В лучшем случае стоял бы производителем в заводе — из уважения к происхождению.

Неудачником начал свой путь Вася. Хромал. Все его сверстники отправились бегать на ипподромы, а этот молодой рысачок трудился на заводском кругу. Алим Михайлович верил: должна хромота пройти, обязательно пройдет, следует только терпеливой работой развить, укрепить сухожилия и мышцы лошади — никакого серьезного органического недуга ветеринарная служба не подозревает.

К трем годам рысак побегал. Так, с опозданием на год, появился Вася в нашей конюшне.

Приятной была эта встреча. Жеребец оказался на редкость покладистым и спокойным. Он сразу доказал, что готов быть с кем угодно в приятельских отношениях. Незлобив, не вздорен. Любит общество человека, любит, чтоб с ним поговорили.

В работе на дорожке в меру с ленцой, однако сознательный: спросишь поостроже, становится трудолюбивым, старается.

Подходило время первых выступлений. Как-то они пройдут?

В какой-то степени я могла предполагать, чего от него можно ждать. По типу нервной деятельности Властный — сангвник с повышенной возбудимостью. Сангвник — тип желательный, обнадеживающий. Склонность к повышенной возбудимости — свойство настораживающее.

Начались старты. Бегали мы с Васей по невысоким группам, и все было в порядке, никаких волнений на дорожке, резвый жеребец уверенно чувствовал себя в компании ровесников, хоть они и понабрались за год, им пропущенный, бегового опыта.

Но я не была спокойна. Понимала: рано или поздно, но даст себя знать тревожная врожденная склонность.

И она сказала. Ожидаемая и все-таки пришедшая неожиданно. Проявилась тогда, когда старты стали более резвыми и более напряженной и острой борьба на беговой дорожке. Иными словами, в ту пору, когда жеребец Властный вступил в соревнование серьезное, с рысакками, достигшими, как и он, возмужания.

При быстром старте, в волнующей обстановке, Властный горячился. Спортсмен по натуре, он спешил сразу, с первых же метров, ринуться в борьбу. Бывало, в возбуждении Вася даже способен был «подхватить на галоп», что решительно противопоказано рысистой лошади. Приходилось сдерживать его или принимать старт сзади других рысакков. Это значило — терять доли времени.

Излишняя горячность на старте и в начале дистанции, как правило, приводит к то-

му, что лошадь, рано растратив силы, уже не в состоянии сделать бросок на финише.

Что ж, пришлось помогать Властному разобраться в тактических законах бега. Если не дано нам изменять врожденные качества, то нейтрализовать их, направить в нужное русло, использовать с наибольшей выгодой для рыскака — это мы можем.

Для этого и существует тренировка. Нашей с Васей задачей было — научиться использовать его взрывную горячность только в нужный момент. То есть врожденный недостаток превратить в достоинство.

Жеребец, трудолюбивый и спортивный по натуре, превзошел на тренировках все ожидания. Не преувеличиваю, он скоро сам научился строить лучшую для себя тактику бега. Прочно установив условнорефлекторную связь на стартовую обстановку, Властный умело распределял силы по дистанции с тем, чтобы их хватило для упительного финишного рывка. Я диву давалась, видя, как жеребец то подтормозит здесь, пропуская спокойно вперед храпящего в азарте соперника, то, достав его, пристроится «в спину» и так бежит, не отставая, предоставляя тому брать на себя упругое сопротивление воздуха... Последний вырвал! Вася не ждет команды. Я уж знаю: сейчас он сам отвернет из-за спины, четко, мощно заработают ноги, жеребец весь вытянется, застелется над стремительно летящей навстречу гладью дорожки...

Вот и поди рассуждай теперь о том, имеет или не имеет права ипподромный наездник на особые симпатии и на привязанность к той или иной лошади!..

Скоро опять в дорогу, на опыты. Есть у нас, на Московском ипподроме, небольшая лаборатория тренинга, один из отделов Всесоюзного научно-исследовательского института коневодства. Руководит ею ипполог Георгий Георгиевич Карлсон, а мы, конники, которых он считает своими помощниками и учениками, крутимся вокруг него с нашими бесконечными, постоянно возникающими проблемами, вопросами, замесами, подчас совершенно фантастическими...

Он терпелив. Лишь иногда, когда уж вовсе куда-то занесем, остудит горячую голову трезвым напоминанием: «Подождите, все еще успеете... Доделайте то, что начато...»

И вот я еду на опыты. Ждут меня размытые осенним ненастьем проселочные дороги и довольно нудная каждодневная, по многу часов работа в холодных манежах.

Опыты, которые мы проводим, несложны на взгляд. Методика их основана на двигательной-пищевой реакции животного. Два ведерка — пустое и полное, вращающиеся черно-белые круги, «пищалка» — вот, собственно, и весь инвентарь исследователя. Лошадь вводится в манеж и по сигналу пускается «в свободное плавание».

Ее задача — сориентироваться в обстановке, найти как можно быстрее ведерко с кормом. Кажется, просто? Но это только кажется. Совсем непохоже ведут себя молодые рысакки на этом своеобразном экзамене.

Смотришь, какая-нибудь невидная тихоня-кобылка в считанные секунды решает, что ей надо делать, и не успеешь оглянуться, как она уже находит лакомую морковку и, не обращая ни малейшего внимания на отвлекающий звук «пищалки» или вдруг закрутившийся черно-белый кружок, хрустит себе на весь манеж. А рослый горячий жеребец, к которому и подойти-то боязно, выпущенный на манеж, начинает беспомощно метаться туда и сюда, не понимая, что тут происходит, наконец, обнаружив ведерко с кормом, бросается к нему и тут внезапно начинает панически пятиться и садиться, как собачонка, на пол только оттого, что перед глазами появилась «страшная штука» — крутящийся предмет...

Мы наблюдаем, заносим результаты и наблюдения в протокол исследования: столько-то секунд потратила на решение задачи та кобылка и этот бравый жеребец, так-то они себя вели... Для каждого случая, для каждого характера поведения разработаны соответствующие нормы и показатели, которые и помогают нам определить тип высшей нервной деятельности рыскака...

Все это потом обрабатывается в лаборатории. Рекомендации по каждому типу идут в конюшни ипподромов.

О том, как это помогает нам, бригадирам, я и попыталась рассказать.

Литературная запись Н. АЛЕКСАНДРОВА

# Путешествие в таймырскую ночь

В 1970 году мы отправились в первую полярную экспедицию. От озера Таймыр шли на лыжах к островам «Комсомольской правды», потом на «край земли» — к мысу Челюскина. Затем попали в знаменитый поселок Диксон.

Там, на высоком берегу, среди обломков скал есть могила. На ней памятник — плита, якорь, тяжелые цепи. Мы долго стояли возле могилы, перечитывая надпись на камне: «Тессем. Норвежский моряк, член экспедиции шхуны «Мод», погиб в 1920 году». Светило белесое арктическое солнце, ветер гнал бесконечные струи поземки...

С того года каждую весну или лето мы путешествуем по Арктике. Организует экспедиции «Комсомольская правда», поддерживают и финансируют ЦК ВЛКСМ, ряд научных организаций, журналов, в том числе в 1975 году — «Знание — сила». Трижды в летние месяцы 1973, 1974 и 1975 годов на таймырских берегах и островах Карского моря мы вели историко-географические поиски.

Поздним вечером 23 августа 1975 года к северо-востоку от устья большой таймырской реки Пясины десять участников нашей экспедиции поднялись на борт гидрографического судна «Лот». Позади были три недели изматывающей борьбы с Карским морем, северной непогодой, три недели отгадок таймырских тайн. Мы шли теперь к поселку Диксон, и только один маршрут оставался непройденным.

Мы поднялись на мостик и показали капитану на карте чуть западнее устья Пясины точку, в которой просили высадить на землю Александра Шумилова и Михаила Мясникова, чтобы они прошли оставшийся путь до острова Диксон пешком. Как увидит читатель, именно с этим двухсоткилометровым отрезком берега связана трудная арктическая загадка.

Отряд экспедиции «Комсомолки» — А. Мельников, А. Шумилов, В. Давыдов — был в этих местах еще в 1974 году. Но тот год не дал находок. Все было в снегу, кругом лед. А 1975, наоборот, был теплым, берега освободились от снега и льда. Но и он не принес окончательного успеха. Тайна по-прежнему существует.

...Ах, этот маршрут, этот путь, эта дорога! Мы наверняка пройдем по нему еще и еще. Другие искатели продолжают дело...

Готовясь к путешествиям, мы не только тренируемся: бегаем и таскаем тяжести, не только моделируем рюкзаки, палатки и лодки, конструируем радиостанции, еще мы изучаем архивные документы, первоисточники, относящиеся к району путешествия.

Если мы не будем знать все про таймырские берега, то наши поиски будут неэффективны. Прежде чем идти на Север, мы изучаем историю. На Таймыре живем в поисках. Вернувшись, вновь беремся за историю. Мы хотим заполнить белые листы летописи Арктики. А их, к сожалению, много. Да и заполненные листы пестрят вопросительными знаками.

Здесь прошли Семен Челюскин и Харитон Лаптев, Ф. Нансен и Э. В. Толь.

Здесь, на побережье Таймыра, в шхерах Минина пропала без вести экспедиция В. А. Русанова.

В 1974 году мы обнаружили третью стоянку русановцев, мы проследили их путь почти до устья Пясины. Проследили вначале умозрительно, а затем летом 1975 года прошли этим путем.

И вот у юго-западного мыса острова Песцовый были обнаружены остатки кораблекрушения. Мы подняли со дна моря 63 различных предмета — инструменты, детали машины, охотничью острогу... Что это — последнее пристанище «Геркулеса»? На этот вопрос пока нельзя дать окончательного ответа. Сотрудники НИИ МВД проводят многочисленные экспертизы, анализы. Придется пока подождать.

А пока в предлагаемой вниманию читателей статье мы хотим рассказать об иной судьбе. Речь пойдет о двух участниках экспедиции Амундсена — Питере Тессеме и Пауле Кнутсене. Мы познакомились с их историей удивительным образом, занимаясь поисками русановцев — оказалось, эти две истории теснейшим образом переплетены. С давних пор совпали пути тех, кто «разгадывает тайну гибели «Геркулеса», и тех, кто занят судьбой спутников Амундсена. Волею случая наша группа оказалась «развязывающим» звеном в этом запутанном деле.

## I. О ТОМ, КАК ОШИБСЯ ВЕЛИКИЙ АМУНДСЕН

Август 1919 года. Говорит Руал Амундсен.

«Еще в начале зимы я стал подумывать о том, как бы нам отправить отсюда на родину все наши научные материалы: материал большой и хороший, и как-то странно тащить его с собою в Ледовитый океан в многолетний дрейф. Ведь рискуешь утратить его или так или иначе попортить. Да к нашему возвращению он и устареет. Конечно, он все еще останется пригодным, но чем свежее, тем лучше. Правда, для этого нужно было выделить двух человек... Я обратился с этим предложением к Тессему, которого считал наиболее подходящим для этого поручения. Услышав, что он может принести экспедиции большую пользу, он тотчас же согласился...»\*

Экспедиционное судно норвежцев — моторная шхуна «Мод» — стояло в припайном льду в 20 милях к востоку от северной оконечности Азии — мыса Челюскин. Год назад первооткрыватель Северо-Западного прохода, покоритель Южного полюса прославленный Амундсен вывел «Мод» из гавани Христиании. Он предполагал совершить многолетний дрейф через центральную часть Северного Ледовитого океана, проводя при этом самые разнообразные научные исследования. «Мод» должна была вмерзнуть в лед к северу от Новосибирских островов, однако из-за тяжелых условий к осени 1918 года удалось достичь только мыса Челюскин. Здесь пришлось зазимовать.

Дружный экипаж «Мод» — всего-то 10 человек — отнюдь не терял времени даром. Велись астрономические, магнитные и метеорологические наблюдения, соверша-

лись санные поездки — на карты впервые легла вся северная часть Таймырского полуострова. Ледовый плен приближался к концу, и в августе 1919 года Амундсен решил отправить накопленные научные результаты, письма в Норвегию. Выполнить эту миссию должен был Питер Тессем...

Дневник Руала Амундсена, 17 августа 1919 года.

«Вчера вечером на мой вопрос, кто пожелал бы сопровождать Тессема, вызвался Кнутсен, и я принял его предложение. Очень грустно расставаться с ним, потому что он и приятный, и дельный человек».

Почему его выбор пал именно на них — Питера Тессема и Пауля Кнутсена?

Оба они не были новичками в полярных странах. Тессем, судовой плотник по профессии, в 1903—1905 годах принимал участие в экспедиции Циглера — Фиала, которая пыталась достичь Северного полюса от Земли Франца-Иосифа. В ней он зарекомендовал себя превосходно и был даже награжден именными золотыми часами. В экспедиции Амундсена Тессем также проявил себя с самой лучшей стороны, именно ему доверил начальник руководить санным походом к островам архипелага Северной Земли.

Пауль Кнутсен был на четырнадцать лет моложе Тессема (он родился в 1888 году), но, пожалуй, не уступал ему в опыте. С юношеских лет он связал свою жизнь с морем. Сначала коком, а потом матросом плавал к берегам Исландии, Южной и Северной Америки, затем поступил в штурманское училище в Тронхейме. В 1914—1915 году Кнутсен участвует в плавании и зимовке на судне «Эклипс», которое под началом знаменитого Отто Свердрупа было послано на поиски пропавших без вести экспедиций В. А. Русанова и Г. Л. Брусилова. Пауль завоевал уважение товарищей, он был мастер в изготовлении саней, ма-

стерски управлялся с собачьей упряжкой и получил даже шуточное, но весьма почетное звание «лучшего человека для любой санной экспедиции». Во время зимовки «Мод» Кнутсен совершил три санных путешествия.

Конечно, каждый член команды «Мод» был опытным и умелым — Амундсен не принимал людей моложе тридцати лет. Любой из них знал и умел почти все. Достаточно сказать, что из десяти шестеро имели диплом штурмана. Все, конечно, управлялись с собачьей упряжкой, прекрасно ходили на лыжах. Но выбор пал именно на Тессема и Кнутсена.

«Тессем и Кнутсен, — писал Амундсен, — старые, опытные санные путешественники и люди спокойного и разумного характера, никогда не теряющие головы». И в другом месте. «Задача, возлагаемая на Тессема, имеет особо важное значение для нашей экспедиции, и я надеюсь, что ему удастся с ней справиться. Лучшего исполнителя для нее, во всяком случае, нельзя найти».

После обсуждения различных планов было решено, что Тессем и Кнутсен отправятся к острову Диксон — ближайшему пункту, где была радиостанция. «Путь туда, — писал Амундсен, — около 900 километров, безусловно самый безопасный и, вероятно, может быть проделан в относительно короткое время. Путь на Диксон я считаю самым безопасным ввиду того, что на этом расстоянии имеются три склада».

Можно добавить, что продовольственные склады, о которых говорит Амундсен, заложена в 1915 году экспедиция Отто Свердрупа. Кнутсен, который участвовал в ней, хорошо знал местоположение складов.

«Безопасность» же пути до Диксона может представить себе только человек, побывавший в тех краях. Тессем и Кнутсен должны были двигаться полярной ночью,

Путешествие  
в таймырскую  
ночь

когда морозы достигают 40—45°. Темнота, весьма частые в это время пурги, сильнейшие магнитные аномалии (склонение до 30—35°) затрудняли ориентировку. Вряд ли поэтому путешественники рисковали отдалиться от побережья. К тому же именно на побережье были расположены продовольственные склады. Только здесь в случае нужды можно было найти дрова. Но при движении вдоль берега путь неизмеримо возрастал. Береговая линия на этом участке чрезвычайно изрезана. Не 900 километров, а полторы-две тысячи должны были пройти Тессем и Кнутсен. Амундсен-то об этом знать не мог — первая достоверная карта района была составлена лишь в тридцатых годах.

Амундсен, которому все всегда удавалось предвидеть, на этот раз, видимо, неверно оценил трудности предстоящего пути. Знал ли он о пургах, которые почти не утихают здесь с октября по декабрь, знал ли о ко-

## II. КАЖДЫЙ ЧЕЛОВЕК ДОЛЖЕН ЗНАТЬ, ЧТО ЛЮДИ НЕ ОСТАВЯТ ЕГО ДАЖЕ ПОСЛЕ СМЕРТИ

Может быть, они остались на мысе Челюскин? Или, выбившись из сил, ждут помощи вблизи одного из складов?

Летом 1920 года специально снаряженная норвежским правительством шхуна «Хеймен» попыталась обследовать западное побережье Таймыра. Однако невзломанный припайный лед не подпустил шхуну к берегу. Норвежцы вынуждены были вернуться и зимовать на Диксоне. Предполагалось, что на следующий год «Хеймен» продолжит поиски, но созрел другой план. По договоренности с Советским пра-



Тессем и Кнутсен прощаются  
с остающимися на корабле  
спутниками

варных приливных трещинах во льду, которые не замерзают даже в самые сильные морозы?..

12 сентября 1919 года «Мод», вырвавшись из ледового плена, взяло курс на восток. «Тессем и Кнутсен, — записал Амундсен, — пришли на борт и позавтракали с нами в последний раз. В 9 часов, сопровождаемые неутомимыми прощальными приветствиями товарищей, стоявших у кромки льда, мы двинулись дальше».

Тессем и Кнутсен должны были отправиться в дорогу после того, как установится снежный покров. А пока они коротали время в избушке. В 1934 году здесь побывали советские полярники. «В избе мучка, много жестянок консервов, конфеты — все в прекрасном состоянии. Жестянки покрыты лаком. Все инструменты из нержавеющей стали, колерованные рукоятки. Через 15 лет все кажется новым», — свидетельствовал Б. Рихтер. Да, Амундсен умел готовить экспедиции. И конечно, тогда, в октябре 1919 года, ничто не предвещало трагического исхода...

Весной 1920 года Амундсен связался по радиотелеграфу с Норвегией и узнал, что на родине никаких вестей о судьбе Тессема и Кнутсена нет. Но Амундсен не верит в возможную трагедию. «Это может объясняться только тем, — записывает он в дневнике 15 июня 1920 года, — что телеграф на Диксоне не работает. Оснований беспокоиться за них нет».

Руал Амундсен ошибся. Тессем и Кнутсен до Диксона не дошли.

вительством весной 1921 года был организован «оленный отряд», который возглавил Н. А. Бегичев. В состав отряда входил охотник-промысловик Егор Кузнецов, а также норвежцы: капитан «Хеймен» Ларс Якобсен и матрос-переводчик Альфред Карлсен. Передвижение отряда обеспечивала группа нанятых Бегичевым «самоедов» с пятьюстами ездовыми оленями.

И эту экспедицию ждали трудности. Мы уже говорили, что побережье Таймыра в те времена не было нанесено на карту. Сюда не заходили даже кочевавшие по Таймыру аборигены: ненцы, энцы и иганасаны. Тундра побережья, лежащая под 75—78° северной широты, со своими скудными мхами и лишайниками не может прокормить стад домашних оленей.

Летом верхний двадцатипятисантиметровый слой тундры оттаивает, но из-за низких температур не просыхает. Идти по такой тундре очень тяжело. Вязнут люди, вязнут санки. Олени выбиваются из сил,дохнут от бескормицы, тонут при переправах через разбухшие от тающих снегов реки.

Да, спасательная экспедиция сделала все, что было в ее силах. И кое-что она, казалось, прояснила.

С Диксона, куда Бегичев заехал за норвежцами, отряд взял путь на мыс Вильда. Здесь в 1915 году был заложен большой продовольственный склад (ближайший к Диксону), и, по общему мнению, Тессем и Кнутсен должны были обязательно зайти к складу.



Экономя силы, отряд двигался не по берегу, а вдоль невысокой возвышенности, параллельно побережью. Здесь было больше корма для оленей, путь был все же легче, да и короче. Но до мыса Вильда дошли только через 50 дней.

К счастью, здесь было найдено письмо, вложенное в пустую консервную банку.

«Экспедиция «Мод»

Два человека экспедиции «Мод», путешествуя с собаками и санями, прибыли сюда 10-го ноября 1919 года. Мы нашли склад провизии, сложенный в этом месте в очень разоренном состоянии; в особенности пострадал хлеб, он покрыт плесенью и испорчен морской водой. Очевидно, что высокая вода заливала этот пункт. Мы передвинули склад припасов дальше на берег, приблизительно на 25 ярдов, и пополнили наш запас провизии на 20 дней из продуктов, находящихся здесь. У нас все

лодах и пургах они сбились с пути и зашли в глубокую бухту и один из них умер, а другой товарищ его, ввиду того, что похоронить его не было никакой возможности, дабы не растаскали труп звери, видимо, он сжег его на костре, а сам, видимо, направился через эту бухту к мысу Михайлова».

Бегичев и его спутники захоронили останки и, взяв все найденные вещи, двинулись дальше. Однако вскоре отряд был вынужден прекратить поиски — люди и олени выбились из сил, к тому же наступала ранняя зима, укрывшая побережье снегом. После трудного и долгого пути все участники экспедиции добрались до Дудинки, откуда Якобсен и Карлсен выехали в Норвегию.

Казалось, завеса тайны была приподнята.

Летом 1922 года неутомимый Бегичев принял участие в экспедиции известного

мому, и были сложены вещи, а сверху они были прикрыты непромокаемой крышкой с кольцами. Склад был, вероятно, вскоре разворочен медведями, так как белье изорвано, бидоны смяты, шалка ясно носит следы медвежьих когтей, также в клочья изорвана крышка склада и оболочка третьего пакета. Кроме того, тут трудились и мыши, так как ими погрызено белье и папки. Человек сам, по-видимому, ушел дальше, так как нет ни лыж, ни ружей, ни остатков продовольствия, ни санок. Нигде не видно также следов костра. Очевидно, обессиленный, он бросил все вещи, устроив для них склад в плавнике и обложив им, сам пошел далее налегке».

Продолжая путь, Урванцев и Бегичев обнаружили две пары норвежских лыж фирмы «Hagen» и обрывки оленьего спального мешка. Эта находка была сделана у развалившихся изб в устье реки Убой-



Памятник Тессему (фото Д. Шпаро).

в порядке, и мы собираемся сегодня уходить в порт Диксон.

Ноября 15-го 1919 года.

Питер Л. Тессем  
Пауль Кнутсен».

Уйдя с мыса Вильда и не дойдя до Диксона, норвежцы, видимо, погибли. Но где? Спасательному отряду предстояло обследовать все побережье до Диксона; аргиш повернул на запад. Снова, день за днем, — дождь, туман, снег. От недостатка кормов гибнут олени. Кончились и продукты. Люди едят только оленье мясо и шоколад — его было много на складе мыса Вильда и он не испортился.

Вечером 9 августа отряд остановился на берегу какой-то глубокой бухты, не нанесенной на карты, — по мнению Бегичева, вблизи мыса Приметного.

Дневник Бегичева: «10-го августа. Среда. Дневали. В 12 часов дня пошел к морю на западную сторону Приметного мыса. Я обошел кругом глубокую бухту и пошел западным берегом, вышел на мыс земляной, высокий, обрывистый, пошел по мысу на NW... здесь образовалась коса, я увидел сожженные дрова и подошел к ним. Здесь лежат обгоревшие кости человека и много пуговиц и пряжек, гвозди и еще кое-чего есть, патрон дробовый, бумажный и несколько патронов от винтовки.

Мы заключили, — пишет далее Бегичев, — что кости это есть погибшего одного норвежца из спутников Амундсена, то есть одного из тех, которых мы разыскиваем, и полагаем, что во время их путешествия пешком в темную пору при таких хо-

геолога Н. Н. Урванцева. На небольшой лодке Урванцев и Бегичев с группой товарищей прошли по реке Пясины, впервые нанеся ее на карты, а затем морем до Диксона. На этом участке таймырского побережья и были сделаны новые находки.

Вначале, вблизи устья реки Зелеева, километрах в ста от Диксона, они обнаружили два пакета с научными материалами и почтой Амундсена и большое количество вещей, несомненно, принадлежавших Тессему и Кнутсену. Здесь лежали две записные книжки-календаря на 1903 и 1904 годы, три тетради, папка с чистой бумагой и двумя флагами — норвежским и американским, портмоне с деньгами и билетом на имя Тессема и пять визитных карточек Руала Амундсена: из них три с надписями на норвежском языке и две заполненные по-русски: «М. Г., не откажите в возможном содействии г-ну П. Л. Тессем при отправлении телеграмм и дальнейшем продолжении пути с почтой в Норвегию». Кроме того, были найдены инструменты и снаряжение: шлюпочный компас, походный теодолит, аптечка, бидон с остатками керосина, бинокль, три кастрюли, термометр, бритвенный прибор, обрывки белья, готовальня и т. д.

«Все лежало в разбросанном виде на бугорке между морем и глухим заливищем, — записал в дневнике 9 августа 1922 года Н. Н. Урванцев, — в расстоянии от берега моря 20 саженей, на высоте 1,3 сажени среди плавника. Пакеты лежали по склону к заливищу. Плавник был собран и из него устроен род углубления, куда, по-види-

мой — километрах в 70 от Диксона.

И, наконец, напротив острова Диксон, на берегу моря были найдены останки человека.

Дневник Н. Н. Урванцева, 1 сентября 1922 года.

«На мысу коренного берега, верстах в трех от станции, нашли труп второго норвежца. Труп лежит на берегу, от воды сажени две, на высоте двух саженей. Труп представлен скелетом без костей рук и ступней. Только на голове, на макушке, сохранилась кожа... Одежда сгнила и представляет лохмотья... Труп лежит навзничь, руки вдоль тела, левая нога вытянута, правая немного поджата. В стороне лежит лыжная палка (вправо). Палка изломана в нескольких местах и связана шпагатом. Выше в одной сажени лежит нож промышленного образца (тонкий, слегка изогнут). В карманах найдено: патроны от винтовки, коробка спичек, нож перочинный, маленькие ножницы. Документов нет, около пояса лежат испорченные часы, уже испорченные. На крышке часов (часы открытые), на задней стороне надпись (по-английски): «Полярная экспедиция Циглера. 12. Питеру Тессему, корабельному плотнику парусного судна «Америка». В признании его верности, за добровольное желание остаться в лагере Абуцкогго 1901—1905. От Антона Фиала и основателя В. Циглера». На земле около, на ремешке лежит обручальное кольцо с надписью внутри: «Твоя Паулина» и свисток. Ни лыж, ни ружья около не оказалось».

Паулина Карине Петтерсен, дочь рыба-

ка Королиуса Бангсунна Петтерсена и Ане Марте Элиасдаттер, была женой Питера Тессема.

### III. ОТКРЫТИЯ МОСКОВСКИЕ И ТАЙМЫРСКИЕ

Казалось, на этом можно было поставить точку. Находка именных часов и кольца вроде бы не оставляла сомнений, что вблизи Диксона погиб Питер Тессем. Легко было домыслить обстоятельства разыгравшейся трагедии...

Где-то вблизи мыса Приметного погибает Кнутсен. Тессем, не имея возможности похоронить товарища, решает сжечь тело на костре, чтобы его не растащили дикие звери. В одиночестве Тессем продолжает свой путь. Силы постепенно покидают его. Вблизи устья реки Зелеева он оставляет часть вещей, почту и материалы экспедиции, рассчитывая впоследствии вернуться за ними. Однако в трех километрах от цели его подстерегает смерть...

Казалось, все ясно. На Диксоне, там, где был найден труп, поставлен памятник. На гранитной плите надпись: «Тессем. Норвежский моряк, член экспедиции шхуны «Мод», погиб в 1920 году».

Но вчитаемся еще раз в документы. Так ли все ясно в «деле Тессема — Кнутсена»?

«Здесь лежат обгоревшие кости человека», — записал Бегичев в дневнике 10 августа 1921 года.

Ларс Якобсен был более осторожен: «В большой куче золы, — пишет он, — находились сильно обгоревшие кости, так что было трудно определить, человеческие ли они. Одна из них обгорела меньше и, по всей вероятности, это была лобная часть человеческого черепа».

Возвращаясь в Норвегию, Якобсен и Карлсен остановились на неделю в Ново-николаевске (ныне Новосибирск), где их тщательнее опросил заместитель заведующего научным отделом Комсверпути С. А. Рыбин. В архивах, к счастью, сохранился его подробный отчет.

«Факт нахождения костей так серьезен, — пишет Рыбин, — что при расспросах об этом обстоятельстве я приложил особенное старание, чтобы понять, на основании каких признаков нашедшие их убедились в том, что кости эти принадлежали человеку; и в результате у меня самого такого же убеждения совершенно не получилось».

Ни одной из костей Якобсен не везет и объясняет причину этого тем, что косточки были в таком состоянии, что при неосторожном обращении с ними они распылились в прах...

Остается довериться анатомическим познаниям боцмана Бегичева и капитана зверобойной шхуны Якобсена и их двум еще менее компетентным спутникам.

Размеры отдельных костей, как говорит Якобсен, не превышали длины десяти сантиметра, и только одна плоская тонкая кость была величиной с ладонь; эту последнюю кость нашедшие признали за кость от черепа человека, и, как мне показалось, на этой именно кости построена уверенность их в том, что здесь сожжен труп человека.

При оценке сведений, сообщенных Якобсеном, не следует забывать, что воображение его и его спутников было гипнотизировано рисовавшимися им картинами гибели Тессема и Кнутсена, и то, что не могло быть доказано фактами, пополняла фантазия. Боюсь, что так случилось с находкой костей».

С 1922 года отчет С. А. Рыбина лежал в архивах. Но на сомнения, высказанные в нем, никто из историков не обратил внимания, — по-видимому, сработал гипноз «очевидной версии».

В 1973 году полярник и литератор Н. Я. Болотников высказывает сенсационное предположение: костер вблизи мыса Приметного, обнаруженный Бегичевым и Якобсеном, — стоянка участников экспедиции В. А. Русанова.

В журнале «Знание — сила» подробно рассказывалось о поисках русановского судна «Геркулес», пропавшего без вести. В числе вещей русановцев, найденных в 1934 году в шхерах Минина, было около 150 штук патронов. Н. Я. Болотников, чи-

тая рапорт С. А. Рыбина, обратил внимание на то, что дробовые патроны, найденные Бегичевым и Якобсеном вблизи мыса Приметного, выпущены той же фирмой, что и «русановские» патроны, найденные на острове Попова-Чухчина.

Случайное совпадение?

К проверке гипотезы Болотникова подключились и мы — участники научно-спортивной экспедиции «Комсомольской правды». По нашей просьбе заведующий отделом оружия Государственного исторического музея Ю. В. Шокарев провел экспертизу патронов с острова Попова-Чухчина. Их оказалось девять типов — к пяти различным видам оружия.

Бегичев и Якобсен обнаружили вблизи мыса Приметного три типа патронов: дробовые патроны шестнадцатого калибра, выпущенные двумя немецкими фирмами, и винтовочные патроны к норвежскому карабину системы «Краге». Все эти патроны были, как выяснилось, у участников экспедиции В. А. Русанова!

Тот факт, что у участников экспедиции Русанова были иностранные боеприпасы и оружие, не должен вызывать удивления, ведь «Геркулес» снаряжался в Норвегии.

К рапорту С. А. Рыбина был приложен список: «Вещи, найденные у костра на мысе в бухте Глубокой 10 августа 1921 года». Правда, в архиве не сохранилась фотография вещей, сделанная по указанию С. А. Рыбина, но и ее вскоре нам удалось обнаружить в личном архиве бывшего начальника управления полярной авиации генерал-лейтенанта М. И. Шевелева.

И вот мы вглядываемся в фотографию, вчитываемся в строки документов. Да, анализ всех находок неоспоримо свидетельствует в пользу «русановской гипотезы». Среди вещей, найденных Бегичевым и Якобсеном, французская монета «25 сантимов» и французская пуговица с надписью «Paris, Samaritaine». Можно, конечно, строить предположения о том, как они попали к норвежцам, но значительно проще предположение, что пуговица и монетка — следы экспедиции на «Геркулесе». Ведь сам Русанов жил в Париже, в экспедиции участвовала его невеста, француженка Жюльетта Жан.

Среди найденных вещей — оправа от очков или пенсне. Но ни Тессем, ни Кнутсен очков не носили. Зато механик «Геркулеса» К. Семенов в сохранившейся фотографии именно в таких очках.

Тут же — дымчатое стекло от снежных очков-консервов. Но зачем темные очки норвежцам? Ведь они двигались в ноябре — декабре, полярной ночью. И зачем Тессему и Кнутсену мог понадобиться лодочный багор, который мы видим на фотографии? При езде на собачьей упряжке он не нужен. Другое дело русановцы — они, оставив вмержший в лед «Геркулес», шли к берегу со шлюпками или каяками и багор был им необходим.

Можно привести и другие доводы; все они в совокупности, казалось бы, окончательно ставят точку над «i»: Бегичев и Якобсен, сами того не ведая, обнаружили стоянку русановцев. Однако есть одно «но».

Экспедиция Русанова отправилась в путь в 1912 году, а экспедиция Амундсена — в 1918. Понятно, что у русановцев не могли быть вещи, изготовленные после 1912 года. Бегичев же записал в дневник: «Патроны оказались норвежского военного образца 1915 года».

Что же, все логические построения рухнули? Смотрим другие документы. Вот отчет Н. А. Бегичева, написанный после окончания спасательной экспедиции. Читая: «...винтовочные гильзы норвежского военного образца выпуска 1916 года». Разночтения, но неутешительные.

В первом интервью по возвращении в Норвегию Ларс Якобсен говорит: «Вокруг костра мы нашли патронные гильзы от ружья марки «Краге» модели 1912 года». Прекрасно!

Но в статье об итогах поисков он же пишет: «Вокруг костра лежало несколько патронов норвежской марки «Краге» с отметкой 1912 год и один — 1914 год».

И наконец — рапорт С. А. Рыбина: «Все патроны 1912 года».

Отчет С. А. Рыбина поражает своей тщательностью и педантичностью. В любой детали рассказа о находке спасатель-

ной экспедиции его описания четче и обстоятельнее, чем записи Бегичева и Якобсена, и, на наш взгляд, именно его рапорт заслуживает наибольшего доверия. Что касается Бегичева, то он-то не слишком обращал внимание на детали «мелочи». «На дробовых бумажных патронах надпись английская», — пишет он в отчете. Но надписи-то были только немецкие. Как мы видели, Бегичев и Якобсен противоречат сами себе.

Сомнительно, чтобы Амундсен, который готовил экспедицию в 1918 году, взял патроны столь давнего выпуска. Ему предстояло путешествовать несколько лет, и патроны на «Мод», конечно же, должны были быть новые.

Кажется невероятным также, чтобы экспедиция Амундсена была снаряжена немецкими патронами. И все же мы слышали: «Конечно, все это логично. Но как же могли Бегичев и Якобсен ошибиться?»

И тут нам помогли сотрудники Норвежского полярного института. В ответ на просьбу газеты «Комсомольская правда» они прислали счета фирмы «Хаген», которая обеспечивала экспедицию Амундсена оружием, боеприпасами, лыжами, нартами и другим походным снаряжением.

Вы помните, что дробовые патроны, найденные Бегичевым и Якобсеном, были шестнадцатого калибра. Так вот, в счете фирмы «Хаген» таковые не значатся! У Амундсена охотничьи ружья были двенадцатого калибра! Бегичев и Якобсен, пытались прочесть надпись на гильзах, ошиблись. Последний аргумент сторонников «традиционной» версии был бит.

Одна загадка осталась в той истории: местоположение кострища, которое в 1921 году обнаружили Бегичев и Якобсен, — местоположение стоянки членов экипажа русановского судна «Геркулес». «Костер обнаружен в глубокой бухте у мыса Приметного», — написали в дневниках Бегичев и Якобсен. Они привели и точные координаты места. Однако несколько попыток современных исследователей отыскать памятные знаки, установленные Бегичевым и Якобсеном на «могиле Кнутсена», окончились безуспешно. Ничего не обнаружили и участники экспедиции «Комсомолки», обследовавшие этот район в 1973 году.

Чтобы разгадать эту тайну, мы решили день за днем восстановить маршрут отряда Бегичева.

Сделать это было непросто. В дневнике Бегичев пишет: «переправились через реку», Якобсен отмечает свое — «перешли три реки». Дневниковые указания участников спасательного отряда чрезвычайно противоречивы. Не помогли нам и приметы мест и «точные» координаты. (Судя по координатам, кострище было не на берегу, а километрах в двадцати от него, в глубине тундры.) Конечно, нам очень помогло то, что мы воочию представляли себе весь этот берег. И постепенно у нас зрела уверенность: стоянка, обнаруженная Бегичевым и Якобсеном, находилась не у мыса Приметного, а километрах в пятидесяти к западу — на маленьком безымянном мысу вблизи полуострова Михайлова. На наших картах он получил условное название: «мыс М.».

«Архивное следствие» оказалось успешным. В августе 1974 года участники нашей экспедиции высадились из вертолета на мыс М. Здесь был обнаружен плавниковый столб с вырубленной топором надписью: «Н. Б. 1921 г.», «Н. Б.» — инициалы Никифора Бегичева. (В настоящее время знак Бегичева находится в Музее Арктики и Антарктики.)

Ошибка русского промысловика и норвежского капитана в определении места неудивительна. Нужно видеть карты, которыми они пользовались, — неуверенный пунктир линии берега и стыдливые надписи: «возможный пролив», «необследовано»...

Итак, кое-что прояснилось. Доказано, что в 1921 году отряд Бегичева — Якобсена обнаружил стоянку русановцев, а не следы норвежцев. Доказано, что эта стоянка располагалась на «мысе М.», вблизи полуострова Михайлова.

Но где же погиб Кнутсен? И действительно ли Тессем похоронен на Диксоне?

#### IV. КТО ПОХОРОНЕН НА ВЫСОКОМ БЕРЕГУ В ПОСЕЛКЕ ДИКСОН

Теперь, когда спал гипноз версии о гибели одного из норвежцев вблизи мыса Приметного, кажется ясным, что еще вблизи устья реки Зелеева (приблизительно в ста км от Диксона) оба норвежца были живы. В этом убеждает большое количество вещей, — причем вещей далеко не первой необходимости, — найденных здесь. Три тюка с научными материалами экспедиции — сколько они весили? Неужели один выбывающий из сил человек тащил бы с собой папку с чистой бумагой, готовальню, три (!) кастрюли, два бака и т. д.? Логичнее предположить, что именно здесь разыгрался первый акт полярной трагедии. На наш взгляд, именно вблизи реки Зелеева произошли какие-то события, резко изменившие обстоятельства до сих пор успешного путешествия. Возможно, здесь погибли последние собаки, и дальнейший путь предстояло проделывать пешком. Это кажется вероятным. Ведь даже два человека, если бы они были вынуждены тащить груз на себе, а не везти его на собачьей упряжке, вряд ли бы несли такую массу ненужных предметов. Но от устья реки Зелеева норвежцы или один из них, по-видимому, двигались пешком.

Километров через тридцать, в устье реки Убойной, оставлены две пары лыж и спальный мешок. Свидетельствует ли это о том, что и здесь их было двое? Трудно сказать. Может быть, один из них заболел, выбыл из сил и второй вез его на импровизированных нартах из лыж? Или один погиб вблизи устья реки Зелеева, и второй, не желая оставить на растерзание зверям труп товарища, тащил его?

На наш взгляд, наиболее правдоподобно выглядит следующее предположение: Тессем погиб на участке побережья от реки Зелеева до реки Убойной, Кнутсен в одиночестве продолжал свой скорбный путь и погиб в трех километрах от Диксона. Почему именно Кнутсен? Ведь это противоречит традиционному мнению. Помните памятник в Диксоне?

Надо сказать, что еще в 1967 году сотрудник Норвежского полярного института Сэрен Рихтер высказал в норвежской биографической энциклопедии сомнения в том, что вблизи Диксона был обнаружен труп Тессема, а не Кнутсена. «Поскольку кольцо (с надписью «Твоя Паулина») принадлежало Тессему, — писал Сэрен Рихтер, — русские заключили, что именно он погиб возле пролива Веги, и по распоряжению Советского правительства на этом месте был воздвигнут памятник Тессему. Но кольцо висело, как упомянуто, на поясе, кажется мало вероятным, что Тессем снял с себя обручальное кольцо и хранил его таким образом. Более вероятным представлялось бы такое происшествие: Тессем умер около мыса Приметного, а его товарищ снял с него кольцо и повесил его на пояс, чтобы вернуть домой. В таком случае, Кнутсен — тот, кто один, с трудом добравшись до пролива Веги, нашел смерть перед самой целью».

Мыс Приметный в новых изданиях энциклопедии упоминаться не будет, поскольку к трагедии норвежских моряков никакого отношения, как выяснилось, не имеет. А вот соображения Рихтера о кольце нам представляются важными. В самом деле, так естественно снять кольцо с погибшего товарища, чтобы передать его родным как память. И наоборот, совершенно неестественно снимать с пальца и вешать на пояс свое собственное кольцо. Мы слышали энергичные аргументы Н. Я. Болотникова, что, дескать, на морозе пальцы пухнут и кольцо приносит мучение. Но, имея свой собственный немалый опыт зимних холодных походов, не согласился с ними (попробуй, кстати, сними кольцо, если уж пальцы распухли).

Немало есть и других соображений в пользу того, что именно Кнутсен, а не Тессем дошел до Диксона. Обратите внимание, в устье реки Зелеева были обнаружены вещи Тессема, но не было ни одного предмета, принадлежавшего Кнутсену. Здесь найдено портмоне с деньгами и билетом на имя Тессема, визитные карточки Амундсена с просьбой «оказать содействие г-ну Тес-

сему». Здесь оставлены записные книжки-календари за 1903 и 1904 годы, владельцем которых, конечно же, был Тессем, ведь Кнутсену в то время было всего 15—16 лет. Почему вообще эти книжки-календари оказались на Таймыре? Ответ, видимо, несложен: в 1903—1904 годах Тессем участвовал в полярной экспедиции Циглера — Фила, записные книжки — дневники его зимовки — остались для него дорогой реликвией.

Так вот: Тессем, Тессем, Тессем. И ни одной вещи Кнутсена.

Совсем недавно в личном архиве Г. Д. Красинского была найдена телеграмма, которую Амундсен передал своим посланцам. В ней Амундсен описывает события, происшедшие за год, дает распоряжения на будущее. Из текста телеграммы становится окончательно ясно, что старшим в «двойке» был Тессем. Сама телеграмма написана по-английски, но в конце есть небольшая приписка на русском языке, сделанная, по-видимому, рукой Дмитрия Олонкина — участника экспедиции Амундсена.

«Г-ну заведующему радиостанцией Диксон. Это та телеграмма, о которой я упоминал в моем письме к Вам и которую прошу отправить по назначению при первой возможности. (подчеркнуто нами — Д. Ш., А. Ш.). Если в телеграмме что-нибудь непонятно, то прошу за разъяснением обратиться к г-ну Тессему. С почтением, Руал Амундсен».

Георгий Давыдович Красинский (1890—1955) в 1921—1922 годах был особоуполномоченным по Северному морскому пути при Совете труда и обороны. Именно ему в 1922 году Н. Н. Урванцев передал все находки, сделанные в устье реки Зелеева. Нет нужды сейчас выяснять, почему эта телеграмма вместе с другими вещами не была отослана в Норвегию. Важно только заметить, что она была оставлена среди вещей в устье реки Зелеева.

Опытный, ответственный Тессем ни за что не оставил бы в складе, в сотне километров от Диксона, телеграмму своего начальника, которую он должен был бы отправить из поселка в первую очередь. Двойной лист бумаги — не тяжесть, телеграмму, конечно, взял бы и Кнутсен, но он, по-видимому, не знал про нее или не знал, куда она положена. Из сказанного мы делаем вывод: склад соорудил один Кнутсен. Тессем же к этому времени погиб или был болен. А возле Диксона умер Пауль Кнутсен. Он и захоронен на высоком таймырском берегу. На могиле лежит якорь, стоит плита...

Дальнейшие поиски, новые находки окончательно прояснят историю героического похода Питера Тессема и Пауля Кнутсена. Героического путешествия и трагической смерти.

10 июля 1960 года на родине Кнутсена, в небольшом норвежском городке Берне был открыт памятник Полярнику: бюст, отлитый из темной бронзы, стоит на светлом гранитном цоколе. В верхней части цоколя изображен барельеф шхуны «Мод», а ниже выбиты слова:

*«Штурман полярник  
Паул Кнутсен  
род. 1889*

*участник экспедиции Отто Сверд-  
рупа в 1914 г. и экспедиции Руала  
Амундсена по поискам Северо-  
Восточного морского прохода. По-  
гиб в Сибири в 1919 г.»*

На открытии памятника учитель Трюве Квитле произнес речь. В заключении ее он сказал: «Прах Пауля Кнутсена покоится далеко отсюда, в Сибири, но память о нем будет жить среди нас. И пусть напоминает этот памятник путнику, остановившемуся у его подножия, о человеке, который отдал все свои силы и способности, всю свою молодость для осуществления мечты и цели своей жизни и вместе с тем принес славу родному краю, всему Отечеству!»

Каждый человек должен знать, что люди не оставляют и не забудут его даже после смерти.

### Как комар выбирает свою жертву?

Нельзя сказать, что комар может похвастаться хорошим зрением, а в то же время летит на живой объект довольно точно. Как это ему удается?

В результате длительных экспериментов английские и американские энтомологи пришли к выводу, что если человек хочет избежать неприятных укусов, то он должен перестать дышать, потеть и научиться понижать температуру своего тела. Итак выделено три момента в атаке комаров. Первый начинается с пятнадцати метров. Комар летит против ветра на запах, который хорошо чувствует. Он не различает запахи сами по себе. Они для него лишь сигнал к приближению. В семи метрах от цели комар начинает ориентироваться на двуокись углерода — продукт дыхания своей жертвы. Наконец, третий момент перед атакой начинается с нескольких сантиметров. Тут уже ориентирами служат тепло и влага живого тела.

Выяснив механизм атаки, энтомологи начали исследовать действие препаратов, отпугивающих насекомых своим запахом. Оказалось, что с помощью химикатов удается сбивать последовательную работу «радарной» системы комара. Учув новый и неприятный для него запах, комарик уже не торопится воспринимать двуокись углерода. Трехфазная программа анализа, заложенная в него природой, не выполняется.

Известно, что одних людей комары кусают охотнее, чем других. Почему? Для ответа на подобный вопрос ученые использовали... аэродинамическую трубу. В нее поставили деревянные конусы — влажный и тепловлажный. Преодолев сопротивление искусственного ветра, комары всей стаей облепили второй конус. Значит, они выбирают тех, у кого выше температура кожи. И еще один вывод: если кто-либо задумал строить ловушку для комаров, рецепт уже готов — приманка должна быть теплой и выделять двуокись углерода.

Впрочем, некоторые ученые склонны считать, что существует еще четвертый момент в атаке комара. Насекомое реагирует и на электромагнитные волны, излучаемые мозгом. Однако подтверждения этой гипотезы пока еще нет.

М. АРЛАЗОРОВ

# Летчик, планерист, испытатель, художник

Тридцать лет назад, в 1946 году, журнал «Знание — сила» возрождался после перерыва военного времени. В небольшую группу энтузиастов, трудившихся над первыми послевоенными номерами, входил невысокий человек, поразительно собранный и аккуратный.

Он никогда не опаздывал, не нарушал сроков заданий. На его костюме, не очень новом (купить костюм тогда — проблема), но тщательно отутюженном, невозможно было разглядеть ни пятнышка, ни пылинки. Точно в назначенное время он приходил в крохотную комнатку, вмещавшую весь коллектив редакции — от главного редактора до машинистки, извлекал из папки акварельный рисунок — обложку или цветную вкладку для очередного номера.

Его рисунки — тонкие, в полном смысле слова прозрачные акварели, всегда выглядели работой мастера, произведением искусства. Особенно нравилась работникам редакции абсолютная точность художника. Он считал своей святой обязанностью сочетать художественную яркость с точностью документалиста. А секрет такого сочетания в данном случае прост — художник был одновременно человеком искусства и техники.

Константин Константинович Арцеулов, внук знаменитого мариниста Айвазовского, в годы первой мировой войны, уже тогда для нас ужасно далекой, воевал на русско-германском фронте. Он был летчиком — бойцом самого молодого и самого малочисленного рода войск, одним из наиболее уважаемых, наиболее знаменитых бойцов. Первым в истории авиации Константин Константинович Арцеулов совершил на самолете преднамеренный штопор. 24 сентября 1916 года он ввел самолет в штопор и вывел из него.

В ту пору штопор считался для самолета эволюцией смертельно опасной. Арцеулов сломал это укоренившееся суждение, совершил полет, поставивший его рядом с основоположником высшего пилотажа Петром Николаевичем Нестеровым.

Вскоре после революции Арцеулов стал одним из организаторов и первым председателем общества «Парящий полет». В книге А. С. Яковлева «Цель жизни» можно прочитать теплые слова об Арцеу-

лове, приобщившем ныне известного авиационного конструктора к работе над планерами. В архиве Главного конструктора космической техники С. П. Королева хранится фотография: рядом с Сергеем Павловичем, подле построенного им планера, его друзья — летчик К. К. Арцеулов и конструктор С. Н. Люшин.

Объединив планеристов, Арцеулов много сделал не только для развития планерного дела, но и для всей нашей авиации. Планеризм, у истоков которого он стоял, — школа, где сформировались и выросли крупнейшие специалисты советской авиационной техники О. К. Антонов, В. С. Вахмистров, М. И. Гуревич, В. К. Грибовский, С. В. Ильюшин, С. П. Королев, В. М. Мясищев, В. С. Пышнов, А. Н. Рафаэлянц, М. К. Тихонравов, Я. Г. Толстых, А. В. Чесалов, Б. И. Черановский, П. В. Цыбин, А. С. Яковлев и многие, многие другие.

Но постройка, испытания и состязания планеров — лишь одна сторона многолетней деятельности Константина Константиновича. Один из опытейших советских летчиков, Арцеулов становится испытателем. По приглашению Н. Н. Поликарпова испытывает первый советский истребитель «ИЛ-400».

— Едва машина оторвалась от земли и легла на крылья, — рассказывал мне о первом вылете на «ИЛ-400» Арцеулов, — как я ощутил ее более чем отчетливую тенденцию задрать нос. Машина задрала нос все круче и круче. Я давил ручку от себя, но сил не хватало. Пришлось упереться в ручку двумя руками... С треском начала ломаться спинка сидения. Взяв свечой, истребитель рухнул на землю...

Константина Константиновича увезли с тяжелыми переломами. К тому времени, когда испытатель вышел из больницы, конструктор сумел улучшить машину. Арцеулов успешно завершил испытания исправленного истребителя.

Прошло много лет. Время, которое дано человеку для профессии летчика, истекло. Константин Константинович взял в руки краски и кисть.

В мае нынешнего года Арцеулову исполняется 85 лет. Поздравляем Вас, Константин Константинович, — летчика, художника, старейшего «знанисельца» — со славным юбилеем.



## Потому все дороги и ведут в Рим

Наложив на карту античного мира снимок Южной Европы, сделанный со спутника, итальянские ученые пришли к неожиданному открытию. Большинство дорог, «сработанных еще рабами Рима», точно совпадают с современными асфальтированными трассами. И все они ведут, разумеется, в Рим.

Как ни странно, но в Римской империи было сильно развито то, что сейчас называют туризмом: знатные семьи любили путешествовать по многочисленным провинциям. Этому способствовали прекрасные магистрали, большинство которых отлично сохранилось и до наших дней. В годы второй мировой войны по ним проходили тяжелые танки, не оставляя после себя никаких следов. Конечно, римляне строили свои дороги не для туристов. По ним шли пешие легионы на подавление восстаний, на завоевание новых земель. По ним спешили императорские курьеры во все уголки античного мира. По ним возвращались обозы с трофеями и награбленным добром, двигались купцы с римскими товарами.

Подсчитано, что римляне успели соорудить 120 тысяч километров главных дорог. Ответвления более чем удваивают эту цифру.

Столица империи была связана хорошими дорогами со

всей Европой, Малой Азией и Северной Африкой.

За пользование государственной дорогой собирали пошлину. Эти деньги шли на ремонт старых дорог и строительство новых. Купцы, например, платили 2,5 процента от стоимости перевозимых товаров. А перегнать по дороге одного раба или одного осла стоило полдинара. Впрочем, в период военных неудач пошлина резко увеличивалась.

Как же строились римские дороги?

К сожалению, до нас не дошли руководства по сооружению дорог, хотя они когда-то и существовали в бесчисленных списках. Некоторые сведения можно найти в трудах римских писателей, историков и поэтов. Так в одном из стихотворений поэта Статий описывает путь, проложенный в 95 году нашей эры по приказу императора Доминициана от Неаполя на север. В сочинениях одного военного историка говорится, что ширина и прямизна дорог империи отражают основную черту римлян — их решительность.

К этим отрывочным сведениям присоединяются данные, полученные археологами. Они показывают, что все работы римских строителей отличались тщательностью и основательностью. Сперва рабы и солдаты трамбовали ногами основу из песка и щебня. Затем насыпали массивный слой больших камней, перемешанных с галькой, известью и глиной. Этот слой каким-то образом тоже утрамбовывался, после чего становился прочнее бетона. Сверху укладывались тесаные каменные плиты или булыжники.

Ни реки, ни горы не были препятствием для римских строителей. Во всех случаях они старались сооружать прямые дороги, примером чему может служить знаменитый путь между Неаполем и Римом.



# Борис Годунов. Пора испытаний

Продолжение. Начало — на стр. 30.

Но Годунов жестоко просчитался. Федор выздоровел, а интрига вышла наружу. Польский посол заявил боярской думе решительный протест по поводу венских переговоров. Инициаторы переговоров принуждены были неловко оправдываться: «И мы то ставим в великое удивление, што такие слова злодейские (о сватовстве к цесареву брату) нехто затеял злодей и изменник», — заявляли они. Оправдания никого не могли обмануть. Федор был оскорблен до глубины души. Если верить польским известиям, кроткий царь в дальнейшем не раз пытался колотить своего шурина.

Огласка скомпрометировала Бориса и поставила его в двусмысленное положение. Церковники негодовали на то, что правитель готов предать православное царство в руки католика. Оживились слухи, будто правитель повинен в смерти царя Ивана и намерен устранить также и Федора. Так Борис своими руками взрыхлил почву для тысячеустой клеветы, преследовавшей его всю жизнь.

Обеспокоенный будущим, Годунов стал хлопотать о прибежище для своей семьи на случай гибели или опалы. 30 ноября 1585 года он пожертвовал Троице-Сергиеву монастырю баснословную сумму — тысячу рублей. (Щедрым к монахам царь Иван пожертвовал на устройство кельи в Кирилло-Белозерском монастыре всего лишь двести рублей.)

Незадолго до обращения в Троицу Борис направил в Лондон доверенного агента Джерома Горсея. Ямской приказ жаловался, что Горсей по пути к границе забил до смерти двух ямщиков. Борис снабдил англичанина поручениями самого деликатного свойства. Подобно Грозному, Борис решил в случае беды искать спасения в Англии, затеял с королевой переговоры о предоставлении ему и его семье убежища. Готовясь к бегству, правитель распорядился перевезти личную казну в Коловецкий монастырь, чтобы затем вывезти ее в Лондон.

Через Горсея же Борис обратился к лучшим английским медикам за рекомендациями относительно царицы Ирины, которая часто, но неудачно бывала беременна. Поручение правителя было успешно исполнено. С наступлением весенней навигации первый же английский корабль доставил в Россию опытную акушерку.

Годуновы надеялись, что рождение наследника разом упрочит будущее династии и их собственное положение при дворе. Но обращение к иноверцам и еретикам вызвало неистовство противников Бориса, дворянских о благочестии и не допускавших мысли о том, что еретическая «дохторица» может облегчить появление на свет истинного православного царского сына.

Годунов должен был прибегнуть к хитрости, чтобы не допустить обсуждения щекотливого вопроса в боярской думе. В своем письме Федору королева Елизавета сообщала, что посылает к его двору «исксную и опытную повивальную бабку», а также доктора, который будет руководить действиями бабки и «наверное принесет пользу» здоровью царицы. Толмачи Щелкалова оказали услугу Годунову и при переводе грамоты удалили всякие упоминания о повитухе. Зачитанный в боярской думе текст перевода гласил, что из Лондона прибыл доктор, который «своим разумом в дохторстве лутче и иных баб».

Рождение наследника не входило в расчеты оппозиции. Повивальная бабка ждала в Вологде целый год, а затем вынуждена была уехать на родину. Царица не смогла воспользоваться услугами искусной повитухи, и, если верить Горсею, вновь неудачно разрешилась от бремени. Царская семья оказалась игрушкой в руках могущественных бояр и духовенства, объединившихся в попытке уничтожить Годунова.

Современники, пережившие смуту, любили с восторгом вспоминать о тихом и безмятежном царствовании Федора. Но они многое забыли. Принято называть «бунташным» время царя Алексея Михайловича. На самом деле «бунташный» век начался сразу после смерти царя Ивана. При «тишайшем» Федоре народные волнения повторялись с поразительной периодичностью и силой. Всего активнее в них участвовали посадские низы. Но против правительства с оружием в руках выступали также и дворяне. В условиях всеобщего разорения

заколебалось многочисленное мелкое дворянство, всегда служившее надежной опорой режима.

Источники сохранили немногие подробности относительно второго московского восстания. Даже время его может быть установлено лишь на основании косвенных данных. В середине мая 1586 года монахи кремлевского Чудова монастыря закупили боеприпасы «для осадного времени». Как видно, монастырские слуги в дни восстания охраняли кремлевские стены вместе со стрельцами. За рубежом русские дипломаты между тем выступили с категорическим опровержением слухов о том, что московские правители «в Кремле городе в осаде сидели». «Того не бывало», — заявляли послы, — нехто сказывал негораздо, бездельник. От ково от мужиков в осаде сидеть? А сторожи в городе и по воротам, то не ново, издавна так ведетца для всякого береженья». Ясно, что выступление московских «мужиков» вынудило правительство вторично ввести в столице осадное положение.

Летописи позволяют лишь приблизительно воспроизвести события, предшествовавшие «осадному сидению». Внезапно вспыхнувшее возмущение застало правителей врасплох. «Московских людей множество» двинулись в Кремль и заполнили площадь перед Грановитой палатой. Толпа требовала выдачи правителя Годунова, олицетворявшего в ее глазах гнет и несправедливость. Москвичи, повествует летописец, «восхотеша его со всеми сродничи без милости побити камением».

Однако размах восстания ошеломил власть имущих. Митрополит Дионисий, на подворье которого укрывались бояре, взял на себя роль посредника. В результате противники Годунова не смогли воспользоваться благоприятным моментом.

Царь выслал к народу Шуйского, и тот постарался уверить толпу, что «ним (Шуйским) на Бориса нет гнева», что они «помирились и впредь враждовать не хотят меж собой». Несколько торговых «мужиков» пытались было перечить боярину, но момент был упущен, и настроение толпы переменилось.

Как только народ покинул Кремль, власти немедленно затворили все ворота, расставили стрельцов на стенах и окружили многочисленной стражей государев двор.

Московское восстание окончательно пошатнуло власть Годуновых и выдвинуло на авансцену Шуйского и его братьев. Шуйские были сильными своими связями в дворянской среде. Их традиционно поддерживало столичное посадское население и в особенности богатое купечество. Аристократическая волна неизменно выносила на поверхность эту семью при любом безвластии. Так было после смерти Василия III, Грозного, в моменты гибели Годуновых и Лжедмитрия I.

Мир между Шуйскими и Годуновыми оказался недолговечным. Шуйские попытались навязать развод царю Федору и тем нанести смертельный удар влиянию правителя. Представители земщины явились во дворец и подали Федору прошение, «чтобы он, государь, чадородия ради второй брак принял, а первую свою царицу отпустил во иноческий чин». Прощение равнозначно было соборному приговору: его подписали митрополит Дионисий, духовенство, члены боярской думы и представители посада — гости и торговые люди. Сословия требовали пострижения Ирины Годуновой, а следовательно, и удаления Бориса.

Царь был испуган неповиновением подданных. Но он давно находился в полном подчинении у жены, в отличие от него обладавшей умом и характером. Даже деспоту отцу не удалось когда-то принудить дурачка-сына к разводу с Ириной. Еще меньше шансов на успех имели бояре и митрополит, предпринявшие попытку вмешаться в семейную жизнь Федора-царя.

13 октября 1586 года митрополит Дионисий был лишен сана, пострижен в монахи и сослан в Хутынский монастырь в Новгороде.

Годунов покончил с церковной оппозицией, но не осмелился преследовать могущественный род князей Шуйских, главных вдохновителей выступления против царицы. А между тем спор между Борисом и боярской партией близился к развязке.

Недовольная знать, по словам Горсея, участника всех тогдашних интриг, составила тайный заговор с целью свергнуть правителя. Несколько лет спустя Годунов сам изложил обстоятельства заговора в беседе с австрийским послом. «Душеприказчики (Шуйский), — записал посол, — приобрели себе много тайных сообщников, особенно из горожан и купцов, для того, чтобы внезапно напасть на Бориса и всех тех, кто стоит им поперек дороги, убрать их, а в дальнейшем править по своей воле». Шуйские надеялись вторично поднять столичный посад против Годуновых. Но Годуновы недаром долгие годы подвизались на поприще политического сыска. У них повсюду были глаза и уши. Предупрежденный об опасности, Борис тем не менее не посмел открыто разоблачать заговор знати и лишь усилил свою охрану.

Благодаря архивным разысканиям советского ученого Б. Н. Флори стали известны документы, освещающие исход заговора. Эти документы — письма литовского шляхтича С. Паца. Воевода пограничной крепости Витебска, Пац старательно собирал сведения о московских делах, для чего засылал «шпигов» за кордон, допрашивал возвращавшихся из России купцов. Информация литовской разведывательной службы не отличалась доброкачественностью, но считать ее стопроцентно лживой все же не приходится.

В самом конце 1586 года Пацу сообщили, будто князь Андрей Шуйский, договорившись со Щелкаловым, напал на двор Годунова, который, обороняясь, перебил 800 человек. Все эти сведения витебский воевода изложил в письме. Через три дня Пац получил новые сведения из Москвы, несколько отличные от предыдущих. Младший Шуйский, писал Пац во втором письме, убил Годунова и другого большого боярина в Москве, и вместе с ними полегло более 800 человек.

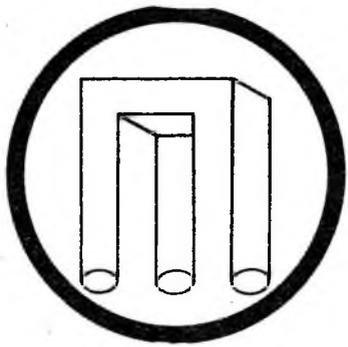
Литовцы сочувствовали Шуйским и давно ждали известий об их успехе. Потому они легко поверили тому, что Годунов погиб, а Щелкалов примкнул к Шуйским. Очевидно, московские новости обросли всеми этими фантастическими подробностями, пока путешествовали от столицы до кордона. Но в основе их все же лежали какие-то реальные факты. Сопоставление литовских писем с документами московского происхождения не оставляет сомнения на этот счет. Вскоре после того, как Пац написал свои письма, Посольский приказ дал указание дипломатам объявить в Польше, что царь Федор велел казнить несколько торговых мужиков, которые «поворовали были, не в свое дело вступились, к бездельнику пристали», а «Шуйского князя Ондreja сослал в деревню, который к бездельнику приставал, а опалы на него некоторые не положил».

Судя по русским и литовским источникам, в Москве имел место то ли мятеж, то ли попытка мятежа. Сторонники Шуйских попытались с помощью посадских людей разгромить двор Годуновых. Если бы им удалось заставить правителя врасплох, участь его семьи была бы решена. Однако Борис хорошо подготовился к отпору и в подходящий момент противопоставил мятежникам внушительную силу. Даже если признать, что молва удесетярила число жертв вооруженного столкновения, то и тогда произошло подлинное побоище.

Оправившись от пережитого страха, правитель свирепо расправился с вождями мятежного посада. Чтобы устрашить «чернь», он приказал обезглавить у стен Кремля шестерых купцов. Многие посадские люди отправились в ссылку в Сибирь.

С Шуйскими Борис не решился круто расправиться. Непосредственный зачинщик мятежа Андрей Шуйский был сослан в деревню, впрочем, без объявления опалы. Прославленному воеводе И. П. Шуйскому предложил покинуть столицу и выехать в свою отдаленную вотчину — Кинешму.

Последующий розыск вскрыл такие подробности заговора, которые побудили Годунова к более решительным действиям. На голову боярства обрушились преследования, живо напомнившие современникам опричнину. Страна оказалась на пороге новых политических потрясений. Весь горизонт, от края до края, затянули грозные тучи. Однако удар грома последовал с некоторым запозданием.



А. КОБРИНСКИЙ,  
доктор технических наук,  
академик АВН

## Пацюк из НИИ- Вельзевулпроекта

«...Пацюк молчал. Тут заметил Вакула, что ни галушек, ни кашушки перед ним не было; но вместо того на полу стояли две деревянные миски; одна была наполнена варениками, другая сметаной. Мысли его и глаза невольно устремились на эти кушанья. «Посмотрим, — говорил он сам себе, — как будет есть Пацюк вареники. Наклониться он, верно, не захочет, чтобы хлебать, как галушки, да и нельзя: нужно вареник сперва обмакнуть в сметану». Только что он успел это подумать, Пацюк разинул рот, поглядел на вареники и еще сильнее разинул рот. В это время вареник выплеснулся из миски, шлепнулся в сметану, перевернулся на другую сторону, подскочил вверх и как раз попал ему в рот. Пацюк съел и снова разинул рот, и вареник таким же порядком отправился снова. На себя только принимал он труд жевать и проглатывать. «Вишь какое диво!» — подумал кузнец, разинув от удивления рот, и тот же час заметил, что вареник лезет и к нему в рот и уже вымазал губы сметаной. Оттолкнувши вареник и вытерши губы, кузнец начал размышлять о том, какие чудеса бывают на свете и до каких мудростей доводит человека нечистая сила...»

К сожалению, в известной гоголевской повести читатель больше с Пацюком нигде не встречается. Между тем истинная история Пацюка и его кормильного агрегата достаточно поучительна.

### ТРИ КАНОНА

НИИВельзевулпроект — головное учреждение потустороннего мира, занимающееся разработкой методов и средств добычи и разведения грешников. К тому времени, когда туда поступил Пацюк, это была чрезвычайно разветвленная организация, вся деятельность которой базировалась на трех канонах.

Первый канон, простой и ясный, гласил:

«Сотрудники зачисляются в штат НИИВельзевулпроекта навечно».

Этот канон вполне соответствовал местным условиям, способствовал быстрому росту и,

казалось бы, вечному процветанию института.

Однако со временем наметилась одна угрожающая тенденция. Рост численного состава вызывал увеличение объема выполненных работ, это вело к бурному расширению штатов, что, в свою очередь, вело к росту результатов работы. При ограниченных ресурсах грешников этот лавинообразный процесс угрожал быстрым истощением их природных запасов.

Именно тогда был сформулирован второй, центральный канон:

«Результаты деятельности НИИВельзевулпроекта совершенно не зависят от его численного состава».

Другими словами, какое угодно расширение штатов не должно отражаться ни на объеме и качестве работ, ни на сроке их выполнения.

Этот канон должен был обеспечить вечное бескризисное существование института. Однако добиться оптимального режима деятельности было не так просто, как это казалось сначала. Только в результате длительных статистических исследований был сформулирован третий канон, на базе которого удалось решить центральную задачу оптимизации. В краткой формулировке он выглядел так:

«Комплектование штатов НИИВельзевулпроекта должно подчиняться геометрически прогрессивному принципу».

Принцип этот выражался формулой  $1+2+4+8$ , понимание которой требует дополнительной расшифровки. Согласно этой формуле требовалось, чтобы одновременно с каждым новым сотрудником, который мог и хотел работать, в штат зачислялись два сотрудника, которые могли, но не хотели работать; четыре, которые хотели, но не могли, и восемь — полностью лишенных желания и умения работать.

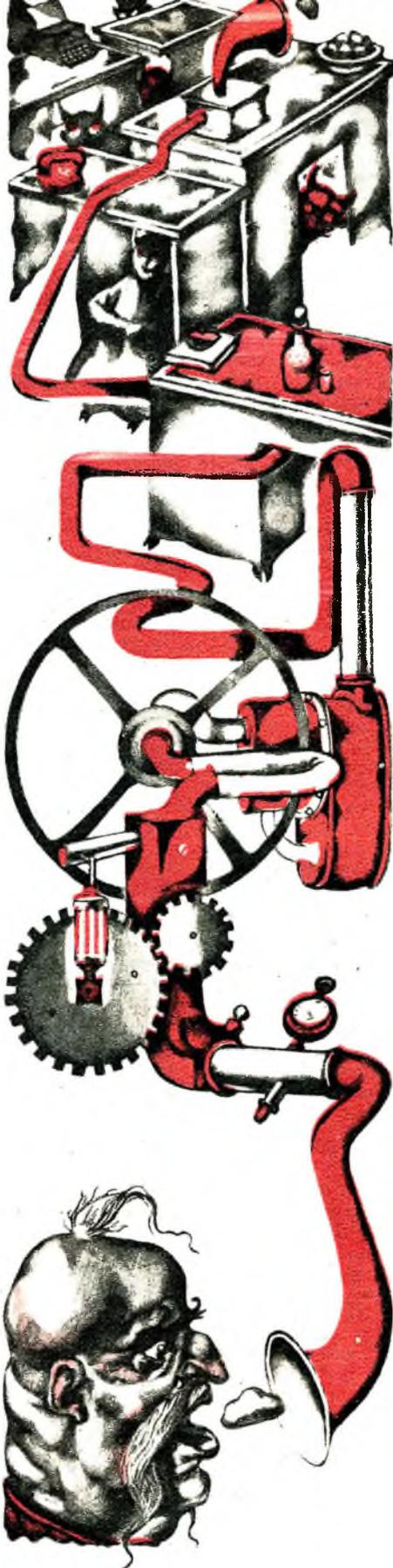
После того, как длительный опыт убедил, что наращивание штатов такими строго нормированными звеньями практически никак не сказывается на производительности и экономической эффективности работ института, можно было считать, что найдены его идеальные структура и организация.

Так, опираясь на три канона, НИИВельзевулпроект раз и навсегда избавился от каких-либо структурных и организационных дефектов и заболеваний. Конечно, было бы неразумно скрывать от читателя этот полезный опыт.

### ИСТОРИЯ НАИВНОГО ПАЦЮКА

Бесконечной длины коридоры, вымощенные самыми благими намерениями, были заполнены до отказа. Толпы сотрудников и сотрудниц всех возрастов и мастей непрерывно текли в двух направлениях.

Вдоль стен группами стояли сердцееды и остряки. Они высматривали в толпе институтских красоток и руководящих лиц и подробно обсуждали их достоинства и недостатки. В холлах и оконных фонарях негде было повернуться. Это признанная территория ораторов и критиков; любой сотрудник, стремящийся к интеллектуальному росту, потолкавшись там и переходя от одной популяции к другой, всегда мог найти ту из них, где



обсуждался вопрос, представляющий для него острый интерес.

С лестничных площадок валили клубы дыма. Там скучивались однолюбы, единственной страстью и источником радостей и горестей которых были победы и поражения институтской команды класса «альфа». Вся атмосфера НИИВельзевулпроекта была насыщена бодрым трудовым гулом.

Внезапно послышались тревожные звонки и засветились многочисленные транспаранты с надписями: «Тише! Обеденный перерыв!»

В то же мгновение поток сотрудников помчался через широкие двери вниз, в пищеблок. Тоненькие струйки начали стекать в рабочие комнаты, откуда потянуло уютными запахами кофе и пригоревшей серы. В опустевших коридорах установилась хирургическая тишина. И тут обнаружилась задумчивая фигура Пацюка, медленно бредущего к себе, в отдел бытовой техники.

Надо сказать, что его служебная карьера сложилась не совсем удачно, а точнее говоря, совсем неудачно. Свыше двух десятков лет назад в составе стандартного звена он был зачислен в штат, и до сих пор считался молодым специалистом, причем малоперспективным.

Все дело было не в его способностях, тщательно проверенных при зачислении, а в его наивности. По наивности он в свое время считал, что раз его зачислили на работу, то он обязательно должен получить какое-нибудь задание. Вместо того чтобы деловито и незаметно вживаться в трудовой режим института, он уже спустя пару лет стал напоминать о себе своему непосредственному руководству. Это была большая ошибка. У начальства начало складываться мнение о несерьезности и инициативности Пацюка. Заслуженно потерял авторитет Пацюк и у младшего состава института. Как-то еще в первые годы работы, забредя от нечего делать в технический отдел, он увидел, как двести с лишним молодых, разделившись попарно, старательно причесывали друг друга. Наивно вытаращив глаза, Пацюк с удивлением произнес: «Так вот за что вам платят деньги!» По институту поползли слухи, что Пацюк обвиняет сотрудников в том, что они якобы требуют друг у друга деньги за небольшие дружеские услуги. Это свидетельствовало об аморальных и склочных наклонностях Пацюка.

Так постепенно в здоровых рабочих условиях НИИВельзевулпроекта складывалась деловая и личная характеристика Пацюка, как вы сами понимаете, мало способствовавшая его продвижению по служебной лестнице.

### ПРОЕКТ «ВРАГ № 1»

В отделе бытовой техники совещания с недавних пор созывались исключительно в обеденный перерыв. Этот порядок, свидетельствующий о том, что рабочий день отдела уплотнен до предела, ввел новый научный руководитель, профессор Фул, старожил института, который успел плодотворно наследишь почти во всех отделах, и не зря остряки предлагали переименовать НИИВельзе-

вулипроект в НИИВездеФулпроект. На повестке дня стояла информация Фула о новом задании, полученном отделом.

— Уважаемые коллеги! Цель нашего института — противопоставить регресс прогрессивным козням наших конкурентов. Для того чтобы вы поняли существо нового задания, я должен напомнить, что одним из важных факторов, препятствующих регрессу, является непрестанная забота человека о хлебе насущном. Устраните эту заботу — и значительная часть человечества пойдет по нужному нам пути.

Так вот! Рядом отделов начата разработка нового пищевого продукта, который без всякого труда можно будет изготавливать в неограниченном количестве из любого подручного материала. Этому продукту можно будет легко придавать любые питательные и вкусовые качества, и он полностью решит поставленную регрессивную проблему.

Но это еще не все! Решено избавить человека от забот и трудов, связанных не только с добытием, но и с потреблением пищи. Мы дадим людям кормильный агрегат, около которого они без всяких забот и усилий сумеют проводить всю жизнь. Ощувив чувство голода, им будет достаточно только разинуть рот. Таким образом наш продукт и наш агрегат создадут неисчерпаемые резервы грешников.

Это был вполне адский план, и он произвел нужное впечатление на присутствующих. А Фул продолжал:

— В чем состоит наша задача на данном этапе? Нам надо разработать и испытать кормильную часть агрегата, приспособив ее пока для какого-либо другого вида пищи. Это задание мною получено там, — он показал котем глубоко вниз, в самый центр преисподней, — и дело нашей чести успешно с ним справиться. Сегодня я прошу обсудить вопрос о блюде, автоматизацией кормления которым нам придется заниматься. Средства, штаты, а также продукты, необходимые для изготовления этого блюда в процессе опытов, мне обещаны в неограниченном количестве.

Только после этих заключительных слов Фула план был принят до конца и вызвал буквально взрыв энтузиазма. Перспективы бесплатного многоазового питания распалили воображение, и предложения со стороны ведущих сотрудников отдела посыпались градом: бифштексы и цыплята табака, филе и киевские котлеты, солянка по-грузински и судак по-польски. Однако при ближайшем рассмотрении все эти блюда, с точки зрения автоматизации процессов кормления, оказывались чрезвычайно нетехнологичными. Необходимость отрезать куски, удалять кости, орудовать ножом и вилкой страшно затрудняли дело.

Наступила пауза, и в тишине вдруг раздался голос Пацюка: — Эх, хорошо бы сейчас вареников!

По выражению лица Пацюка нельзя было понять, случайно ли эта фраза у него вырвалась или он умышленно вмешался в обсуждение вопросов, выходящих далеко за пределы его компетенции, однако каждый из участников совещания внутренне согласился с тем, что ва-

реники — это неплохо. И хлопот при автоматизации как будто бы немного. Так или иначе, но Пацюка надо было поставить на место.

Восемь скептимистов (нельзя отказать в меткости острякам, которые ввели в обращение этот термин) неодобрительно посмотрели на него и покачали головой, как бы говоря: «Вот всегда он так! Лезет со своими глупыми замечаниями!» Восемь других скептимистов сказали, что профессор Фул уже называл вареники. Фулу осталось только выбрать подходящий вариант. Вопрос о варениках был решен положительно, и работа закипела.

Через полгода проект уже заканчивали. Машина получила шифр «ВРАГ № 1» (варенично-регрессивный агрегат), и ее проект был вынесен на публичное обсуждение.

Отдел бытовой техники переживал часы торжества. Все выступавшие пели дифирамбы коллективу авторов. Дело шло к концу, и председатель комиссии уже был готов подписать акт, утверждающий проект, как вдруг с задних рядов донесся громкий голос Пацюка, наивно вопрошавшего соседей: — Да кто же станет есть вареники без сметаны?

Действительно, окунание вареников в сметану проектом «ВРАГ № 1» не было предусмотрено, и после замечания Пацюка присутствующим уже казалось удивительным, что никому, включая проектантов и оппонентов, это не пришло в голову раньше. Конец заседания оказался смятым, проект был принят при условии доработки, и всем стало понятно, что судьба наивного Пацюка теперь уже решена окончательно.

На очередном заседании был как по нотам разыгран финал. Начальник отдела отметил плодотворную работу коллектива по созданию кормильного агрегата, указал на творческое участие в этой работе Пацюка, проявившего серьезные способности к самостоятельной научной и инженерной деятельности. «В виде поощрения руководство отдела, — сказал он, — приняло решение, уже одобренное всеми инстанциями, поручить Пацюку доводку и длительные испытания макета непосредственно в производственных условиях». Профессор Фул дополнительно сообщил, что макет завернут в пакет, рабочее место на хуторе близ Диканьки подготовлено, а в бухгалтерии ждут командировочные и суточные. Неисправимо наивный Пацюк благодарил и обещал оправдать доверие...

Конец этой истории известен всем по повести Гоголя.

## Откройте окно астроному!

В последнее время астрономы нередко обнаруживают, что из разных уголков Вселенной несутся к нам загадочные радиоволны. Вот, например, Юпитер. Не так давно было открыто, что эта крупнейшая планета «выдает» вдруг по непонятной причине крутой всплеск радиоизлучения на дециметровых волнах. А иногда и безбрежные просторы самой Галактики внезапно оглашаются резко усилившимся «радиошумом» на частоте 3 мегагерца. Эти загадочные волны могли бы рассказать нам немало интересного. Могли бы, но не всегда рассказывают: проникновению радиоволн с низкой частотой сильно препятствует мощный отражающий щит ионосферы, особенно его высокий слой F<sub>2</sub>, плотно укутывающий Землю со всех сторон.

Разумеется, уже были попытки обмануть неумолимого стража: на борту спутников, уходящих за пределы ионосферы, устанавливали чуткие приборы, которые улавливали сигналы с частотой между одним и шестью мегагерцами до того, как они достигнут запретных для них границ. Однако запуск спутника — дело сложное и дорогое. А главное, здесь нужны огромные антенны. И попытайтесь-ка вывести на орбиту некое устройство с «усами» в триста с лишним метров.

Но вот в руки американских астрофизиков М. Д. Папагианниса и М. Мендильо из Бостонского университета попали данные о том, как вела себя ионосфера в момент, когда ее пронзила ракета-носитель «Сатурн-5», занятая своим профессорноальным делом — выводом на орбиту очередной американской межпланетной станции. Тогда-то и обнаружилось, что в небе над мысом Кеннеди в момент пролета «Сатурна» образовалась дырка. По-видимому, выхлопные газы, выброшенные могучими двигателями, как-то повлияли на состав и свойства заряженного электричеством внешнего слоя земной атмосферы, «вымели» из него все свободные электроны.

Вскоре Папагианнис и Мендильо выступили с таким предложением: давайте запу-

стим обычную зондирующую ракету, даже не столь мощную, как «Сатурн». А на ее борту забросим в ионосферу сто килограммов жидкого молекулярного водорода. И на высоте между пятьюдесятью и ста километрами, то есть непосредственно под «неумолимым» слоем F<sub>2</sub> ионосферы, этот водород выбросим за борт. Он поднимется прямо в злобный слой и вступит в реакцию соединения с кислородом. Там немедленно образуются положительные ионы, которые объединятся с электронами. В результате плотность свободных электронов, которые как раз и не пускают радиоволны к Земле, упадет чуть ли не на 95 процентов, и в ионосферном щите образуется на полчаса «отверстие» диаметром около двухсот километров. Даже не отверстие, а целый вертикальный тысячекилометровый тоннель, обращенный в космос. Потом естественные процессы восполнят запас свободных электронов, и «форточка» захлопнется. Но если как следует подготовиться, то и за это время можно выполнить необходимые наблюдения, уловив наземным оборудованием космическую информацию, переносимую «запретными» волнами в диапазоне частот между 1 и 6 мегагерцами. Вот тогда-то, уверяют Папагианнис и Мендильо, космос и заговорит с нами в полный голос.

Предложение их нашло немедленный отклик. Австралийский астроном Дж. Р. Эллис тут же высказался за то, чтобы его соотечественники запустили с полигона Вумера ракету, пронзающую ионосферу, а близлежащий крупный радиотелескоп настроил бы свое километровое «ухо» на соответствующий диапазон. «Мы и так отстали в изучении неба Южного полушария от астрономов Севера, — считает Эллис, — а теперь, наконец, предоставляется неожиданная возможность резко продвинуть вперед картографирование космических радиостанций, о которых мы и вовсе ничего не знаем». Теперь слово за теми, кто должен принять важное решение.

# ЛАУРЕАТЫ ЖУРНАЛА

В минувшем 1975 году наш журнал опубликовал свыше семисот статей, репортажей, очерков, рассказов, коротких сообщений.

Лучшими из них признаны: статья В. Барашенкова «Внутри протона — мезон; внутри мезона... три мезона» (№ 11); статьи В. Лыцова (Ладина) «Тревоги и надежды генотехники» (№ 11) и «Звездное родство» (№ 5); очерк В. Левина «Звери, ушедшие в стены» (№ 2); статьи Р. Подольного «Всегда быстрее света» (№ 7) и «Где лежит Кащеева смерть» (№ 8); статья А. Силина «Источник всех вещей» (№ 12).

**Поздравляем  
наших  
лауреатов!**



**БАРАШЕНКОВ Владилен Сергеевич.** Известный физик-теоретик, доктор физико-математических наук, профессор. Заместитель директора Лаборатории ядерных реакций Объединенного института ядерных исследований в Дубне. Написал около 250 научных работ, несколько монографий. Активно интересуется философскими вопросами естествознания, путями развития наук, неоднократно выступая с этими темами в различных журналах. Автор нескольких десятков научно-популярных статей. В нашем журнале выступил впервые.



**ЛЕВИН Владимир Ильич.** Его журналистские интересы в течение многих лет связаны с историей материальной культуры. Участник нескольких археологических экспедиций. В нашем журнале опубликовал статьи: «Звери, ушедшие в стены» (№ 2, 1975 год), «Что нам Гекуба?» (№ 6, 1975 год), «Третье открытие Хазарии» (№ 1, 1976 год), «Время, врезанное в камень» (№ 3, 1976 год).



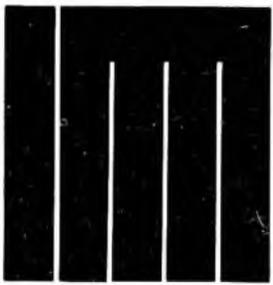
**ЛЫЦОВ Виталий Николаевич.** Биофизик, кандидат физико-математических наук, доцент Московского инженерно-физического института. В нашем журнале печатается с 1963 года. Выступал в роли научного обозревателя, писал о биологии, физике, астрономии, неоднократно обращался к проблемам внеземной жизни. Многие статьи опубликованы под псевдонимом В. Ладин.



**ПОДОЛЬНЫЙ Роман Григорьевич** — заведующий отделом гуманитарных наук нашего журнала. Печатается в нем с 1959 года, работает — с 1961 года. Публикует (иногда под псевдонимом Р. Кологривов) статьи по истории, этнографии, антропологии, а также теоретической физике. Автор нескольких книг.



**СИЛИН Аскольд Александрович,** доктор технических наук, заведующий лабораторией ВНИИ оптико-физических измерений. Сфера его научных интересов — природа трения. Его работы и открытия дополняют эту классическую отрасль науки самыми современными исследованиями для создания машин и механизмов, работающих в космосе и на других планетах. Его литературное увлечение — философское осмысление проблем «наука и производство», «теория и инженерное искусство». Этому были посвящены и статьи в №№ 11 и 12 журнала за прошлый год.



## Обратная пропорция

Всем известны гигантские морские черепахи. А вот их мини-родственницы далеко не так известны, хотя и не менее удивительны. Во всем мире осталось около сотни таких черепах. Так, в зоопарке австралийского города Перт есть черепаха размером не более двадцатикопеечной монеты. Цена одного такого животного, разумеется, обратно пропорциональна его величине.

## Находчивый робот

В газете «Чикаго трибюн» появилось следующее объявление: «Сдается в прокат робот — аппарат образца 1958 года — для помощи в работе на приусадебном участке, в хорошем состоянии, обладает интеллектом, умеет разговаривать».

Объявление попало на глаза человеку, который имел огромный сад и к тому же был любителем фантастики. Он немедленно откликнулся на него. Действительность разбила в пух и прах его мечты: аппарат оказался 18-летним подростком, который, отчаявшись в поисках работы, дал в газету «фантастичное» объявление.

## Когда забывают о себе

Девять лет парижская полиция не могла напасть на след «специалиста» по изготовлению фальшивых паспортов. Наконец его арестовали, но совершенно случайно. Выяснилось, что он не продлил срок действия собственного настоящего паспорта.

## Один из предков ЭВМ

В 1784 году к геттингенскому физика и писателю Георгу Христофу Лихтенбергу пришел незнакомый ему офицер Йоганн Гельфрих фон Мюллер и показал изобретенную им счетную машину. Величиной в торт, машина могла складывать, вычитать, умножать и делить с точностью 14 знаков после запятой. Самое же удивительное, пожалуй, то, что машина эта, хранящаяся теперь в Гессенском музее, донныне безупречно функционирует. Мюллер был фанатиком точности и в дальнейшем продолжал работу над ее усовершенствованием. Причем расходы на это поглотили все приданое жены изобретателя, и в 1788 году машину за шесть тысяч галеров приобрел гессенский кронпринц, который впоследствии передал ее в музей. Однако Мюллер выговорил себе право использовать машину для своих расчетов в области строительства. Позднее счетную машину Мюллера применяли для астрономических вычислений.

## Шахматы плюс озон

Народное предприятие «Шпонета — Шлотхайм» в ГДР выпустило фигуры для игры в шахматы, получившие название «садовые». Они предназначены для любителей загородной игры, которые предпочитают играть на чистом воздухе, среди природы. Огромная шахматная доска занимает площадь в 10 квадратных метров, а высота каждой фигуры — полметра. Однако передвигать их, оказывается, не трудно, ибо фигуры изготовлены из полиуретана. «А если пойдет дождь?» — спрашивают скептики. Ну что ж, на этот вопрос может быть лишь один ответ: для истинных любителей шахмат дождь не помеха.

## Овца — корзина для мусора

Австралийские ученые доказали, что рацион овцы на 60 процентов может состоять из бумажного мусора. Новый вид корма позволит убить сразу двух зайцев: во-первых, он очень дешев, во-вторых, это простой способ избавиться от макулатуры. Разумеется, животные не едят бумагу «в сыром виде». Чтобы получить из бумаги корм, ее сперва насыщают питательными веществами и прессуют в гранулы.

## Ценная макулатура

Владелец бумажной фабрики в Бергамо купил у миланского почтового отделения восемь тысяч центнеров макулатуры. В макулатуре обнаружили 50 недоставленных адресатам служебных писем министерства обороны, 11 пенсионных удостоверений, денежные переводы на сумму один миллион лир, чеки общей суммой на несколько сот тысяч лир и около 200 писем.

## Газета с чаем

Парижу принадлежит ведущее место по числу курьезных изданий. Там выходит, например, газета «Ла Гурмандиз» («Лакомство»), которую печатают на эластичном вафельном листе безвредной типографской краской. Прочитав такую газету, ее можно съесть, запивая чаем. Но если верить читателям, эта газета не удовлетворяет ни их духовные запросы, ни желудка. Газета «Ле Бьен етр» («Хорошее самочувствие») обещает тем подписчикам, которые выпишут ее сразу на сорок лет, дополнительную пенсию и бесплатные похороны, однако такой блестящей перспективой обзавелись немногие. Одно время пользовалась некоторым успехом газета «Ле Мушуар» («Носовой платок»). Она печаталась на тончайшей японской бумаге и действительно могла служить носовым платком или салфеткой. Однако типографская краска оставляла пятна на носу и губах, и газета постепенно лишилась подписчиков. И, наконец, последний опыт: газета «Ла бон Нувель» («Хорошая новость»). Она преподносила своим читателям только приятные сообщения, чтобы поддерживать у них хорошее настроение. Однако после выхода восемнадцати номеров газета разорилась, так как материалов для хороших новостей современная жизнь на Западе поставляет все меньше и меньше.

## Вот это угроза!

Любительская пожарная охрана швейцарского города Сент-Мартин решила приобрести новый моторизованный насос. На здании пожарной охраны появилось объявление: «Просим внести пожертвования на покупку агрегата. Если мы не соберем достаточной суммы, то вынуждены будем устроить концерт нашего духового оркестра».

## Ноги не лгут

За 25 лет службы в бостонском городском суде стенограф Лесли Морган записал 222 миллиона слов свидетельских показаний. Длительная практика позволяет ему без ошибок определять, говорит ли свидетель правду.

«Напрасно многие думают, — заявил Морган, — что я делаю эти выводы, основываясь на свидетельских показаниях. Я записываю их абсолютно механически, не задумываясь над смыслом сказанного. Главный фактор для меня — ноги свидетеля, их незаметные движения, которые красноречивее и откровеннее любых слов...»



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  
(зав. отделом гуманитарных наук),  
В. П. СМИЛГА,  
В. Н. СТЕПАНОВ,  
К. В. ЧМУТОВ,  
Н. В. ШЕБАЛИН,  
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН,  
В. Л. ЯНИН.

Номер готовили:

И. БЕЙНЕНСОН,  
Г. БЕЛЬСКАЯ,  
В. БРЕЛЬ,  
С. ЖЕМАЙТИС,  
Л. ЖУКОВА,  
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. СОШИНСКАЯ.

Издательство «Знание»  
Рукописи не возвращаются.

Т-01131  
Подписано к печати 23/III-76  
Объем 6 печ. л.  
Бумага 70×108<sup>1</sup>/<sub>8</sub>  
Тираж 550 000 экз.  
Заказ № 290  
Индекс и адрес редакции:  
127473, Москва, И-473,  
2-й Волконский 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

Цена 30 коп.  
Индекс 70332

**В номере**

1.

Решения XXV съезда КПСС — в жизнь!  
В. Шешнев  
РИСОВОЕ ПОЛЕ

3, 4.

Лаборатории — производству

7.

В лабораториях страны  
М. Курячая  
ХОЛОДНЫЙ СВЕТ ПОЛИМЕРОВ  
В огромном и сложном мире органических молекул непрерывно происходят важные и интересные события, скрытые, увы, от глаз ученых. Приходится искать «языка», чтобы выпытать у него тайны молекулярной жизни. Открытое в Институте химической физики АН СССР явление — люминесценция полимеров — как раз и есть тот язык, на котором органические молекулы рассказывают о своих тайнах.

10, 14, 15, 20, 29.

ИНФОРМАЦИЯ. ИСПЫТАНИЯ. ИССЛЕДОВАНИЯ. ИЗОБРЕТЕНИЯ.

10.

Проблема: исследования и раздумья  
С. Самсонов, Т. Сидорова  
СОЛНЦЕ, ЖИЗНЬ И ДЖОНАТАН СВИФТ  
Если предположить, что среди сегодняшних научных проблем существует главная, то простое голосование двигает на эту роль фотосинтез. Так утверждают биологи. И в самом деле, как только с помощью света, воды и углекислого газа удастся в пробирке — как в зеленом листе — создать первый «кусочек сахара», люди забудут слово «голод» и «энергетический кризис».

15.

Наши вернисажи  
В. Глазычев  
ЭТОТ ХОЛМ НЕ АКРОПОЛЬ, НО...  
Прошедшей осенью во Дворце искусств Минска была выставка. На ней показали всего один проект — случай сам по себе редкий. И эту выставку продлевали дважды. Что же увидели ее посетители? Читайте статью нашего специального корреспондента В. Глазычева.

18.

Человек и люди  
Т. Юферева  
КОГДА 2+2=7

20.

Решения XXV съезда КПСС — в жизнь!  
Д. Украинский  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: ОГРАНИЧЕННЫЙ И ВСЕОБЪЕМЛЮЩИЙ  
В Госплане СССР есть отдел, так и названный: «Отдел новых методов хозяйствования». В статье, написанной заместителем начальника этого отдела, рассказывается о ряде важных экономических экспериментов.

23.

В лабораториях страны  
В. Чернышев  
ГРОМЫ, МОЛНИИ И МУХИ  
Это чтение — для любителей детективов. Странное, необычное поведение подозреваемых. Смелое, остроумное объяснение этих странностей. И вдруг — полный крах всех гипотез. Новое тщательное расследование. Допрос подозреваемых. Неудача. Снова неудача. И, как во всех детективных историях, неожиданный финал.

26.

Планета в цифрах

27.

Г. Шингарев  
ДОБРЫЙ ДОКТОР

30, 36, 43, 44, 47.

Понемногу о многом

30.

Р. Скрынников  
БОРИС ГОДУНОВ.  
ПОРА ИСПЫТАНИЙ

33.

Л. Баньковский, В. Баньковский  
ПОЧЕМУ НУЖНА ДАМБА ДЛЯ ВЕНЕЦИИ?

34.

Книжное обозрение

36.

Рассказы о природе и животных  
А. Ползунова  
Я СКАЖУ ТЕБЕ, КТО ТЫ...  
О чем эти страницы? Формально — о лошадях, рассказ знаменитой наездницы, ее наблюдения в конюшне и на дорожке ипподрома. Но вчитайтесь, и вы услышите ответы на какие-то свои, глубоко личные вопросы, далекие от коннозаводства, — в том, разумеется, случае, если проблема «человек и природа» не оставляет вас равнодушным.

39.

Рассказы об экспедициях  
Д. Шпаро, А. Шумилов  
ПУТЕШЕСТВИЕ В ТАЙМЫРСКУЮ НОЧЬ  
Каждую весну или лето, вот уже несколько лет подряд, в далекие северные широты отправляется экспедиция. Организует ее «Комсомольская правда», поддерживают ряд других организаций, в том числе в прошлом году — журнал «Знание — сила».

44.

М. Арлазоров  
ЛЕТЧИК, ПЛАНЕРИСТ,  
ИСПЫТАТЕЛЬ, ХУДОЖНИК

46.

Академия Веселых Наук  
А. Кобринский  
ПАЦОК ИЗ НИИ ВЕЛЬЗЕВУЛ-ПРОЕКТА

48.

ЛАУРЕАТЫ ЖУРНАЛА

3 стр. обл.

Мозаика

Цена 30 коп.

Индекс 70332

Экономический эксперимент



Сохранить, чтобы умножить



Борис Годунов. Пора испытаний.



Лаборатории — производству

