



# НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА», МОСКВА

2

1970

● Особая роль физики в развитии как техники, так и философии явилась причиной пристального внимания В. И. Ленина к проблемам новой физики,—говорит в своей статье академик И. К. Кикоин ● «Телекс» — гибрид телефона, радио и телеграфа — самая оперативная система международной связи ● Знаменитая колокольня в Пизе — не уникам,— в мире насчитывается около 40 «падающих» башен ● Воспитанию смелости, находчивости, ловкости, внимания способствует тренировка с детского возраста органов равновесия.





ДА ЗДРАВСТВУЕТ ПЕРВОЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ ОКТЯБРЯ!

# НАУКА И ТЕХНИКА

№ 45  
4 ноября 1927 г.

10  
ЛЕТ  
ВЛАСТИ



10  
ЛЕТ  
СОВЕТОВ

Портрет В. И. ЛЕНИНА, переданный по радио.

## ПОРТРЕТ В. И. ЛЕНИНА, ПЕРЕДАННЫЙ ПО РАДИО

Перед вами обложка журнала «Наука и техника» № 45 от 4 ноября 1927 года. В этом журнале была помещена статья директора Радиочасти Всесоюзного Треста слабых токов инженера А. Шорина — «До-

стижения советской радиотехники».

Заканчивая свою статью, А. Шорин пишет: «Нельзя не упомянуть, что советская радиотехника, понемногу, правда, очень медленно, выходит на мировой рынок. Трестом слабых то-

ков произведена постройка сети радиостанций в Персии; лампы Треста понемногу начинают проникать на заграничный рынок; в последнее время заводы Треста получают запросы на ряд отдельных приборов по радио из-за границы. Все это мы должны учитывать как большие достижения. Трест развивает свою научно-техническую деятельность, расширяя заводские лаборатории и учреждая центральную лабораторию, в которой будет решаться целый ряд новых задач радиотехники».

Владимир Ильич Ленин придавал большое значение развитию радиотехники в нашей стране.

В стране, имеющей огромную территорию, радиосвязи предстояло сыграть значительную роль в росте культуры.

В середине 20-х годов был освоен еще один вид радиопередачи — передача неподвижного изображения.

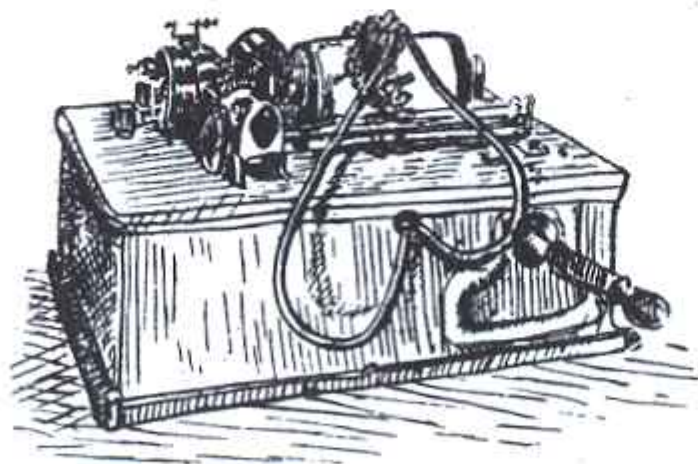
На обложке журнала «Наука и техника» помещен штриховой портрет В. И. Ленина, переданный по радио.

Внизу приведен рисунок из этого же журнала, на котором изображен аппарат для передачи штриховых изображений по радио. С помощью этого аппарата и был передан портрет В. И. Ленина.

Передаваемый рисунок помещался на вращающемся барабане. Луч света скользил вдоль барабана, последовательно освещая каждый участок рисунка. Отраженный луч шел в фотоэлемент, и в зависимости от того, темный или светлый участок рисунка попадал в фотоэлемент, в его цепи появлялся или исчезал электрический ток. Импульсы тока усиливались и передавались по радио.

На приемном пункте стоял аппарат с вращающимся барабаном и записывающим устройством.

На бумаге, находящейся на барабане, фиксировались или прерывались темные линии, соответствующие импульсам, принятым по радио.





## К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

И. КИКОИН, акад. — Философские идеи Ленина и развитие современной физики . . . . .	2
По ленинским местам . . . . .	11
Е. СОВЕТОВА и Е. РОЗЕНТАЛЬ — Моей милой, хорошей Катюше . . . . .	12
Заметки о советской науке и технике . . . . .	16, 43
<b>В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ — КРОВЬ</b> . . . . .	18
Б. ПЕТРОВСКИЙ, акад. — Трансфузиология в хирургии . . . . .	18
Т. ГРИНВАЛЬД — Служба крови сегодня . . . . .	20
А. КИСЕЛЕВ, проф. — Международная премия конгресса — советским ученым . . . . .	20
Г. РОЗЕНБЕРГ, проф. — Кровезаменители . . . . .	21
А. ФИЛАТОВ, акад. АМН СССР — Проблема эритроцита . . . . .	23
И. КАССИРСКИЙ, акад. АМН СССР — Коротко о лейкозах . . . . .	24
Ф. БАЛЛЮЗЕК, докт. мед. наук — На повестке дня — решение иммунологических проблем . . . . .	25
О. БАДЕР, докт. истор. наук — Находки и открытия на Сунгире . . . . .	28
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации) . . . . .	30, 74
Б. КОЗЛЕНКО — ТЕЛЕКС: связь оперативная и удобная . . . . .	31
В. ЛИШЕВСКИЙ — Пизанская башня . . . . .	33
Падающие башни . . . . .	33
Выпрямление минаретов Улуг-Бека . . . . .	36
Падающие колокольни Москвы . . . . .	37
В. ПАРИН, акад. — Рождение академии . . . . .	38
Н. ЛОБАНОВ, канд. биол. наук — Антилопа гну . . . . .	44
Л. СКЛЯРЕВСКИЙ, канд. мед. наук — Гранат . . . . .	47
Сергей НАРОВЧАТОВ — У истоков славянской письменности . . . . .	48
А. ГАЛИН — Растения помогают геологам . . . . .	52
Задачник конструктора . . . . .	54
Математические неожиданности . . . . .	55
А. КАПИЦА, докт. геогр. наук — Из африканского дневника . . . . .	56
Александр БЛОК — Авиатор . . . . .	66
А. ТУРКОВ — «Новый звук» . . . . .	66
Психологический практикум . . . . .	68, 120
В. ДМИТРИЕВ — «Я Пушкин просто, не Мусин...» . . . . .	70
Михаил ЗОЩЕНКО — Монастырь . . . . .	72
А. БИЛИБИН, акад. АМН СССР, и Г. ЦАРЕГОРОДЦЕВ, докт. философ. наук — Медицина и общество . . . . .	77
Г. РОЖКОВА — Первая помощь книге . . . . .	80
Б. МЕТЛИЦКИЙ — История одного архитектурного поиска . . . . .	82
«Наука и техника Польши» . . . . .	87
<b>V тур конкурса</b> . . . . .	87
И. СТРАЖЕВА, докт. техн. наук — Леонардо да Винчи и механика полета . . . . .	88
С. КОНЕВ, докт. биол. наук — Репрессор в капкане . . . . .	97

Ф. и А. ПАТЕЛЛАНИ — Остров Робинзона Крузо . . . . .	100
А. НИКИТИН — Новый трансураниден в природе . . . . .	102
Математические досуги . . . . .	107
Ю. ШАПОШНИКОВ — Упражнения с гантелями . . . . .	108
Семен НОВИКОВ — Памятник, шумящий листвою . . . . .	110
С. ЛИНКО, инж. — Коллекция Нептуна . . . . .	117
Клиффорд САЙМАК — Машина (фантастический рассказ) . . . . .	121
Арутюн АКОПЯН, народный артист Армянской ССР — Необыкновенная булавка . . . . .	124
Велосипеды инженера Горшкова . . . . .	125

## ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

● «Что видим?» — «Нечто странное!» (116) ● Н. РЫКОВ — Не бойтесь холодной воды (126) ● Ей готов и стол и дом (127) ● В. ШАНГИРЕЙ — Берегите ольху (127) ● Как сделать диафильм (128) ● Живой корм для рыб (129) ● А. ШКУРКО — Жетоны февраля 1917 г. (130)

Ю. ЧЕРСКИЙ — О хороших и плохих слонах . . . . .	131
Динамичны ли вы? (Игра в вопросы и ответы) . . . . .	134
Из новинок ВДНХ . . . . .	136
А. ЧУМАКОВ, мастер спорта — О равновесии нашего тела . . . . .	137
Для тех, кто вяжет . . . . .	141
Н. АРИСТОВ и Е. БОРИСОВА, кандидаты геогр. наук — Погода в феврале . . . . .	144
По разным поводам — улыбки . . . . .	147
Маленькие хитрости . . . . .	148
«Секреты блонов» (игра) . . . . .	149
Ответы и решения . . . . .	150
К. ФАБРИ, канд. биол. наук — Этология — наука о поведении животных . . . . .	152

## НА ОБЛОЖКЕ:

- 1-я стр. — Протеиновый реактор (см. ст. на стр. 18). Фото В. Веселовского. Внизу — новый трансурани.
- 2-я стр. — Портрет В. И. Ленина, переданный по радио.
- 3-я стр. — Для малышей.
- 4-я стр. — Памятные значки военно-мемориальной серии, посвященной событиям Великой Отечественной войны.

## НА ВКЛАДКАХ:

- 1-я стр. — Схема работы телетайпа. Рис. Б. Малышева.
- 2—3-я стр. — Обитатели подводных скал. Фото Ю. Астафьева.
- 4-я стр. — Рис. О. Ревок ст. «Пизанская башня».
- 5—8-я стр. — Иллюстрации к ст. «Леонардо да Винчи и механика полета». Репродукции с рисунков из трудов Леонардо да Винчи. Цветные рисунки и монтаж инженера Е. Жаркова и Э. Смолина. Фото ТАСС и из журнала «Советский Союз».

# НАУКА И ЖИЗНЬ

Ежемесячный научно-популярный журнал Всесоюзного общества «Знание»



# ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ ЛЕНИНА И РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

Академик И. КИКОИН.

*«Современная физика лежит в родах. Она рождает диалектический материализм».*

Ленин. 1908 г.

Физика занимает исключительное положение среди многочисленных наук о природе. Оно обусловлено тем, что физика изучает простейшие и вместе с тем наиболее общие свойства материи. Поэтому проникновение физики неизбежно в любой раздел естествознания. Сейчас, как известно, получили права гражданства такие научные дисциплины, как биофизика, геофизика, астрофизика, химическая физика и другие «физики».

Известно, что физика является «матерью техники». Так было всегда, но особенно очевидно это стало в связи с рождением на наших глазах ядерной техники, электронной техники, лазерной техники и т. д.

Такая широта и общность содержания физики должна была привести и привела ее непосредственно к философии. Об этом свидетельствует история развития физики. Всегда, когда в физику вводились новые понятия и представления (обычно под давлением новых экспериментов), до этого непривычные, физика тесно переплеталась с философией. Достаточно вспомнить, например, историю развития термодинамики. Сколько философских копий было сломано вокруг вопроса о втором начале термодинамики! В значительно большей степени такая связь физики и философии обозначилась в XX веке, когда закладывались основы современной физики: учение о строении вещества, теория относительности и квантовая механика.

Тесная связь между физикой и теорией познания — это исторически необходимая связь. Не удивительно поэтому, что физики на определенном этапе своей деятельности, пытаясь осмыслить современное им состояние науки, обращаются к философии. Многим физикам принадлежат специальные философские сочинения. Правда, это в

большей мере относится к физикам-теоретикам. Экспериментаторы реже высказываются по философским вопросам. Это связано, вероятно, с тем, что за многочисленными «будничными» заботами об экспериментальных мелочах (о винтах, гайках, инструментах, приборах и пр.) им «недосуг» писать по этим вопросам. Кажется, Гельмгольцу принадлежат слова о том, что на то, чтобы придумать, как наилучшим образом согнуть кусок латуни, физик подчас тратит больше времени, чем на создание физической теории.

Автор этих строк, экспериментатор по роду своей работы, взялся за перо для того, чтобы отдать дань восхищения великому мыслителю, столетие со дня рождения которого сейчас отмечается всем прогрессивным человечеством.

Великий политический и государственный деятель, Владимир Ильич Ленин был и великим ученым, основоположником научного коммунизма. Борьба Ленина за философию диалектического материализма была важным звеном в его титанической работе.

Особая роль физики в развитии как техники, так и философии явилась причиной пристального внимания Ленина к вопросам новой физики.

Ленинский метод научной работы особенно близок сердцу физика. В своей научной работе В. И. Ленин всегда опирался на опыт, на практику, как на критерий истины. Ленин следующими словами Энгельса поясняет идею «критерия практики»: «...Но прежде чем люди стали аргументировать, они действовали. «В начале было дело»... The proof of the pudding is in the eating» (доказательство для пудинга или испытание, проверка пудинга состоит в том, что его съедают). «В тот момент, когда, сообразно воспринимаемым нами свойствам какой-либо вещи, мы употребляем ее для себя, — мы в этот самый момент подвергаем безошибочному испытанию истинность (разрядка моя. — И. К.) или ложность наших чувственных восприятий. ...успех наших действий дает доказательство соответствия (Übereinstimmung) наших восприятий с предметной (gegen-

Журнал продолжает публикацию материалов из сборника «Ленин и современная наука», который готовит издательство «Наука». Статья печатается с некоторыми сокращениями.



ständig) природой воспринимаемых вещей» \*.

Но тут возникает следующий вопрос. История науки изобилует примерами, свидетельствующими о том, что явно неправильные с современной точки зрения представления физиков приводили к вполне «успешным» их действиям. Для примера возьмем старую теорию магнетизма (с нее и сейчас иногда начинают изложение этого раздела в учебниках), в которой намагниченный кусок стали рассматривался как магнитный диполь, состоящий из двух магнитных полюсов или «магнитных зарядов» (по аналогии с электрическим диполем). Пользуясь этим представлением, физики создали систему магнетостатики, на которой базируется вся практика и техника использования магнитов. Этой практике не противоречила упомянутая теория.

Между тем известно, что никаких магнитных зарядов в действительности не существует. И если сейчас говорят о магнитных полюсах, то с обязательной оговоркой, что это — «фиктивное понятие». Итак, как будто «критерий практики» не может служить надежной основой для выяснения истинности наших представлений о том или ином предмете? Это, разумеется, не праздный вопрос.

Один из крупнейших физиков-теоретиков современности, Р. Фейнман, пытаясь выяснить, что же такое философская интерпретация физического закона, следующим примером иллюстрирует гносеологическое значение этого вопроса: «Пусть те, кто настаивает на том, что единственно важным является лишь согласие теории и эксперимента, представят себе разговор между астрономом из племени майя и его студентом. Майя умели с поразительной точностью предсказывать, например, время затмений, положение на небе Луны, Венеры и других планет. Все это делалось при помощи арифметики... У них не было ни малейшего представления о вращении небесных тел... Представьте себе, что к нашему астроному приходит молодой человек и говорит: «Вот что мне пришло в голову. Может быть, все это вертится, может, это шары из камня... и их движение можно рассчитывать совсем иначе». Далее, узнав, что молодой человек еще не дошел до таких расчетов, астроном майя ответит ему, что мы можем и так достаточно точно вычислять затмение, так что не стоит возиться с его идеями. Как видим,—заканчивает Фейнман,—нелегкая задача решить, стоит или не стоит задумываться над тем, что кроется за нашими теориями».

Это и в самом деле нелегкая задача. Ведь если принять безоговорочно формулу, что критерием истины является практи-

ка, то такая формула, как это видно из процитированного примера, может привести к застою в науке. Но эту «нелегкую задачу» с блеском решил В. И. Ленин. Утверждая, что «точка зрения жизни, практики должна быть первой и основной точкой зрения теории познания», Ленин добавляет следующий многозначительный абзац: «Конечно, при этом не надо забывать, что критерий практики никогда не может по самой сути дела подтвердить или опровергнуть полностью какого бы то ни было человеческого представления. Этот критерий тоже настолько «неопределенен», чтобы не позволять знаниям человека превратиться в «абсолют», и в то же время настолько определен, чтобы вести беспощадную борьбу со всеми разновидностями идеализма и агностицизма... Отсюда,—продолжает Ленин,—вытекает признание единственным путем к этой истине пути науки, стоящей на материалистической точке зрения» \*.

Лучшей иллюстрацией применения диалектического метода к теории познания нельзя и желать!

Нужно ли доказывать, что подавляющее большинство физиков, сознательно или стихийно, руководствуется именно таким пониманием «критерия практики», которое дано В. И. Лениным.

Иллюстрацией того, что именно опыт служил Ленину надежной опорой, когда он формулировал основы своих философских воззрений, является следующий пример: Ленин считает необходимым проверить историей науки (то есть проверить экспериментально, как сказал бы физик) одно из основных положений диалектики. Свою заметку «К вопросу о диалектике» Ленин так и начинает: «Раздвоение единого и познание противоречивых частей его... есть с у т ь (одна из «сущностей», одна из основных, если не основная, особенностей или черт) диалектики... Правильность этой стороны содержания диалектики должна быть проверена историей науки» \*\*.

Как известно, это высказывание Ленина не было декларацией. Такую проверку он сам осуществил ранее в своей знаменитой работе «Материализм и эмпириокритицизм». Какое важное значение В. И. Ленин придавал этой задаче, свидетельствует его отповедь Потресову и Базарову. В статье «Наши упразднители» Ленин поясняет: «Эта философская «разборка» подготавливалась давно... поскольку, например, новая физика поставила ряд новых вопросов, с которыми должен был «сладить» диалектический материализм» \*\*\*. Ленин действи-

\* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 13, стр. 145—146.

\*\* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 316.

\*\*\* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 20, стр. 128.

\* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 13, стр. 109—110.



тельно «сладил», и превосходно сладил с этой проблемой в упомянутом классическом труде.

«Материализм и эмпириокритицизм» по справедливости называется классическим трудом, потому что он оказал и продолжает оказывать огромное влияние на развитие науки. Написанный в годы крутого перелома основных физических представлений, он содержит исчерпывающую оценку философских воззрений физиков своего времени.

Теперь уже большинство физиков не сомневается в том, что, по выражению М. Борна, «физика нуждается в обобщающей философии». Такую обобщающую философию и дал В. И. Ленин в своей работе, написанной в 1908 году.

С тех пор основные представления в физике претерпели коренные изменения. Известно, что Ленин назвал «гигантскими, головокружительными» успехи физики за последние три десятилетия XIX столетия и первые годы XX столетия. В еще большей мере это можно отнести к успехам физики за последние шесть десятилетий, прошедших после выхода в свет работы Ленина.

Действительно, шестьдесят лет тому назад физики только начинали привыкать к электрону. Как вся атомистика, так и электронная теория, естественно, встретила неблагоприятное отношение со стороны некоторых физиков. Более того, реальность атома еще не всеми была признана (Оствальд). Кванты только стали входить в «моду» (после теории фотоэлектрического эффекта Эйнштейна). О строении атома физики еще не имели представления. Не было самого понятия «атомное ядро». Радиоактивность представлялась величайшей загадкой.

Теория относительности, совершившая величайшую революцию в физике, делала свои первые шаги, вызывая возмущение многих физиков. Большинство физиков еще не понимало ее. Знаменательным в этом смысле является отношение к теории относительности одного из великих теоретиков конца прошлого и начала нынешнего столетия, Г. А. Лоренца. Вот что он писал в 1909 году о теории относительности Эйнштейна в своей книге «Теория электронов», в главе «Оптические явления в движущихся телах»: «Я не могу касаться здесь многочисленных и в высшей степени интересных применений, которые Эйнштейн вывел из своего принципа. Его результаты, касающиеся электромагнитных и оптических явлений..., в основных чертах совпадают с теми результатами, которые мы получили на предыдущих страницах...» и далее: «при этом он, конечно, требует от нас, чтобы мы заранее верили, что отрицательный результат опытов, подобных опытам Майкельсона, Рэлея и Брэса, является не случайной компенсацией противоположных эффектов, но выражением общего и основного принципа». И это слова физика, который сам выковал для теории относительности самое мощное оружие — «преобразования Лоренца»!

Но уже в 1915 году Лоренц по достоинству оценил теорию относительности. В примечании к той же главе своей книги он писал: «Если бы мне предстояло написать эту последнюю главу теперь (1915 г.), я, конечно, поставил бы на гораздо более видное место теорию относительности Эйнштейна...»

Примечательно, что Ленин, не будучи физиком, спустя всего два с лишним года после выхода знаменитой работы Эйнштейна о теории относительности («К электродинамике движущихся тел», 1905 г.), оценил ее огромное гносеологическое значение.

Еще примечательнее то обстоятельство, что Пуанкаре, который опубликовал ряд математических результатов теории относительности на несколько месяцев раньше Эйнштейна (Эйнштейну эта работа Пуанкаре не была известна), не сумел понять глубокого физического смысла этой теории. Нужно ли лучшее свидетельство того, что философские воззрения непосредственно влияют на конкретную науку?!

В наше время теория относительности (имеется в виду специальная теория относительности) стала предметом школьной программы. Вся современная ядерная техника базируется на известном следствии из теории относительности — эйнштейновском соотношении между массой и энергией. И даже кажется удивительным, что явившаяся следствием эксперимента «простая» идея о том, что в движущихся друг относительно друга системах отсчета время течет по-разному, вызвала такую ожесточенную борьбу не только на философском фронте, но и на физическом. Приходится еще раз вспомнить вещные слова Ленина: «Этот шаг (от метафизического материализма к диалектическому материализму.— И. К.) делает и сделает современная физика»\*.

Здесь нет необходимости останавливаться на обширной философской литературе, которая была порождена теорией относительности и которая сейчас имеет главным образом исторический интерес. Ряд философских воззрений Эйнштейна, идеалистических по своей сущности, конечно, подлежит критике и не раз критиковался марксистами. Однако следует напомнить, что В. И. Ленин и в дальнейшем продолжал считать автора теории относительности «великим преобразователем естествознания».

Как было упомянуто, теории относительности уже обучают школьников. Фейнман свидетельствует, например, что «...было время, когда газеты писали, что теорию относительности понимают только двенадцать человек». Фейнман не верит этому и считает, что после того, как ученые прочитали статью Эйнштейна, многие так или иначе поняли теорию относительности. «Но,— продолжает Фейнман,— мне кажется, я смело могу сказать, что квантовую механику никто не понимает».

\* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18 стр. 331—332.



Это честное заявление, исходящее из уст одного из крупнейших физиков-теоретиков, столь много сделавшего для развития квантовой электродинамики, весьма знаменательно. Далее Фейнман поясняет, что «понимать» квантовую механику — это значит найти ответ на вопрос: «Но как же так может быть?».

Между тем общеизвестно, что современная физика — это квантовая физика. Успехи квантовой механики исключительны. Квантовая механика позволила раскрыть тайну строения атома. Пользуясь квантовой механикой, можно с любой степенью точности рассчитать атом, то есть вычислить детальную электронную структуру любого атома. Эти вычисления находятся в потрясающем по точности согласии с экспериментом. Вся современная квантовая электроника с ее разнообразными техническими применениями — это продукт квантовой механики. Курсы квантовой механики уже давно изучаются студентами всех физических факультетов мира. И в то же время крупнейший авторитет в этой области физики утверждает, что ее никто не понимает!

Попытаемся разобраться, в чем корень такого непонимания квантовой механики. Надо помнить, что уже при самом своем зарождении квантовая механика содержала внутреннее противоречие.

В самом деле, обратимся к простейшему проявлению квантовой природы света — к фотоэлектрическому эффекту. Теория фотоэффекта Эйнштейна состоит в том, что поток света с частотой  $\nu$  рассматривается как поток частиц фотонов, энергия которых  $E = h\nu$  ( $h$  — постоянная Планка). Когда фотоны достигают поверхности металла, некоторая часть их поглощается электронами. Вследствие этого кинетическая энергия электрона, поглотившего фотон, увеличивается на  $h\nu$ . Обладая такой энергией, электрон может покинуть металл и вылететь наружу. При этом он потеряет часть приобретенной энергии, затратив ее на «работу выхода»  $A$ . Поэтому максимальная кинетическая энергия, с которой электрон вылетает из поверхности металла, равна

$$\frac{1}{2}mv_m^2 = h\nu - A.$$

Это знаменитая формула Эйнштейна, которая подтверждается многочисленными экспериментами, и лежит в основе бесчисленных применений различных фотоэлектрических эффектов (в телевидении, звуковом кино, многочисленных автоматических устройствах, солнечных батареях). Однако если вдуматься в смысл формулы Эйнштейна (она была получена им в 1905 году), то сразу становится ясным ее противоречивость. Входящая в эту формулу величина  $E$  — это энергия «световой частицы» фотона,  $\nu$  — это частота света, состоящего из частиц. Но **частота** — это величина, характеризующая **волну**. Понятие частоты света появилось после того, как было установлено (в XIX столетии), что свет представляет собой процесс распространения колебаний. Такой процесс и называется **волной**. Но

волна, по самому смыслу этого понятия, занимает большую область пространства, а если говорить строго, то даже все пространство. Частица же локализована в пространстве, то есть занимает малый объем. Поэтому основное выражение  $E = h\nu$ , связывающее энергию фотона (то есть частицы) с частотой световой волны, представляется с точки зрения «здравого смысла» абсурдным.

Подчеркнем сразу же, что «здравый смысл» почерпнут из механики, которая знает только два типа движений: движение точки или тела (состоящего из точек) и волновое движение. Других типов движений механика не знает.

Но вернемся к фотонам. Фотоэлектрические явления неопровержимо доказали, что свет представляет собою поток частиц. С другой стороны, существуют столь же неопровержимые экспериментальные доказательства того, что свет представляет собой волновой процесс. Мы имеем в виду явление интерференции. Можно утверждать, что если на опыте наблюдается явление интерференции, то мы имеем дело с волной.

Волновая теория света утвердилась в науке после того, как на опыте было показано, что ряд точек экрана, освещаемого одновременно двумя одинаковыми источниками света, оказывается темным, тогда как при действии каждого из источников в отдельности экран освещен равномерно. Стало очевидным, что темные те места экрана, куда световые волны от двух источников приходят со смещенными друг относительно друга «гребнями» и «долинами». Это явление и есть интерференция света, которое тоже нашло широкое практическое применение.

Создалась странная ситуация: если пучок света используется, например, для телевидения, то он должен считаться состоящим из фотонов, то есть частиц. Но как только тот же пучок света попадает на интерферометр, его следует рассматривать как волну!

Практика, следовательно, привела к парадоксальному факту, что как волновая, так и фотонная теории света верны, а формула  $E = h\nu$  устанавливает связь между этими противоречивыми теориями. Этот вызов «здравому смыслу» достиг своей кульминации, когда в 1924 году дуализм волна — частица был путем теоретических рассуждений распространен и на электроны. Другими словами, электрон, который с момента его открытия (1897 год) обладал всеми атрибутами частицы, должен был вести себя и как волна. Очень скоро, в 1927 году, появились экспериментальные подтверждения этого.

В настоящее время с дуализмом, на сей раз электронов, инженеры-практики встречаются на каждом шагу. Наглядным примером может служить электронный микроскоп, без которого сейчас не может обойтись современная лаборатория. При расчете «оптики» такого микроскопа, в котором места линз занимают соответствующие магнитные катушки, конструктор рассматривает движение электронов «классическим



методом», то есть как движение заряженных частиц в магнитном поле. Но при расчете так называемой разрешающей силы электронного микроскопа он вынужден принимать во внимание длину волны электрона, которая вычисляется по правилам квантовой механики.

Спустя два года после открытия волновых свойств электрона было экспериментально доказано, что и атом, принадлежность которого к классу частиц ни у кого не вызывала сомнений, тоже при определенных условиях опыта, например, при отражении от кристаллов, ведет себя, как волна.

Указанный дуализм был воспринят физиками-экспериментаторами как и подобает. Они немедленно включили волновые свойства электронов и других частиц, например, нейтронов (открытых в 1932 году), в свой арсенал средств познания природы и технического использования. Физики-теоретики должны были более глубоко осмыслить возникшую ситуацию, что и привело к созданию современной квантовой механики (или, как она ранее называлась, волновой механики). По выражению одного из создателей квантовой механики, М. Борна, «дуализм волна — частица положил конец наивному интуитивному методу в физике, который состоит в перенесении понятий, знакомых из повседневной жизни, на субмикроскопическую область, и заставил нас применять более абстрактные методы».

**О**сновы квантовой механики были заложены в 1926—1927 годах. Эта теория в течение короткого времени упрочилась. Существенный вклад в развитие квантовой механики внес Гейзенберг, сформулировавший так называемое соотношение неопределенности.

Именно вокруг этого соотношения неопределенности разгорелась обширная фило-

софская дискуссия. Многих физиков философское осмысление этого «соотношения» привело в лагерь идеалистов.

На первый взгляд соотношение неопределенности имеет следующий совершенно безобидный вид:

$$\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{2\pi}.$$

Здесь  $\Delta x$  — неопределенность (неточность) координаты частицы,  $\Delta p$  — неопределенность импульса (или скорости) частицы,  $h$  — постоянная Планка.

Это соотношение утверждает, что нельзя в одно и то же время знать место и скорость движения частицы. Другими словами, если мы попытаемся зафиксировать частицу в каком-нибудь определенном месте, то мы не сможем определить, куда и с какой скоростью она полетит. Наоборот, если мы заставим частицу двигаться очень медленно с заданной определенной скоростью, то мы не сумеем указать, где она находится, то есть частица будет представляться расплывчатой. Отсюда уже легко сделать «простейшее» заключение, явно идеалистического характера, о том, что знания человека ограничены, раз нам не дано ответить на такой простой вопрос. Больше того, отсюда можно сделать вывод, столь же идеалистический по своему смыслу, что события в мире непредсказуемы, иначе говоря, нарушается принцип причинности.

Действительно, мы привыкли к тому, что классическая механика позволяет нам предвидеть будущее движение тела, если нам известны начальные положения и скорость тела и действующие на него силы. На этом основана вся техника. Так, например, успехи космонавтики основаны на том, что, зная место старта (начальные координаты) ракеты и задавая ей известную начальную скорость, мы можем по правилам механики

## ИЗ БИОГРАФИИ ЭЛЕКТРОНА

1897 год. Изучение электрического разряда в газах привело к открытию электрона. Электрон был первой открытой к тому времени элементарной частицей. К началу нашего века о нем было известно только то, что это частица с очень малой массой и что она несет очень малый электрический отрицательный заряд.

1911 год. Получена точная величина заряда электрона. Все заряды отрицательно и положительно заряженных частиц, открытых позже — протона, антипротона, позитрона, мезонов, заряженных гиперонов, —

оказались по абсолютной величине равными элементарному заряду электрона. Предложенная в 1911 году планетарная модель атома установила роль электронов в сложной системе атома.

1913 год. Введено понятие дискретных энергетических уровней атомного электрона. Квантовые переходы электрона с более высоких энергетических уровней на нижние впервые объяснили линейчатый характер атомных спектров.

1925 год. Изучение сверхтонкой структуры спектров привело к выводу, что электрон обладает и собственным внутренним механическим моментом количества движения — «спином» и связанным с ним магнитным моментом. В том

же 1925 году установлен принцип запрета Паули. На одной орбите, то есть на одном энергетическом уровне, могут находиться не более чем два электрона с антипараллельными спинами. Квантовая теория и принцип запрета объяснили существование валентных электронов и расположение элементов в периодической системе Менделеева. Электрон был первым объектом, свойство которого уже невозможно было трактовать с помощью классической механики и классической электродинамики. Физика шла к созданию квантовой механики. «Наиболее драматическим» событием современной физики микромира назвал предложенную в 1924 году теорию волн ча-



заранее предвидеть, где будет находиться ракета в любой момент времени.

Иное дело с частицей, подчиняющейся законам квантовой механики. Раз мы в соответствии с соотношением неопределенности не можем указать одновременно ее координаты и скорость, то, очевидно, мы не можем предсказать ее координаты в будущем. Налицо нарушение детерминизма. Нетрудно догадаться, что все это является следствием того, что частица (электрон, атом, нейтрон и т. д.) обладает волновыми свойствами.

В самом деле, рассмотрим следующий грубо схематизированный опыт, который тем не менее очень недалек от действительно осуществляемых опытов. Представим себе, что через два отверстия в экране пролетают электроны, испускаемые каким-либо источником, например, накаленной проволокой. Из каждого отверстия электроны могут лететь во всех направлениях. За экраном мы можем передвигать счетчик электронов параллельно экрану с отверстиями. Счетчик позволяет регистрировать каждый попавший в него электрон. Значит, число электронов можно непосредственно сосчитать.

Естественно предположить, что в счетчик попадает электрон, прошедший через одно из двух отверстий. Поэтому если мы сосчитаем число электронов, попавших в счетчик через первое отверстие при закрытом втором, затем сделаем то же самое с электронами, попавшими в счетчик через второе отверстие при закрытом первом, то мы вправе ожидать, что число электронов, попавших в счетчик через оба отверстия, будет равно сумме полученных показаний счетчика. Этого требует здравый смысл. Так было бы, если бы мы стреляли из пулемета через бронзовый щит с двумя отверстиями, за которым в каком-нибудь месте помещен ящик с песком, где пролетевшие

пули застревают. Можно не сомневаться в том, что число пуль, попадающих в ящик с песком при открытых обоих отверстиях в щите, равно сумме пуль, попадающих в тот же ящик через каждое из отверстий в отдельности (конечно, за один и тот же промежуток времени, скажем, за один час).

Но когда мы «стреляем» электронами, то этого не получается! Более того, может оказаться, что счетчик, установленный в надлежащем месте, зарегистрировав одинаковое число попавших в него электронов при их прохождении через каждое отверстие в отдельности (когда одно из отверстий закрыто), не регистрирует ни одного электрона, когда оба отверстия открыты. Естественно, возникает вопрос: как это может быть? Мы позволили электронам влетать в счетчик через оба отверстия, а они сразу перестали влетать совсем. Но стоит закрыть одно отверстие — и счетчик снова начинает регистрировать электроны независимо от того, какое отверстие закрыто!

Нетрудно видеть, что мы имеем здесь дело с явлением такого же типа, которое наблюдается при освещении экрана двумя одинаковыми источниками света, то есть с явлением интерференции. В случае дискретных частиц, таких, как электрон, атом, нейтрон и т. д., казалось, можно было бы проследить за каждым электроном, пролетавшим через два отверстия в экране, и выяснить, куда он девался и почему он не попадает в счетчик, если второе отверстие тоже открыто. Но этого-то сделать как раз и нельзя, ибо, чтобы проследить за частицей, ее надо как-то «увидеть», а для этого ее надо осветить. Но как только свет падает на движущуюся частицу, он, взаимодействуя с ней, сталкивает ее с первоначального пути. Поэтому невозможно проследить за частицами, не нарушая их движения. (Заметим, что если бы такой опыт

стиц сам ее автор — Луи де Бройль.

1926 год. Выведено основное уравнение квантовой механики — уравнение Шредингера.

1927 год. Впервые обнаружены волновые свойства электронов в опытах по дифракции при рассеянии потока электронов на кристаллах. В этом же году установлено соотношение неопределенности:

для электрона бессмысленно говорить о его точном месте нахождения и о скорости в данный момент. Рушатся представления о классических траекториях электрона, его заряд представляется «размазанным» в некотором пространстве. Электрон — первый реальный объект, которому удалось со-

общить скорость, близкую к скорости света.

1928 год. Выведено релятивистское уравнение движения, которое учитывает принципы теории относительности. Одно из следствий решения этого уравнения — идея существования античастиц. В частности, для электрона предсказана античастица — позитрон.

1932 год. Впервые получена фотография следов позитрона, рождающегося при прохождении космических лучей через камеру Вильсона.

1934 год. Обнаружены электроны, движущиеся со скоростями большими, чем скорость света (фазовая) в данной среде. Они вызывают свечение Черенкова.

1956 год. Осуществлен

процесс, обратный бета-распаду, — синтезирован нейтрон из протона и электрона, впервые обнаружено антинейтрино.

В этом же году выдвинута гипотеза нарушения пространственной четности при слабых взаимодействиях, ответственных за распад частиц. Опыты подтвердили, что при бета-распаде нейтронов нарушается зеркальная симметрия — «направо» летит больше электронов, чем «налево». В последние годы установлено, что тяжелые частицы, в частности протоны и нейтроны, распределены в конечной области пространства с линейными размерами порядка  $10^{-13}$  сантиметров. «Размеры» электрона пока остаются неизвестными.



с освещением пролетевших через отверстие электронов был действительно осуществлен, то указанное выше явление интерференции частиц не наблюдалось бы!) Это обстоятельство и является физическим обоснованием соотношения неопределенности, поскольку проследить за движением частицы — значит уметь точно определить ее координаты и импульс.

Словом, идея принципа неопределенности заключается в том, что наблюдение воздействует на изучаемый объект. По выражению Фейнмана: «Наблюдая явление, нельзя хотя бы слегка не нарушить его ход, и без учета этого нарушения теория не может стать последовательной». Заметим здесь же, что В. И. Ленин, анализируя похожую ситуацию, рассмотренную Реем, оценил ее как **«материалистическую теорию познания»**. Приводя цитату из книги Рея: «Воздействие на объект предполагает изменение объекта, реакцию объекта, соответствующую нашим ожиданиям, или предвидениям, на основании которых мы это воздействие предприняли. Следовательно, эти ожидания или эти предвидения содержат в себе элементы, контролируемые объектом и нашим действием... В этих различных теориях есть, значит, часть объективного», — Ленин утверждает: **«Это вполне материалистическая и только материалистическая теория познания»** \*.

Попробуем теперь ответить на вопрос, почему «непонятна» квантовая механика. Это нам поможет найти корни идеалистических выводов, к которым пришли некоторые философы и физики, анализируя создавшееся в физике положение.

Основная трудность понимания разобранных выше физических явлений заключается в том, что при их анализе пытаются поль-

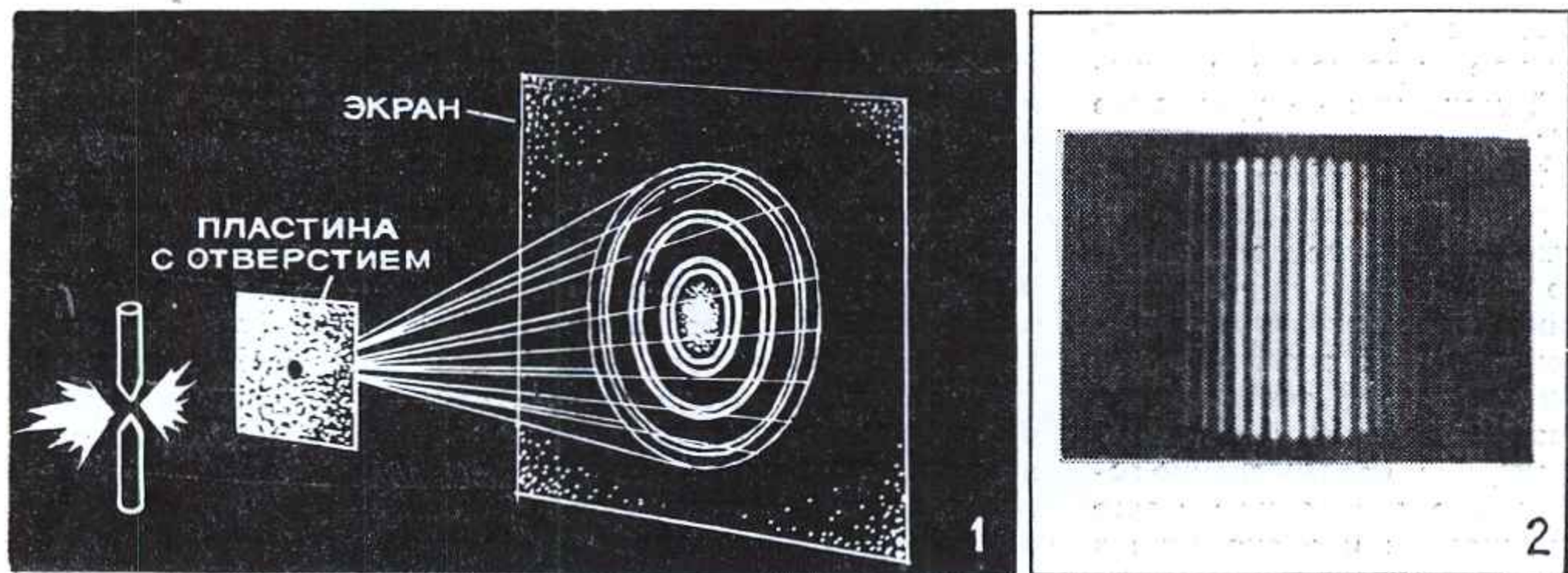
зоваться теми же понятиями, к которым привыкли в повседневной жизни. Многовековой опыт человечества привел к тому, что человек считает для себя понятным то, чему он может создать геометрический или механический образ. Этот опыт, практика изучения окружающего мира привели к созданию ряда понятий, при помощи которых реальный мир отражается в мозгу человека.

Но до XX века человечество занималось лишь макроскопическими телами, движущимися со сравнительно небольшими скоростями. Эти тела можно видеть, определить их форму и размеры (геометрический образ) и изучить их движение (механический образ). К этому опыту были приспособлены и соответствующие понятия. Так, ньютоновская механика, разработанная применительно к движению макроскопических тел, установила, что механическое состояние точки или тела, состоящего из точек, однозначно определяется координатами и импульсом (или скоростью, если массу тела считать неизменной). Та же механика Ньютона позволяет определить и параметры волнового движения.

Но вот мы переходим к миру объектов, подчиняющихся квантовым законам, чуждым ньютоновской механике. Опыт человечества не успел еще выработать образа этих объектов и соответствующих понятий, адекватных этому миру. Если эти объекты, как показывает опыт, обладают одновременно и свойствами регулярных, то есть периодических, волн, то в действительности они не волны и не частицы и должны быть чем-то иным, «единым в противоположностях».

Действительно, если внимательно рассмотреть существующие экспериментальные доказательства того, что электрон, например, есть частица в обычном механическом смысле, то нетрудно убедиться в том, что эти доказательства весьма косвенные. Скорее всего, глубокое убеждение в корпуску-

\* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 317.



## О П Ы Т Ы С О С В Е Т О М

Свет и электроны проявляют себя в некоторых экспериментах очень сходно. В этом можно убедиться, сравнивая приводимые здесь фотографии и схемы опытов.

1. Опыт — дифракция света на круглом отверстии. 2. Интерференционная картина от двух щелей для света. 3. Дифракция электронов на тонкой серебряной пленке.



лярном строении вещества привело к тому, что результаты опытов с электронами (и атомами) трактовались на основе представления о них как об обычных механических частицах. В наше время достоверность реального существования атомов, электронов, протонов может соперничать с достоверностью существования системы Коперника. Но это не значит, что мы можем представить себе эти объекты как уменьшенную модель астрономических объектов. Мы никак не можем их себе представить, они ни на что не похожи. И в этом природа не виновата. Было бы, вероятно, высшим выражением философского идеализма считать, что природа должна так приспособиться к человеческому разуму, чтобы он мог образно представить себе все объекты природы.

Вследствие того, что мы не можем представить эти объекты в виде геометрического и механического (в классическом смысле) образа, мы считаем их «непонятными». Но если квантовые объекты не есть уменьшенная копия классических объектов, то какие основания предполагать, что состояние их движения должно определяться теми же величинами (координатами и импульсом), которыми определяется движение макроскопических тел? Словом, представляется, что вопрос, каковы координаты и импульс в данный момент времени применительно к квантовым объектам, есть незаконный вопрос. Ведь не всякий вопрос правомерен. По остроумному замечанию академика И. Е. Тамма, из того, что нельзя ответить на вопрос, какого цвета пулковский меридиан, не следует, что возможности познания человека ограничены. Просто вопрос поставлен незаконно. Или другой пример: нельзя ответить на вопрос, какова температура атома газа. Этот вопрос незаконный потому, что понятие «температура» относится к газу, состоящему из большого числа атомов в состоянии равновесия; для определенного атома такого понятия нет.

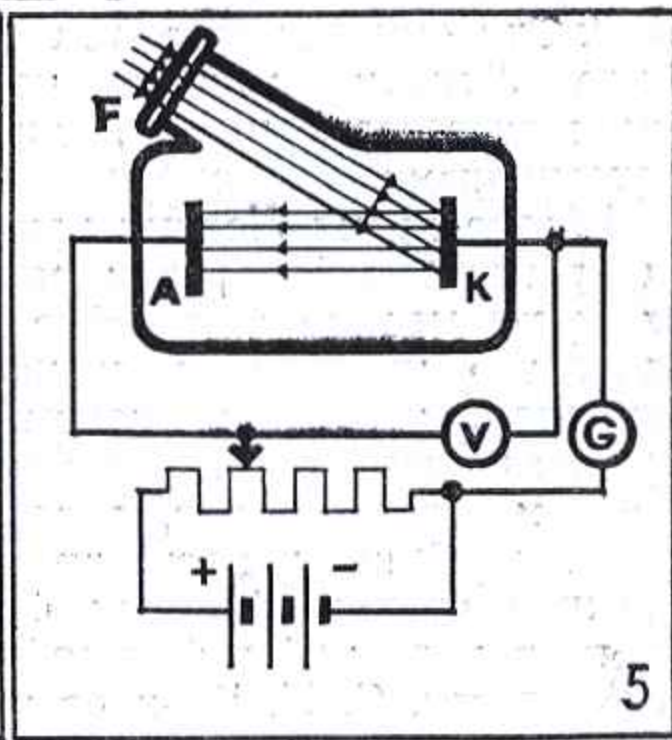
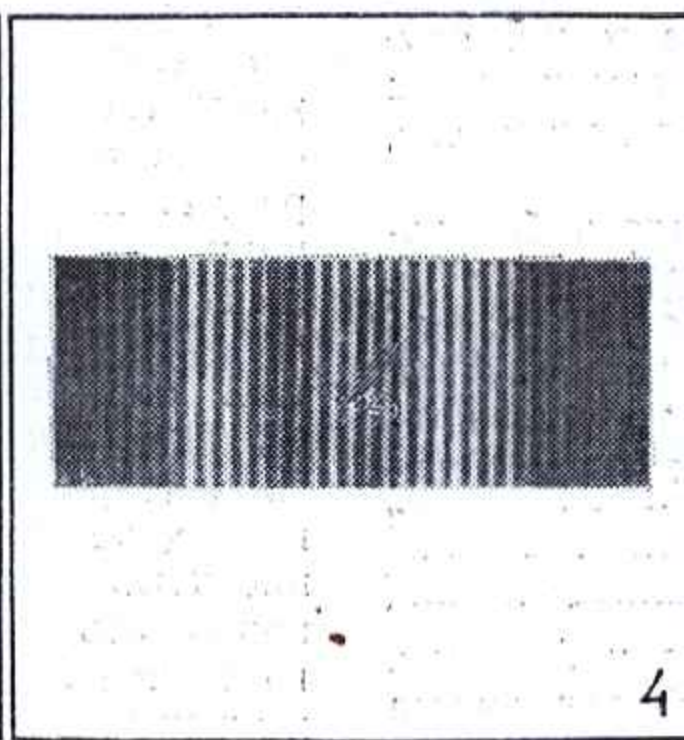
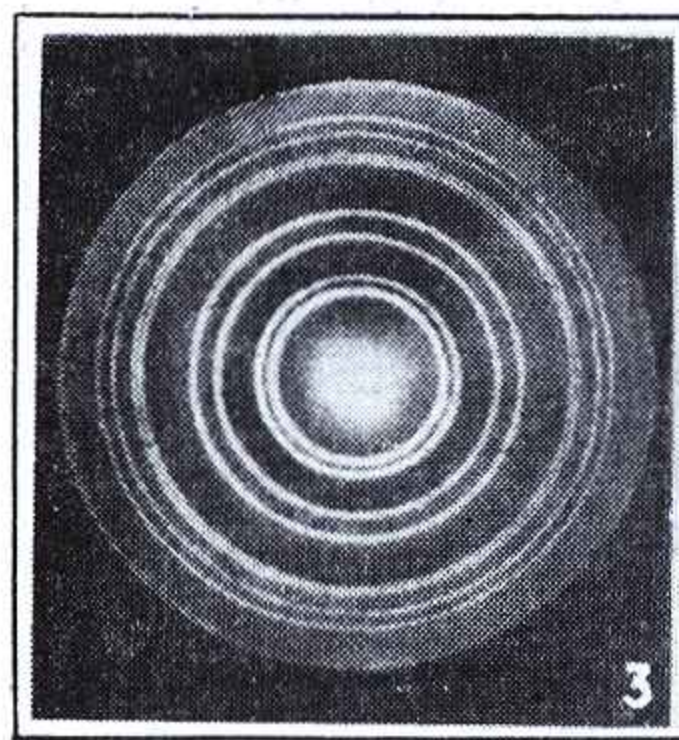
В такой же мере, по-видимому, незаконен вопрос о координатах и импульсе электрона. Однако даже такой выдающийся физик, как Эйнштейн, не мог отречься от «механической» точки зрения на движение электрона. Он часто говорил: «Но ведь не гадают же господь бог «орел-решка», чтобы решить, куда должен двигаться электрон».

Ленина никогда не смущала ненаглядность изучаемых объектов, несоответствие их привычным представлениям. Именно в создавшейся ситуации в квантовой механике как нельзя лучше применимы слова Ленина, сказанные им по другому поводу: «Движение тел превращается в природе в движение того, что не есть тело с постоянной массой, в движение того, что есть неведомый заряд неведомого электричества в неведомом эфире,— эта диалектика материальных превращений, проделываемых в лаборатории и на заводе, служит в глазах идеалиста (как и в глазах широкой публики, как и в глазах махистов) подтверждением не материалистической диалектики, а доводом против материализма»\*.

Становится ясным, что квантовая механика с соотношением неопределенности не дает никаких оснований к идеалистическим выводам о принципиальной непознаваемости, то есть об ограниченности возможностей познания природы. В такой же мере неоснователен вывод, тоже идеалистический, о нарушении принципа причинности в природе, который пытаются делать из того же соотношения неопределенности.

Как уже было сказано, нарушение принципа причинности усматривают в том, что нельзя указать координаты и импульсы квантовых объектов в будущем, что мы с таким успехом делаем для «классических» объектов. Но в действительности квантовая механика позволяет превосходно предвидеть состояние системы. Согласно

\* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 13, стр. 297—298.



## И Э Л Е К Т Р О Н А М И

4. Интерференционная картина от двух щелей для электронов. Электроны в этих опытах ведут себя как волны. 5. Схема исследования фотоэлектрического эффекта. Поток световых лучей выбивает из катода фотоэлемента электроны.

Если при дифракции, интерференции, поляризации, преломлении свет ведет себя как волна, то при фотоэффекте свет ведет себя как поток частиц.



квантовой механике, состояние системы определяется так называемой волновой функцией  $\psi$ . Независимо от интерпретации, которая дается этой функцией, она удовлетворяет уравнению детерминистического типа, как это обычно для классической теории. Пользуясь этим уравнением, экспериментатор может предвидеть, какой у него получится результат. И не было случая, чтобы при правильном их употреблении уравнения квантовой механики подводили экспериментаторов.

Часто так называемое нарушение принципа причинности в квантовой механике обосновывают статистической интерпретацией волновой функции. Не имея возможности подробно останавливаться на этом вопросе, который уже много раз обсуждался в литературе, приведем здесь точку зрения М. Борна — автора этого статистического толкования функции  $\psi$ : «Часто встречающееся утверждение, будто современная физика утратила причинность, совершенно необоснованно. Это верно, что современная физика устранила либо модифицировала многие традиционные идеи; но она перестала бы быть наукой, если бы она прекратила поиски причин явлений».

Это, конечно, правильное утверждение, и оно находится в полном согласии с учением Ленина о причинности.

Таким образом, мы убеждаемся, что сама квантовая механика не дает оснований к тому, чтобы из нее делать те или иные идеалистические выводы. И если такие выводы тем не менее делаются отдельными философами и физиками, то причины этого нужно искать в специальных условиях, с одной стороны, и в незнании диалектики — с другой. На это обстоятельство неоднократно указывал Ленин. Питательной почвой для современного «физического идеализма» служит, в частности, «непонятность» квантовой механики, о которой говорилось выше.

Еще на заре развития современной физики Ленин говорил: «...все это много мудренее старой механики, но все это есть движение материи в пространстве и во времени»\*. Эта «мудреность», как известно, служила Ленину лишним подтверждением диалектического, именно диалектического, материализма.

В свое время Ленину пришлось бороться против тех физиков и опирающихся на их высказывания философов, которые считали, что природа, материя сама была символом, условным знаком, то есть продуктом нашего ума. В наше время все меньше и меньше физиков, придерживающихся таких крайних идеалистических взглядов. Критику сочинений таких физиков можно найти в ряде работ философов и физиков. В частности, С. И. Вавилов подверг весьма обстоятельной критике философские взгляды Эддингтона и Комптона, Шредингера и др. Современная физика развивается в духе именно материалистической диалектики. По образному выражению С. И. Вавилова:

«Творцам и активным поборникам новой физики, подобно герою мольеровской комедии, с удивлением познавшего, что он говорит прозой, пришлось убедиться, что они стали говорить на языке диалектики». И далее, имея в виду диалектическое единство волны — частицы, С. И. Вавилов продолжает: «Противоречивость и взаимоисключение здесь вопиют о себе».

Дуализм волна — частица пронизал почти всю физику микромира, которая является целиком квантовой. Физиков сейчас не смущает, что квантовые объекты не поддаются наглядному описанию. Найдена даже новая подходящая терминология для новых понятий, которой и должны описываться квантовые явления. Так, например, в физике твердого тела электрон давно уже утратил свой первоначальный смысл частицы. При описании поведения электрона в металле он рассматривается как некоторое «возбуждение», которое только в известном смысле похоже на частицу; его называют квазичастицей. Таких квазичастиц в физике много: фотоны, экситоны, поляроны, магноны и др. Это различного рода возбуждения, которые распространяются, как волны, но имеют и атрибуты частиц. Свойства этих квазичастиц тоже «мудренее», чем, например, свойства свободных электронов. Их движение рассматривается не в обычном геометрическом пространстве, а в так называемом фазовом пространстве.

Для физиков стало привычным оперировать такими понятиями, как «эффективная масса» электрона или «дырки», например, в полупроводниках. Такие необычные и совершенно не наглядные понятия сейчас никого не смущают. Никто не сомневается в том, что они являются отражением объективного мира, который остается «непонятным» в классическом смысле. Эти «дикие» понятия, так же как и те понятия, которые были введены в физику в период работы Ленина над книгой «Материализм и эмпириокритицизм», служат подтверждением диалектического материализма.

Подтверждением диалектического материализма является грандиозное развитие физики атомного ядра за последние четыре десятилетия и рождение ядерной техники.

На наших глазах развивается теория, относящаяся к фундаментальным проблемам современной физики, — теория полей. От нее ожидают, что она станет теорией элементарных частиц, число которых за последние годы быстро росло. Сейчас их насчитывается около полусотни. Трудно придумать лучшую иллюстрацию известного тезиса Ленина о неисчерпаемости атома и электрона.

Свыше шестидесяти лет тому назад В. И. Ленин, анализируя состояние физической науки, пришел к выводу, что современная физика рождает диалектический материализм. Сейчас можно утверждать, что роды, хотя и болезненные, прошли успешно. Все развитие физики наших дней — доказательство правоты ленинского прогноза.

\* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 298.



МЕМОРИАЛЬНЫЕ  
МУЗЕИ В. И. ЛЕНИНА  
В ЛЕНИНГРАДЕ



КОМНАТА  
В СМОЛЬНОМ

МЕМОРИАЛЬНЫЕ  
МУЗЕИ В. И. ЛЕНИНА  
В ЛЕНИНГРАДЕ



УЛИЦА  
ЛЕНИНА, 52

МЕМОРИАЛЬНЫЕ  
МУЗЕИ В. И. ЛЕНИНА



«САРАЙ» И «ШАЛАШ»  
В РАЗЛИВЕ

МЕМОРИАЛЬНЫЕ  
МУЗЕИ В. И. ЛЕНИНА  
В ЛЕНИНГРАДЕ



ПЕРЕУЛОК  
ИЛЬИЧА, 7

## По ленинским местам

Переулок Ильича, улица Ленина, Смольный, набережная реки Карповки, 10-я Советская, Херсонская и Сердобольская улицы, домик в Ильичеве, «Сарай» и «Шалаш» в Разливе, дом в Выборге — десять адресов в Ленинграде и его окрестностях особенно дороги каждому советскому человеку. Это священные ленинские места. Если вам доведется побывать в Ленинграде, посетите их обязательно. Надежными гидами вам будут эти небольшого формата брошюры, выпущенные редакцией краеведческой литературы Лениздата. Серия «Мемориальные музеи В. И. Ленина в Ленинграде» издавалась и раньше, но последнее издание, посвященное 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, оформлено особенно красочно. Десять брошюр — это и десять маленьких путеводителей и сувенир в память о посещении города Ленина.

МЕМОРИАЛЬНЫЕ  
МУЗЕИ В. И. ЛЕНИНА  
В ЛЕНИНГРАДЕ



НАБЕРЕЖНАЯ  
КАРПОВКИ, 32

МЕМОРИАЛЬНЫЕ  
МУЗЕИ В. И. ЛЕНИНА  
В ЛЕНИНГРАДЕ



ХЕРСОНСКАЯ  
УЛИЦА, 5

МЕМОРИАЛЬНЫЕ  
МУЗЕИ В. И. ЛЕНИНА



ДОМИК  
В ИЛЬИЧЕВЕ

МЕМОРИАЛЬНЫЕ  
МУЗЕИ В. И. ЛЕНИНА  
В ЛЕНИНГРАДЕ



10-я СОВЕТСКАЯ  
УЛИЦА, 17

МЕМОРИАЛЬНЫЕ  
МУЗЕИ В. И. ЛЕНИНА  
В ЛЕНИНГРАДЕ



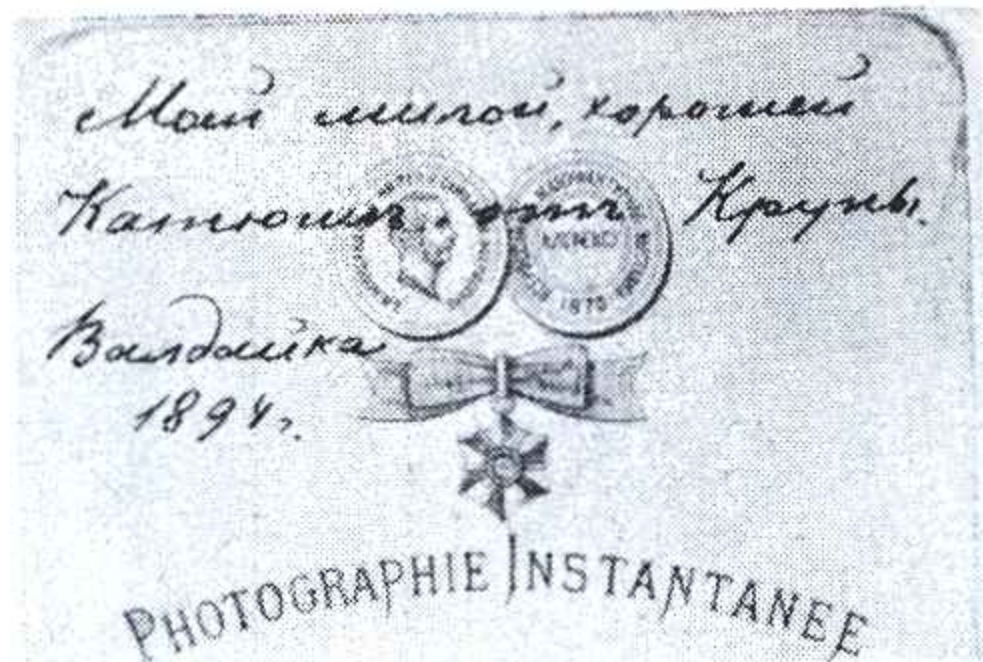
СЕРДОБОЛЬСКАЯ  
УЛИЦА, 1

МЕМОРИАЛЬНЫЕ  
МУЗЕИ В. И. ЛЕНИНА



ДОМ  
В ВЫБОРГЕ





Фотография Н. К. Крупской и обратная сторона фотографии с дарственной надписью.

## «Моей милой, хорошей Катюше...»

К ИСТОРИИ ОДНОЙ ФОТОГРАФИИ  
Н. К. КРУПСКОЙ

**Ф**отografia Н. К. Крупской, учительницы вечерне-воскресной школы за Невской заставой в Петербурге, широко известна по многим публикациям. Такой была Н. К. Крупская, когда начинала революционную пропаганду среди петербургских рабочих, такой она была в год знакомства с В. И. Лениным. Фотография сделана в Петербурге, в фотоателье Лоренца на Невском проспекте.

В Государственном историческом музее хранится один из подлинных экземпляров этой фотографии, единственная подлинная дореволюционная фотография Н. К. Крупской в собрании музея. Фотография особенно ценна тем, что на обороте ее есть автограф Н. К. Крупской, надпись, сделанная ее рукой: «Моей милой, хорошей Катюше от Крупы. Валдайка. 1894 г.». За этой короткой, лаконичной надписью встают судьбы многих людей, связанных с Н. К. Крупской и, как и она, посвятивших свою жизнь делу революции.

Эту фотографию Н. К. Крупская подарила подруге — Екатерине Александровне Дьяконовой. Ее имя меньше известно, чем имена других подруг Н. К. Крупской: Л. М. Книпович, А. А. Якубовой, З. П. Невзоровой-Кржижановской. Но в воспоминаниях о годах работы в вечерне-воскресной школе, написанных самой Н. К. Крупской, имя Е. А. Дьяконовой упоминается не раз. Где, когда, на какой почве сложилась эта дружба, как она развивалась? Почему имя Е. К. Дьяконовой не встречается в биографических материалах Н. К. Крупской за более поздние годы? Почему на фотографии, датируемой обычно 1895 годом, Н. К. Крупская поставила дату — 1894 год?

Ответы на эти вопросы удалось получить после довольно длительных поисков.

Несколько слов о той, кому посвящена надпись на фотографии. Екатерина Александровна Дьяконова была учительницей той же вечерне-воскресной школы, что и Надежда Константиновна. В этой же школе в те годы преподавала и старшая сестра Е. А. Дьяконовой — Евгения Александровна Караваева, с которой в первые годы работы в школе, как вспоминала Н. К. Крупская, у нее сложились близкие отношения. «Семья Караваевых была типичной интеллигентской семьей, — писала о ней Н. К. Крупская, — целая куча молодежи, студенток-фельдшериц, детей, учившихся дома, и куча дел. Евгения Александровна была очень интересный работник, но исключительно культурница». Может быть, поэтому более близким для Н. К. Крупской человеком в семье Караваевых стала средняя сестра, Екатерина, которая, очевидно, принадлежала к числу тех учительниц вечерне-воскресной школы, которые склонялись к социал-демократии.

Из биографической литературы о Н. К. Крупской известно, что на станции Валдайка она бывала летом и 1895, и 1896, и 1897 годов. Особенно памятным для Надежды Константиновны было первое лето. О нем вспоминает она в очерке, посвященном Лидии Михайловне Книпович. В очерке упоминалась и Катя Дьяконова, проводшая





Е. А. Дьяконова. Фотография 1890-х годов.

это лето на Валдаике в семье своей сестры Е. А. Караваевой. Часто подруги собирались в кухне дома, где жили Книповичи, и слушали разговоры крестьян с Лидией Михайловной, в которой крестьяне «видели своего человека и охотно начинали говорить о своей жизни, ...а Лидия умелыми вопросами направляла эти беседы в определенное русло».

В это же лето, как вспоминала Н. К. Крупская, молодые учительницы устроили «на Валдаике детскую школу грамоты человек на 20, выучили ребят за пару месяцев грамоте».

Летом 1896 года, узнав о провале Лахтинской типографии и аресте Л. М. Книпович, Надежда Константиновна приехала на Валдайку, чтобы уничтожить спрятанную в доме Книповичей корзину с нелегальной литературой — экземплярами только что напечатанной ленинской брошюры «О штрафах». Ящик с типографским шрифтом и рукопись Владимира Ильича Крупская зарыла в лесу, недалеко от дома. Месяц спустя, в августе 1896 года, были арестованы Н. К. Крупская и Е. А. Дьяконова.

Однако выпущенные из тюрьмы на поруки после так называемой «Ветровской истории», когда под влиянием всеобщего возмущения царское правительство было вынуждено выпустить ряд сидевших в тюрьме «политических»-женщин, Крупская и Книпович весной 1897 года вновь посе-

лились на Валдаике. (В Центральном партархиве Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС хранится «Дело Новгородского ГЖУ о поездке Н. К. Крупской на ст. Валдайка» — 29 апреля — 31 августа 1897 года — и материалы, говорящие об учреждении над ней полицейского надзора.)

Итак, три лета подряд, с 1895 года, Крупская бывала на станции Валдайка. Но нигде в литературе нет указаний на то, что Н. К. Крупская бывала здесь раньше. Однако вряд ли Надежда Константиновна могла ошибиться в дарственной надписи. Скорее можно было предположить, что она вместе с Е. А. Дьяконовой провела на Валдаике и лето 1894 года. И действительно, это предположение подтвердилось одним из писем, которое удалось обнаружить в сохранившейся переписке семьи Дьяконовых. Оно написано Е. А. Караваевой мужу в Петербург. Как и у многих, у Евгении Александровны не было привычки ставить на письме дату и указывать место, где оно написано. Но, судя по содержанию, оно написано все в той же Валдаике. «Очень хорошо,— писала Евгения Александровна,— что здесь Лидия Михайловна и Крупская» и сообщала о предполагавшемся приезде сестры Кати.

Дату письма установили по почтовому штемпелю на сохранившемся конверте. «29 мая 1894 г.» — можно разобрать на нем. Упоминание в письме Л. М. Книпович, семья которой в те годы обычно проводила лето на Валдаике, дает основание предположить, что письмо послано именно оттуда. Подтверждение этому дал тот же штемпель. Правда, на нем не указано почтовое отделение, откуда отправлено письмо, но на сдвинутом, по-видимому, от толчка поезда, штемпеле, читается: «Почтовый вагон № 2». Филателист Олег Владимирович Форофонов, коллекционирующий конверты с почтовыми штемпелями, помог установить, что письмо было опущено в почтовый вагон поезда, следовавшего из Москвы в Петербург, и в 2 часа 29 мая 1894 года, как свидетельствует первый штемпель, было принято экспедицией городского почтамта Петербурга<sup>1</sup>.

Следовательно, Н. К. Крупская провела на Валдаике и лето 1894 года. Таким образом, дата, поставленная на фотографии, позволяет уточнить и датировку самой фотографии — 1894 год.

В самом конце 1897 года следствие закончено. Н. К. Крупская и Е. А. Дьяконова высланы из Петербурга на три года: первая — в Уфимскую губернию, ссылка в которую была затем заменена ссылкой в

<sup>1</sup> Номер почтового вагона, соответствовавший номеру маршрута поезда, свидетельствует, что поезд направлялся из Москвы в Петербург — это обратный рейс поезда Петербург—Москва, издавна именовавшийся рейсом № 1.





Е. Дьяконова за рабочим столом. Нолинск.  
Фото Р. Кобыленского.

Енисейскую губернию, вторая — в город Нолинск, Вятской губернии. Почти одновременно весной 1898 года обе прибыли на место ссылки, а 4 сентября Е. А. Дьяконова уже получила первое письмо от Н. К. Крупской. «Сейчас вот принесли вятскую почту, — писала сестре Е. А. Дьяконова, — получила целых два письма — от тебя и из Сибири от Крупы. Я так соскучилась без писем, что сейчас чуть не плачу от радости. Прочитала письма, как будто побывала у вас и у Крупки... Крупка пишет из Минусинского округа, из села Шуши...»

Письма Е. А. Дьяконовой очень интересны для характеристики Вятской ссылки конца 1890-х годов, жизни колонии политических ссыльных в Нолинске, где отношения ссыльных с полицией отличались особой непримиримостью. В это время в уездах Вятской губернии отбывали ссылку Н. Э. Бауман, И. Дубровинский, П. И. Стучка, Л. П. Радин, Ф. Э. Дзержинский, В. В. Воронский.

Е. А. Дьяконова описывает состав нолинской колонии, их взаимоотношения, занятия. Она пишет об общих чтениях, собраниях, которые часто заканчивались пением революционных песен, о праздновании 1 Мая 1900 года, об участии ссыльных в земских съездах, работах по составлению гербария, о переводах и иной литературной работе, которую многие получали через Е. Е. Горбунову-Посадову и ее мужа, работавшего в основанном Л. Толстым издательстве «Посредник» и ставшего в 1897 году его редактором.

В одном из писем Е. А. Дьяконова рассказывала родным о «елке», устроенной политическими ссыльными для ребятишек

бедноты Нолинска. В других письмах описывала случаи протеста политических ссыльных против притеснений со стороны губернской и уездной администрации, сообщала о побегах. Возможно, что в одном из неизвестных нам пока писем Е. А. Дьяконова рассказала и о том, как ссыльные нолинцы по инициативе и под руководством Ф. Э. Дзержинского, отбывавшего ссылку в Нолинске, поздней осенью 1898 года встретили проходившую через Нолинск партию политических ссыльных, дали им теплые вещи и продовольствие. Это была политическая демонстрация солидарности, желание подбодрить товарищей по революционной борьбе, которым предстоял еще длинный путь в ссылку.

Активным участием Ф. Э. Дзержинского в организации этой демонстрации немедленно воспользовались местные власти. В декабре этого же года Ф. Э. Дзержинский и его товарищ по нолинской ссылке А. И. Якшин, которые, как сообщал вятский губернатор, «своим поведением проявляют неблагонадежность в политическом отношении и уже успели приобрести влияние на некоторых лиц», были переведены «для исправления» в глухое село Кайгородское, на северо-востоке Вятской губернии.

В июне 1899 года Е. А. Дьяконова писала мужу своей сестры (сестра в это время гостила у нее в Нолинске) о поездке в Кайгородское ее приятельницы по ссылке<sup>1</sup>. «Вернулась Маргарита, — сообщала Е. А. Дьяконова. — Рассказывает, что каевцы живут скверно. Ведут жизнь самую строгую... Белый хлеб у них редкость, едят, главным образом, продукты своей охоты или рыбной ловли. Феликс Эдмундович исхудал страшно и малокровие у него, доходящее до головокружения. Оба скучают очень безлюдием и безжизненностью. Так жаль их!»

В августе 1899 года Ф. Э. Дзержинский бежал из ссылки — ему помог в этом А. И. Якшин. Один, на маленьком челноке он спустился по Каме, отличавшейся в верховьях сильным течением, проплыл между пустынными тогда берегами реки. Своим мужеством он глубоко поразил местных жителей.

Этот смелый побег, безусловно, во всех подробностях был известен и пережит Е. А. Дьяконовой, которая, видимо, близко была знакома с Дзержинским. Она могла о нем писать и своим корреспондентам.

Настроения и личные переживания Е. А. Дьяконовой были близки и созвучны тому, что переживала в то время Надежда Константиновна Крупская. В начале 1900 года Е. А. Дьяконова вышла замуж за политического ссыльного И. Я. Жилина, одного из первых организаторов марксистских круж-

<sup>1</sup> В делах вятского губернатора сохранились сведения о поездке в июне 1899 г. из Нолинска в Кайгородское политической ссыльной Маргариты Федоровны Николаевой для свидания с Ф. Э. Дзержинским. Там же имеются сведения о связях Ф. Э. Дзержинского с крестьянами с. Кай, которым он составлял прошения, жалобы об установлении душевого надела, разделе имущества и другим вопросам.



ков в Воронеже. Ее письма были полны оптимизма, надежд на скорое возвращение, она строила планы дальнейшей работы. И вдруг неожиданное и ошеломляющее для всех окружающих и близких известие о смерти Екатерины Александровны. Она умерла 21 декабря 1900 года, вскоре после родов. Нолинский фельдшер не смог оказать необходимую медицинскую помощь, а ссыльным, имевшим медицинское образование, было запрещено заниматься медицинской практикой.

Похороны Е. А. Дьяконовой превратились в политическую демонстрацию. На гроб были возложены невиданные ранее в Нолинске венки с красными лентами. Когда процессия направлялась к кладбищу, на нее налетел исправник с отрядом городских. Они пытались сорвать ленты. Произошла рукопашная схватка, и городские силой были оттеснены от гроба.

Колония нолинских ссыльных направила прокурору судебной палаты протест против бесчинств исправника. Однако в первую очередь наказаны были политические: пятеро из них отправлены этапным порядком из Нолинска в глухие села соседних уездов. А «за нерадение и бездействие власти» был наказан и нолинский исправник.

Среди сохранившихся писем из Вятской ссылки последнее по времени пришло из села Белозерского, Котельнического уезда. Оно было написано 5 августа 1901 года Р. Н. Кобыленским, отправленным в Белозерское за участие в столкновении с городскими. Роман Николаевич Кобыленский был близким другом Е. А. Дьяконовой и И. Я. Жилина, больше года прожили они коммуной в Нолинске. В конверте оказалось около 20 любительских фотоснимков, сделанных Р. Н. Кобыленским. В сопроводительном письме он писал, что выполняет просьбу Е. А. Караваевой прислать снимки, и просил снисходительного отношения к своему первому опыту в фотоделе.

Партия политических ссыльных, идущих  
этапом через Нолинск.  
Фото Р. Кобыленского.

Вскоре после смерти жены И. Я. Жилин с маленьким сыном вернулся в Воронеж. В 1901—1902 годах он был в числе активнейших воронежских искровцев; в 1902—1904 годах через него поддерживались связи воронежских социал-демократов с заграничным большевистским центром и, как говорится в донесении Воронежского ГЖУ, «главным образом с известным руководителем социалистов Лениным». В период революции 1905—1907 годов И. Я. Жилин был одним из руководителей воронежских большевиков. Отбыв ссылку в Нарымском крае, он снова вернулся в Воронеж. В период Великой Октябрьской социалистической революции И. Я. Жилин был на партийной работе в Москве. Он умер в 1922 году.

Н. К. Крупская узнала о судьбе своей подруги, очевидно, от общих друзей из писем и при встрече с ними в Петербурге, где она недолго пробыла весной 1901 года, перед отъездом к В. И. Ленину за границу. Очевидно, что именно в память Екатерины Дьяконовой взяла Н. К. Крупская ее имя в качестве псевдонима. Именем «Катя» подписаны сотни писем, присланных Н. К. Крупской от редакции «Искры» местным социал-демократическим организациям.



Эта история, родившаяся из изучения одной фотографии Н. К. Крупской, позволила не только уточнить датировку широко известного снимка (а ведь исследование было начато главным образом с этой целью), но помогла узнать о судьбе близкого Н. К. Крупской человека, человека, который посвятил всю свою жизнь революционной борьбе.

Работу эту нельзя считать исчерпанной. Она открывает пути для новых поисков, результаты которых могут выйти далеко за пределы биографий отдельных лиц и дадут новые материалы для изучения революционного движения в России.

**Е. РОЗЕНТАЛЬ, Е. СОВЕТОВА,**  
научные сотрудники  
Государственного исторического музея.





# ДЛЯ МНОГОЯРУСНОЙ ВСПАШКИ

С давних времен в сельском хозяйстве при обработке почвы пласт, богатый питательными веществами, разрыхляется и оборачивается на 180 градусов. Основная задача такой однослойной обработки — уничтожение сорняков и создание благоприятных условий произрастанию культурных растений.

Увеличение глубины пахотного слоя улучшает водный, пищевой и воздушный режимы почвы, способствует развитию корневой системы растений, а следовательно, повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Однако углубление пахотного горизонта при однослойной обработке почвы возможно только при достаточно мощном гумусном слое. Такие условия встречаются на черноземных и торфяных почвах, где толщина верхнего плодородного слоя часто превышает 30—40 сантиметров.

Значительная часть земель, занятых под посевы, — это подзолистые почвы, у которых толщина слоя гумуса всего 10—16 сантиметров. Ниже этого слоя находится

подзолистый горизонт, сильно выщелоченный, почти полностью лишенный перегноя. При глубокой однослойной вспашке таких почв неплодородный слой выносится на поверхность поля, что резко ухудшает его плодородие. Для обработки таких почв иногда применяют двухъярусную вспашку: верхний, гумусный, слой разрыхляется и поворачивается на 180 градусов, оставаясь на поверхности поля, а нижний, подзолистый, только рыхлится, не меняя своего расположения.

Такая вспашка, хотя и имеет преимущества в сравнении с однослойной, все же не позволяет полностью использовать резервы плодородия, имеющиеся в почве. Действительно, ведь под гумусным и подзолистым слоями находится третий горизонт — иллювиальный (красно-бурого цвета). В верхней части этого горизонта собрались питательные вещества, попавшие туда из расположенных над ним слоев почвы. Возникает вопрос: а нельзя ли использовать эти питательные ве-

щества для развития растений и как при этом преодолеть естественный барьер — подзолистый слой почвы, лежащий между двумя плодородными слоями?

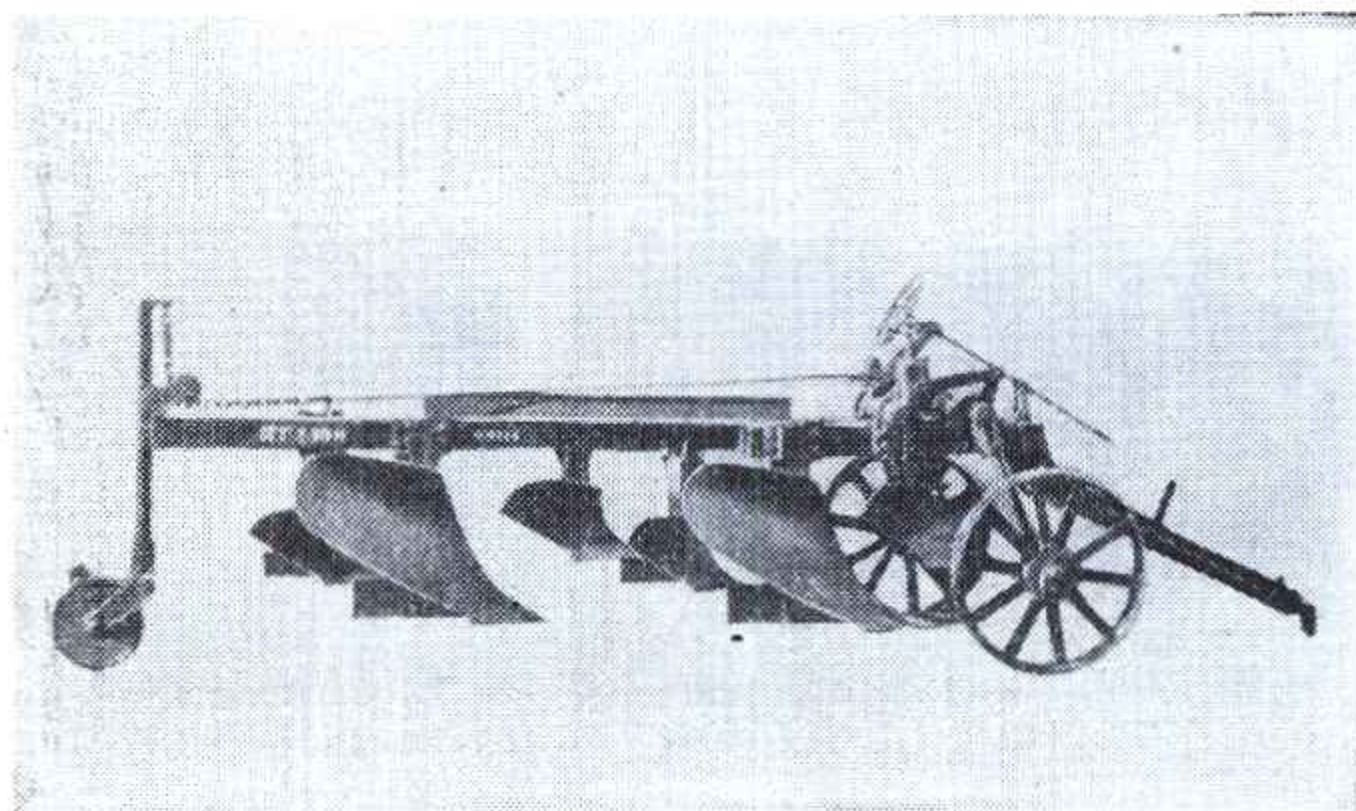
Ученые и конструкторы пришли к выводу, что для «трехэтажной» почвы надо применить трехъярусную схему обработки: верхний слой остается на месте, подзолистый перемещается глубже, а на его место поднимается и укладывается часть иллювиального слоя. В результате такого перемещения пластов создается мощный плодородный пахотный слой. Поэтому можно уменьшить соответственно количество вносимых органических и минеральных удобрений.

Трехъярусная система обработки послужила также основой для коренного улучшения солонцовых почв, занимающих большие площади в СССР. У этих почв, как и у подзолистых, различимы три горизонта: гумусный, солонцовый, являющийся вредным и снижающим плодородие почвы, и карбонатный, содержащий скопление извести и гипса.

Еще совсем недавно для окультуривания солонцов на поля завозили гипс и при обработке перемешивали его с пахотным слоем почвы. Трудоемкость такой технологии очевидна; ее стоимость достигала 50 рублей на каждый гектар пахоты. Но ведь гипс и известь, так необходимые для улучшения солонцовых почв, лежат буквально под ногами. Зачем же их в огромных количествах завозить на поля? Ученые установили, что известь и гипс, находящиеся в карбонатном слое, вполне могут заменить привозимые со стороны. Для этого необходимо произвести соответствующее перемещение почвенных слоев: оставить на поверхности плодородные, а солонцовый перемешать с частью карбонатного.

Для обработки таких «многоэтажных» почв, как подзолистые и солонцовые, Всесоюзным институтом механизации сельского хозяйства и конструкторами

Модернизированная модель плуга ПТ-2-30.



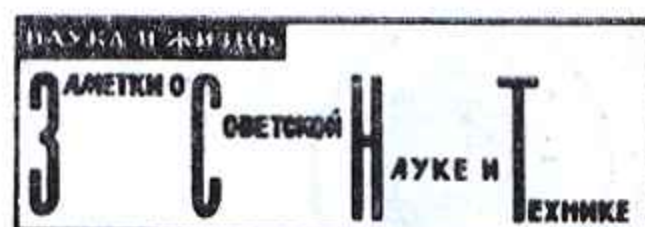


Одесского завода сельскохозяйственного машиностроения имени Октябрьской революции были созданы специальные трехъярусные плуги марок ПТ-40 и ПТ-2-30. Высота расположения рабочих органов этих плугов соответствует глубине залегания перемещаемых слоев почвы, а форма лемехов такая, что обеспечивает выполнение заданной технологии обработки.

Недавно в Волгоградском сельскохозяйственном институте изобретено еще од-

но оригинальное орудие для обработки солонцовых почв (авторское свидетельство № 242532). У этого орудия имеется пассивный рабочий орган, разрыхляющий без перемещения верхний слой почвы. Ниже этого органа расположена фреза, которая разрыхляет и перемешивает солонцовый и карбонатный слой.

Интересное решение по трехъярусной обработке каштановых почв найдено советским ученым Н. И. Дальским. Изготовленный по его схеме плуг переме-



## ● ТЕХНИКА СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

щает верхний распыленный слой почвы вместе с его пожнивными остатками и семенами сорных растений на место третьего (на глубину 35—40 сантиметров); второй, более структурный слой оборачивается на 180 градусов и выносится на поверхность пашни; третий слой разрыхляется и укладывается во второй ярус. Так как глубина каждого слоя почвы в разных условиях может существенно отличаться, рабочие органы плуга выполнены регулируемые по высоте.

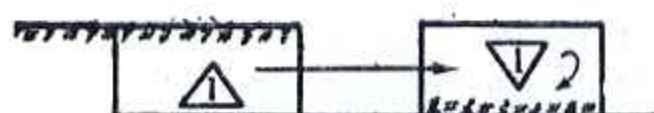
Трехъярусная схема нашла также применение при глубокой вспашке черноземных и других почв под посадку садов и виноградников. Созданные для этих условий плантажные плуги разделяют верхний, наиболее плодородный слой на два яруса; разрыхляют их и меняют местами, а расположенная внизу специальная лапа рыхлит почву третьего яруса, оставляя ее на месте.

Профессор Г. М. Чикалки, возглавляющий лабораторию ярусной обработки почвы на Одесской областной сельскохозяйственной опытной станции, нашел новое решение трехъярусной вспашки. На плуге его конструкции рабочие органы могут регулироваться как по высоте, так и в поперечном направлении, что дает возможность обрабатывать почву по самым разнообразным схемам перемещения пластов, залегающих на глубине до 60 сантиметров.

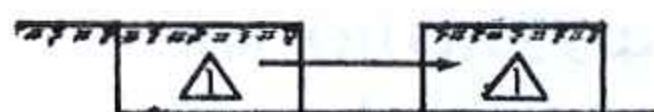
Опыты по применению трехъярусных плугов дали отличные результаты: на обработанной ими почве существенно повышается урожайность.

Кандидат  
технических наук  
Д. СТАРОДИНСКИЙ.

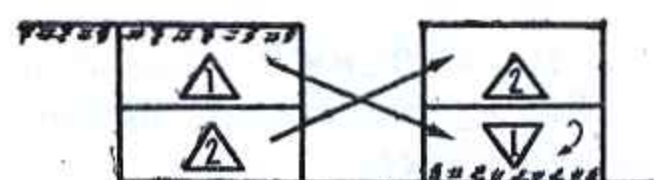
### СХЕМЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПЛАСТОВ ПОЧВЫ В ПРОЦЕССЕ ПАХОТЫ



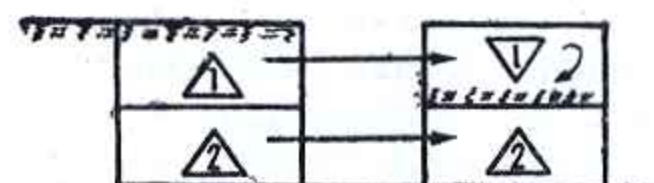
Одноярусная вспашка с оборотом пласта (обычным плугом).



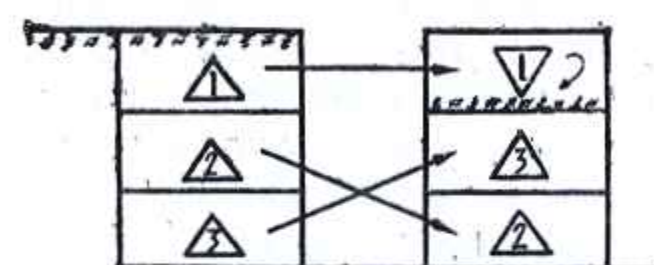
Одноярусная вспашка без оборота пласта (плугом-рыхлителем).



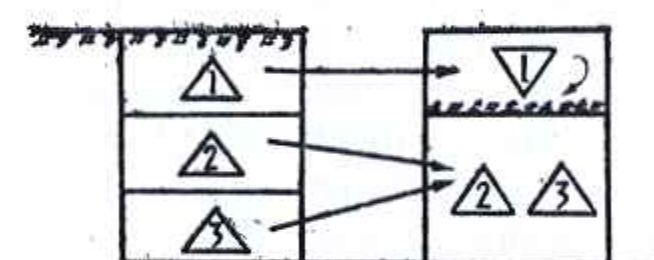
Двухъярусная вспашка с перемещением пластов (плантажный плуг).



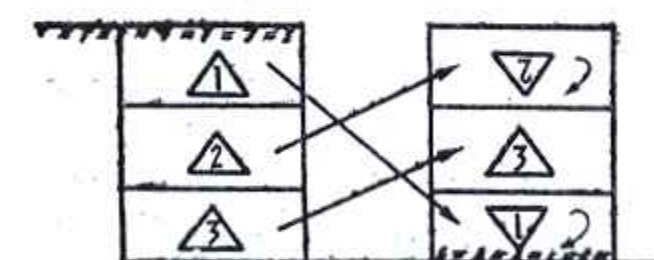
Двухъярусная вспашка без перемещения пластов (плуг с почвоуглубителем).



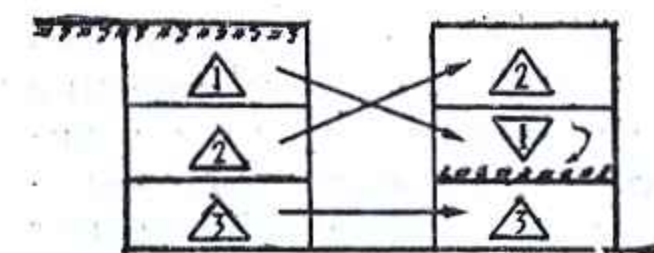
Трехъярусная обработка подзолистых почв.



Трехъярусная обработка солонцовых почв.



Трехъярусная обработка каштановых почв.



Трехъярусная обработка почв под сады и виноградники (плантажный плуг с почвоуглубителем).





# В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ—

С 11 по 23 августа прошлого года в Москве проходил XII Международный конгресс трансфузиологов. (Трансфузиология — наука о переливании крови.)

В конгрессе принимали участие около 3 000 биологов и врачей из 50 стран мира.

Шесть основных проблем обсудили ученые. Это — оптимальное использование крови и ее компонентов; долгосрочное хранение клеток крови; препараты крови и кровезаменители; трансплантационный иммунитет, консервирование, культивирование и трансплантация кроветворных тканей, организация донорства.

Уже в глубокой древности человек познал животворное значение крови. И, как только врачам удалось совершить первую трансфузию (переливание) крови больному, развитие этой области медицины пошло особенно быстрыми темпами. Достижения различных отраслей науки помогли усовершенствовать заготовку, консервирование крови и сам процесс переливания. В клиническую практику затем пришли методики лечения многих заболеваний составными частями крови — ее клеточными элементами и белками.

Сейчас ежегодно делаются миллионы переливаний крови. Для удовлетворения потребностей лечебных учреждений в крови и препаратах из нее необходимы миллионы доноров: только в Советском Союзе для нужд больниц требуется заготавливать свыше 1,5 миллиона литров крови в год!

Однако сегодня точно так же, как и на заре переливания крови, единственным источником получения крови остается живой человек — донор. И есть все основания полагать, что в обозримом будущем в этом плане изменений не произойдет.

## ТРАНСФУЗИОЛОГИЯ В ХИРУРГИИ

**Академик Б. В. ПЕТРОВСКИЙ, министр здравоохранения СССР, почетный президент конгресса.**

**Б**урный прогресс хирургии в значительной мере связан с развитием трансфузиологии. Вместе с тем дальнейшие успехи хирургии будут зависеть не только от усовершенствования оперативной техники, кульминация которой — сегодняшние операции по пересадке сердца, легких, почек и других жизненно важных органов, но и от решения проблемы иммунологической совместимости, а также от развития служб анестезиологии и реаниматологии.

С развитием современной хирургии были предъявлены новые требования к проблеме переливания крови. Известно, что при операциях на сердце, легких и магистральных сосудах часто приходится прибегать к длительным переливаниям крови, причем в больших количествах. Совершенно естественно, что потребность в свежей хирургической крови, так же как ее расход, с каждым годом возрастает.

Массивным считается такое переливание, при котором в кровеносное русло больного в течение 24 часов вводится количество крови, превышающее 40—50% объема циркулирующей в организме крови.

Как же реагирует организм больного на массивное переливание крови? Результаты наблюдений свидетельствуют, что реакции эти очень сложны, многообразны и зависят главным образом от состояния человека, его возраста, характера заболевания и хирургического вмешательства. Не мень-

■  
«Изучение массивных переливаний крови — задача не только гематологов, но и анестезиологов, реаниматоров, хирургов и физиологов» — так считает академик **Б. ПЕТРОВСКИЙ**.

■  
«Советские ученые — пионеры в области создания высокоэффективных препаратов из крови», — констатирует профессор **А. КИСЕЛЕВ**.

■  
«Ни одна из областей медицины не имеет столько обязанностей, сколько выпало на долю трансфузиологии», — утверждает профессор **Т. ГРИНВАЛЬД (США)**.

■  
«На повестке дня — проблема полного использования эритроцитов донорской крови», — напоминает академик АМН СССР **А. ФИЛАТОВ**.

■  
«Активная иммунизация — новый перспективный метод лечения», — сообщает академик АМН СССР **И. КАССИРСКИЙ**.

■  
«Операции пересадки органов станут более распространенными тогда, когда решится проблема защиты трансплантата» — такой вывод делает профессор **Ф. БАЛЛЮЗЕК**.



# К Р О В Ь

шее значение имеет и качество переливаемой крови, а также скорость производимой трансфузии.

Несмотря на то, что учение о трансфузиологии за истекшее десятилетие обогатилось важными данными теоретического и научно-практического значения, до сих пор многие вопросы остаются еще недостаточно изученными.

В последнее время многие хирурги все чаще обнаруживают некоторые отрицательные стороны метода гемотерапии. В литературе появляются сообщения об осложнениях, возникших у больных после массивных переливаний крови. Назрела необходимость изучить особенности физиологического действия массивных трансфузий на организм реципиента с тем, чтобы избежать так называемого синдрома массивных трансфузий, то есть комплекса осложнений, возникающих у реципиента. Это — нарушение свертывающей системы крови, иммунологические нарушения, а также осложнения со стороны печени и почек, легких и сердечно-сосудистой системы.

Для выяснения механизма нарушений свертывающей системы крови в Научно-исследовательском институте клинической и экспериментальной хирургии были проведены экспериментальные исследования. Собакам производили различные легочные операции (таких экспериментов было более 80) и установили, что осложнения, возникающие в связи с массивным переливанием крови, связаны с феноменом несовместимости.

Проведенные эксперименты позволили нам разработать ряд профилактических мероприятий. Вот некоторые из них. Переливается только одогруппная консервированная цельная кровь, срок хранения которой не превышает одного — трех дней. Во время операции, строго дифференцированно и по показаниям, наряду с кровью вводятся низкомолекулярные кровезаменители как отечественные — полиглюкин-реополиглюкин, так и зарубежные — реомакродекс, перистон и другие.

Накануне операции, во время операции и в послеоперационном периоде различными методами определяется объем циркулирующей крови. Полученные сведения позволяют относительно точно возмещать кровопотерю, а при определенных показаниях несколько ограничить объем донорской крови. Дело в том, что при сердечной и легочной недостаточности в случае массивных кровопотерь быстрое возмещение потери крови за счет донорской приводит иногда к подавлению иммунобиологических и компенсаторных возможностей организма, способного в определенной мере самостоятельно восполнить

недостающие, дефицитные объемы крови за счет мобилизации из депо собственной крови.

Кровезамещение после длительных обширных операций, сопровождающихся значительной кровопотерей, должно производиться не только с помощью цельной крови, а, как показал наш опыт, и за счет низкомолекулярных кровезаменителей типа реомакродекса.

Шведский кровезаменитель реомакродекс — это низкомолекулярный плазмозаменитель, который наряду с отечественным реополиглюкином мы широко используем при целом ряде хирургических операций, особенно при операциях на сосудах. Всесторонние исследования этих кровезаменителей показали, что они влияют на капиллярный кровоток, усиливая его, а также на свертывающую систему крови. Подобное воздействие препарата будет в определенной мере способствовать также профилактике тромбоза.

В нашем институте специально обследовались больные с сосудистой патологией, которым во время операции переливался реомакродекс в количестве 800—1 000 миллилитров. Установлено, что кровезаменитель оказывает положительное действие на систему свертывания крови.

Исключительно велика также терапевтическая эффективность концентрированного альбумина, полученного у нас в стране впервые из плацентарной сыворотки коллективом Научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии Министерства здравоохранения РСФСР. Срок хранения препарата не менее четырех лет.

В нашем институте успешно проведено лечение этим препаратом 120 больных, страдающих заболеваниями печени, сердечно-сосудистой системы, гнойными и опухолевыми заболеваниями легких. Клинические наблюдения позволяют также оценивать альбумин как высокоэффективное средство в борьбе с операционным и послеоперационным шоком. По своим лечебным свойствам плацентарный альбумин не уступает альбумину, приготовленному из донорской плазмы.

Известно, что к новым препаратам из крови относятся иммуноактивные гамма-глобулины. Разработка этих препаратов — интересная проблема. Ею занят ряд институтов гематологии и переливания крови. Так, в ленинградском институте был получен и применен специфический противогриппозный полиглобулин. Его получили из сыворотки крови доноров, которым перед взятием крови вводили противогриппозную вакцину. Специфический противостолбнячный полиглобулин получен в Кировском институте переливания крови. А в Центральном институте гематологии и переливания крови в Москве налажено получение противостафилококкового гамма-глобулина и сыворотки высокой активности. Лечение этим препаратом тяжелобольных устраняет явления стафилококкового сепсиса. Препарат проходит клинические испытания в нашем институте.



Таким образом, служба крови СССР предоставила клиникам большое количество трансфузионных препаратов. Применение их требует от клиницистов и анестезиологов углубленного изучения особенностей составов каждого препарата, степени их лечебного действия и возможности комбинированного применения, что значительно повысит эффективность трансфузионной терапии.

## СЛУЖБА КРОВИ СЕГОДНЯ

**Т. ГРИНВАЛЬД (США), президент  
исполкома Международного общества  
по переливанию крови.**

**С**овременной службе крови необходимо ежеминутно иметь в своих резервах как цельную кровь и ее компоненты, так и препараты этих компонентов. Кроме того, эта служба решает также целый ряд существенных проблем, связанных с трансплантацией органов и искусственным кровообращением.

Сейчас, когда с каждым годом во всех развитых странах возрастает потребность в донорской крови, работникам службы крови приходится решать и еще одну задачу, которая, казалось бы, в их функции не входит, а именно — вести активную агитацию среди населения за увеличение числа доноров.

Можно смело сказать, что ни одна из областей медицины не имеет столько обязанностей, сколько выпало на долю трансфузиологии.

Нужно отметить, что очень благоприятное впечатление производит советская гематология и трансфузиология. Советские ученые — высокоэрудированные исследователи. Их достижения в области разработок препаратов крови весьма значительны. Очень интересна работа по созданию лучших кровезаменителей, таких, как производные полиглюкина и гемоглобина, которые можно использовать в качестве переносчика кислорода.

Мы имели возможность также ознакомиться с оборудованием и техникой советских институтов переливания крови. Впечатление очень хорошее: отличное оборудование, богатая техника, управляемая высококвалифицированными специалистами.

## МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРЕМИЯ КОНГРЕССА — СОВЕТСКИМ УЧЕНЫМ

**Профессор А. Е. КИСЕЛЕВ, президент  
XII конгресса трансфузиологов.**

**П**ожалуй, нет ни одной области клинической медицины, которая не была бы тесно связана со службой переливания крови. Достаточно сказать, что большие успехи современной хирургии и терапии стали возможными благодаря совершенствованию и развитию службы крови.

Гемотрансфузиологию с полным правом можно причислить к молодым наукам, ибо все основное, что достигнуто в этой области, получено за сравнительно короткий отрезок времени.

Немалые заслуги в развитии службы крови принадлежат советским ученым, в частности сотрудникам Центрального института гематологии и переливания крови. Одна из работ ученых института была удостоена Международной премии XII конгресса трансфузиологов. Это работа по получению протеина, которая осуществлена в лаборатории, руководимой профессором А. А. Фромом.

Протеины — это белки плазмы. Они поддерживают осмотическое давление, удерживают жидкость в кровеносном русле, переносят питательные вещества и выносят из клеток шлаки — продукты внутриклеточного обмена. При всех поражениях печени и почек, ожогах происходит большая потеря плазменных белков, и если в этот момент не ввести больному эти белки, он может погибнуть.

Как известно, единственный источник крови — это донор. Но потребность в плазме превышает донорские возможности. Поэтому перед учеными встала задача изыскать способы получения белков плазмы из так называемой «утильной» крови. А «утильной» крови очень много. Ведь при родах женщина физиологически теряет в среднем 150 миллилитров крови. Это и есть «утильная» кровь. До последнего времени такая кровь выбрасывалась. Чтобы «заставить» ее служить здоровью людей, требовалось очистить эту кровь от примесей (попадающих в нее при родах, сборе и транспортировке) и разделить ее на составляющие фракции. Особенно трудно было получить из «утильной» крови важнейшие компоненты плазмы — протеины и белок альбумин. Дело в том, что примеси «утильной» крови имеют весьма близкие протеинам физико-химические свойства, что чрезвычайно затрудняет очистку плазмы. До сих пор не существовало метода получения альбумина из «утильной» крови. Успех пришел три года назад — в лаборатории института был получен первый такой препарат.

В результате технология промышленного получения протеинов и альбумина оказалась несложной, и сейчас в нашей стране выпускаются десятки тонн этого препарата.

Метод получения протеина демонстрировался на ВДНХ и был удостоен золотой медали выставки. Исключительный экономический эффект метода, не говоря уже о лечебном значении препарата, позволил запатентовать его во всех развитых странах мира, и сейчас иностранные фармацевтические фирмы ведут переговоры с советскими внешнеторговыми организациями о закупке лицензии на право производства альбумина из «утильной» крови.

Как известно, в крови и тканевых жидкостях зараженного человека и животных появляются растворимые вещества, способствующие предупреждению заболевания или излечению от инфекции. Эти вещества



называют антителами. Накапливаются они в одном из белков плазмы — гамма-глобулине. Но существуют они в нем в небольших количествах, или, как принято говорить, в низком титре.

Ученые Центрального института гематологии и переливания крови задались целью получить гамма-глобулин с высоким титром антител. Такой глобулин получил название гамма-глобулина направленного действия. Препарат призван помочь больному справиться с определенным заболеванием.

После длительных экспериментов на животных была проведена иммунизация доноров — им привили ослабленную вакцину. После привития вакцины в организме донора вырабатываются антитела, и в гамма-глобулине резко повышается титр этих антител направленного действия. Затем у донора забирается некоторое количество плазмы крови, а из нее методом фракционирования выделяется этот направленный гамма-глобулин.

Сейчас получены и все время производятся препараты направленного гамма-глобулина для лечения кори, коклюша, оспы, столбняка, резус-несовместимости крови. Надо сказать, что подобные средства существуют и за рубежом. Но вот созданный недавно в институте противостафилококковый гамма-глобулин — особое достижение советских ученых. Такой препарат есть только в СССР. Значение этой работы переоценить трудно. Дело в том, что стафилококки к настоящему времени потеряли чувствительность к антибиотикам — к пенициллину, стрептомицину, тетрациклину и

другим. Поэтому борьба со стафилококковой инфекцией стала одной из сложных проблем, тем более что эта инфекция вызывает очень тяжелые заболевания, в том числе заражение крови — сепсис.

## КРОВЕЗАМЕНИТЕЛИ

Профессор Г. Я. РОЗЕНБЕРГ.

Если подходить к проблеме заменителей крови как к проблеме моделирования различных функций и свойств крови, то можно создать отдельные синтетические соединения, способные эффективно выполнять в организме человека эти функции. Ряд подобных лечебных препаратов уже разработан и передан на вооружение врачам. Некоторые из них, например, полиглюкин, применяются для лечения кровопотерь и шоковых состояний, другие — для питания организма. Есть также препараты для замены донорской крови в аппаратах искусственного кровообращения (например, желатиноль).

Сейчас ведутся работы по созданию наиболее важного кровезаменителя — переносчика кислорода. Это большие, интересные в теоретическом и исключительно необходимые в практическом отношении исследования.

По идее, такой препарат должен заменить переливание крови при отсутствии последней, когда в результате большой кровопотери у больного наступает критическое кислородное голодание клеток всего организма. Такой переносчик кислорода дол-



В дни работы XII Международного конгресса трансфузиологов в Москве была открыта выставка «Служба крови». С некоторыми экспонатами этой выставки журнал знакомит своих читателей.

### ЖЕЛАТИНОЛЬ

Плазмозаменяющий раствор. Разработан в Ленинградском институте гематологии и переливания крови.

Приготовлен из 8-процентного раствора частично гидролизованной желатины. Желатиноль — прозрачная жидкость янтарного цвета,

обладающая коллоидными свойствами.

Препарат по своим физико-химическим свойствам близок к плазме крови. Он не токсичен. Повышает и стабилизирует артериальное давление, не оказывает отрицательного влияния на состав крови, на функцию печени и почек.

Получают желатиноль из коллагенсодержащих тканей крупного рогатого скота (из пищевой желатины).

Для сохранения раствора в течение длительного времени его высушивают в глубоком вакууме.

Применяют желатиноль для лечения травматического и ожогового шока, при острой кровопотере, гнойно-септических заболеваниях, при эндартериите. Пользуются им также для разведения крови при заполнении аппарата искусственного кровообращения.

Вводят раствор как внутривенно, так и внутриартериально.

Противопоказан препарат при остром заболевании почек.

### РЕОПОЛИГЛЮКИН

(Полиглюкин  
низкомолекулярный)

Этот препарат разработан в Центральном институте гематологии и переливания крови.

Применяется он для внутривенного введения при целом ряде патологических состояний, сопровождающихся нарушением циркуляции крови в периферических сосудах.

Используют реополиглюкин при травматическом и ожоговом шоке, операциях на открытом сердце (раствором заливают аппарат искусственного сердца).

После внутривенного введения реополиглюкин циркулирует в кровеносном русле несколько суток, постепенно покидая его, при-



жен выполнять свою функцию до тех пор, пока компенсаторные механизмы организма не приведут соответствующие органы к выработке достаточного количества эритроцитов. Как известно, эритроциты питают клетки кислородом, без которого невозможна жизнь.

Над созданием кровезаменителя — переносчика кислорода — интенсивно трудятся ученые Советского Союза, США и Японии.

Японские ученые пытаются смоделировать как гемоглобин, так и эритроцит. Гемоглобин моделируется путем синтеза некоторых полимеров, но успеха в этой области пока нет. Несколько лучше обстоит дело с моделированием эритроцита.

Из полимерных материалов, проницаемых для газов, были сделаны капсулы диаметром в несколько микрон и заполнены раствором гемоглобина. Кислород, проникая через поры капсулы, поглощается гемоглобином и переносится с током раствора по сосудистому руслу. Но, к сожалению, процесс поглощения протекает слишком медленно. Есть еще один недостаток синтетических эритроцитов: через некоторое время гемоглобин окисляется необратимо, теряя способность отдавать присоединенный кислород. Дело в том, что в натуральном эритроците существует система восстановительных ферментов, обеспечивающая нормальное функционирование гемоглобина, а в искусственной капсуле создать подобную систему пока не удается.

Попытки создать модель эритроцита на основе самого эритроцита, заменив у него оболочку синтетической, тоже не увенчались еще успехом.

Американские ученые исследуют возможности использования водных эмульсий фторуглеродов, которые способны растворять значительные количества кислорода. Если такую эмульсию ввести в сосудистое русло обескровленных животных, фторуглероды ведут себя как переносчики живительного газа. Однако авторы препарата рекомендуют использовать его пока для питания кислородом при перфузии органов и тканей во время их консервирования.

В Советском Союзе исследования по созданию кровезаменителя — переносчика кислорода начались по инициативе академика В. А. Каргина. В лаборатории кровезаменителей Центрального института гематологии и переливания крови был получен препарат из химически обработанного гемоглобина. Следует заметить, что и этот препарат, который является первым в мире кровезаменителем — переносчиком кислорода, создан из эритроцитов человека. В отличие от натурального гемоглобина он не выводится через почки и циркулирует в кровеносном русле, пока постепенно не переходит в разные органы, где медленно разлагается, а продукты его распада используются организмом для построения белков, в том числе и эритроцитов.

Чтобы разработать чисто синтетический полимерный кровезаменитель — переносчик кислорода, предстоит провести сложные теоретические исследования, связанные с изучением структуры белковой части гемоглобина — глобина. Лишь поняв ее, можно попытаться смоделировать молекулу гемоглобина.

чем основное количество препарата выводится почками и через желудочно-кишечный тракт.

Реополиглюкин хранят в сухом месте при температуре 20—25°. Срок годности — 5 лет.

## АНТИГЕМОФИЛЬНЫЙ ГЛОБУЛИН (АГГ)

Препарат обладает способностью восстанавливать нарушенное свертывание крови у больных, страдающих гемофилией.

Если у здоровых людей содержание в крови АГГ колеблется в довольно широких пределах — от 50 до 200%, то у больных гемофилией оно резко снижается, а в очень тяжелых случаях — полностью отсутствует.

Препарат представляет собой белковую фракцию плазмы с небольшой примесью фибриногена. Период

полураспада АГГ в организме равен 4—8 часам. Поэтому для остановки длительных кровотечений необходимо добиться повышения содержания АГГ в крови. Если приходится оперировать больного гемофилией, то для восполнения кровопотери требуется очень большое количество донорской крови и плазмы. В таких случаях может быть использовано значительно меньшее количество активных антигемофильных препаратов, в частности АГГ.

Имеется несколько способов получения АГГ. Один из них — новый, основан на том, что у замороженной при температуре от —35 до —70° плазмы изменяются физико-химические свойства. После оттаивания образуется осадок, в котором содержится значительное количество АГГ плазмы.

АГГ хранят при минусовых температурах. Срок годности — до двух лет.

## ФИБРИНОЛИЗИН

Этот белковый препарат получают из плазмы донорской крови или из сыворотки плацентарной крови.

Фибринолизин — эффективное лечебное средство, применяемое при тромбозах различного происхождения. Так как этот фермент содержится в крови человека в очень малых количествах, резервом для образования его служит профермент — профибринолизин, находящийся в плазме в значительно больших количествах.

Профибринолизин превращается в фибринолизин спонтанно или под влиянием активаторов — веществ, ускоряющих этот процесс. (К таким веществам относятся стрептокиназа, урокиназа и трипсин).

В настоящее время широкое клиническое применение



# ПРОБЛЕМА ЭРИТРОЦИТА

Академик АМН СССР А. Н. ФИЛАТОВ.

Параллельно с решением проблемы использования гемоглобина эритроцитов в качестве переносчика кислорода разрабатываются и другие способы насыщения организма кислородом, когда нормальная оксигенация невозможна.

Министр здравоохранения СССР академик Б. В. Петровский познакомил участников конгресса трансфузиологов с оригинальными исследованиями в этой области.

В Научно-исследовательском институте клинической и экспериментальной хирургии уже несколько лет изучается возможность искусственного насыщения организма кислородом путем введения микропузырьков этого газа непосредственно в сосудистое русло. Метод основан на том, что оксигенация может быть достигнута за счет повышения растворимости кислорода в плазме крови при большом давлении в самих микропузырьках. Если при этом будет и значительная суммарная поверхность этих пузырьков, то обеспечится необходимая высокая скорость растворения газа.

По закону физики давление газа у сферической поверхности возрастает с уменьшением радиуса кривизны. Причем это свойство тем более выражено, чем меньше радиус пузырька. Если радиус будет порядка одного микрона, то растворение газа из

такого пузырька произойдет под давлением около двух атмосфер.

Как показали эксперименты, введение кислородной эмульсии в кровеносное русло позволяет доставлять организму кислород из микропузырьков через плазму крови без обязательного участия в этом процессе эритроцитов. Правда, размер пузырьков не должен превышать 8 микрон, чтобы не произошло закупорки сосудов.

Кислородная эмульсия готовится специальным аппаратом, работающим по принципу компрессора. Раствор пенообразователя насыщается газом под давлением 100—150 атмосфер. Получается тонкодисперсная эмульсия. А пенообразователь по своему составу таков, что препятствует образованию крупных пузырей.

Но вернемся к проблемам гематологов.

В 1933 году было осуществлено переливание отдельных компонентов крови в клинической практике. Чуть позднее появились методы получения сухой плазмы, а также плазмы, обогащенной витаминами, антибиотиками, анальгетиками и тромбоцитами. Так началась эра получения лечебных препаратов методом фракционирования плазмы.

Сейчас препараты, получаемые в результате фракционирования плазмы, широко применяются в лечебной практике. И чем больше их производят, тем больше остается неиспользованных эритроцитов.

Эритроцит крови — весьма сложная и интересная система. Дело в том, что он обладает особо выраженными свойствами так называемой несовместимости. Именно поэтому переливание эритроцитов может

ние нашел препарат фибринолизина, полученный при помощи активизации трипсином.

При введении фибринолизина в кровеносное русло больного у него снижается количество холестерина, фосфолипидов, белков плазмы крови (главным образом альбумина).

Препарат применяют при тромбозе сосудов конечностей, сосудов мозга, при частых приступах стенокардии, инфаркте миокарда, тяжелых гипертонических кризах.

Эффективность применения фибринолизина во многом зависит от времени его использования и дозировки. Чем раньше начато лечение, тем положительнее результат. При инфаркте миокарда препарат оказывает эффективное действие, особенно в тех случаях, когда его применяют в первые 2—4 часа с момента появления болей.

## МАНОМЕТР-АВТОМАТ

Венгрия демонстрировала автомат для измерения кровяного давления. Достаточно надеть больному манжетку на руку, как прибор

будет регистрировать показания манометра. В автоматическом режиме он может регистрировать изменения давления через каждые 2, 5, 10 или 20 минут по желанию врача. Кроме показаний на шкале, давление крови можно регистрировать и на бумажной ленте.





нанести непоправимый вред. Это всегда происходит, если больному переливаются эритроциты несовместимой для него группы крови.

В самом деле, если сейчас клиники всех стран испытывают дефицит плазмы, то повсюду наблюдается избыток эритроцитов, несмотря на то, что повсеместно ведутся исследования по полному использованию этих элементов крови. То, что мы, гематологи, не умеем использовать все компоненты ценной донорской крови,— это в определенной степени трагедия.

— Я поливаю эритроцитами розы. Замечательно растут! — сказал мне один известный гематолог США, когда я посетил его в Америке.

Кошунственные слова! Но тем не менее пока эритроциты практического применения в медицине почти не находят...

В настоящее время в Ленинградском институте переливания крови ведутся работы по изготовлению лечебных препаратов методом фракционирования эритроцитов.

## КОРОТКО О ЛЕЙКОЗАХ

Академик АМН СССР И. А. КАССИРСКИЙ.

На повестке дня ученых многих стран мира стоит сегодня проблема лечения лейкозов. К сожалению, до настоящего времени причина возникновения этого заболевания неизвестна.

В Советском Союзе большое внимание уделяется изучению биологических особенностей лейкозных клеток и факторов, способствующих развитию заболевания. Сейчас цитогенетические, цитохимические, электронномикроскопические, биохимические исследования показали, что в ультраструктуре лейкозных клеток существуют значительные молекулярные сдвиги, вызванные, видимо, нарушением обменных процессов. Советские ученые обнаружили в организме больных лейкемогенные вещества и показали, что одна из причин их образования — нарушение обмена одной из незаменимых аминокислот — триптофана.

Но, к сожалению, кроме этого, мало что известно. Гематологи установили, что лейкозная клетка — это несколько измененная родоначальная клетка крови, поэтому защитный — иммунологический аппарат организма не реагирует на ее присутствие.

Советский ученый профессор С. В. Скуркович решил попытаться «расшевелить» этот защитный аппарат организма. Оказалось, что если больному лейкозом влить некоторое количество крови другого лейкозного больного, то организм начинает вырабатывать против чужих опасных клеток антитела, которые, уничтожая врага, одновременно уничтожают и собственные больные клетки. Правда, через некоторое время атака на собственные клетки прекращается, но операцию можно повторить. Этот метод позволяет продлить жизнь больного лейкозом и называется активной иммунизацией.

## ПРОГРАММНЫЙ ЗАМОРАЖИВАТЕЛЬ ТКАНЕЙ

Один из лучших способов сохранения живых тканей и клеток — это замораживание их при ультранизкой температуре —  $-196^{\circ}$ .

Однако, замораживая клетку, необходимо исключительно точно соблюдать режим ее охлаждения, что-

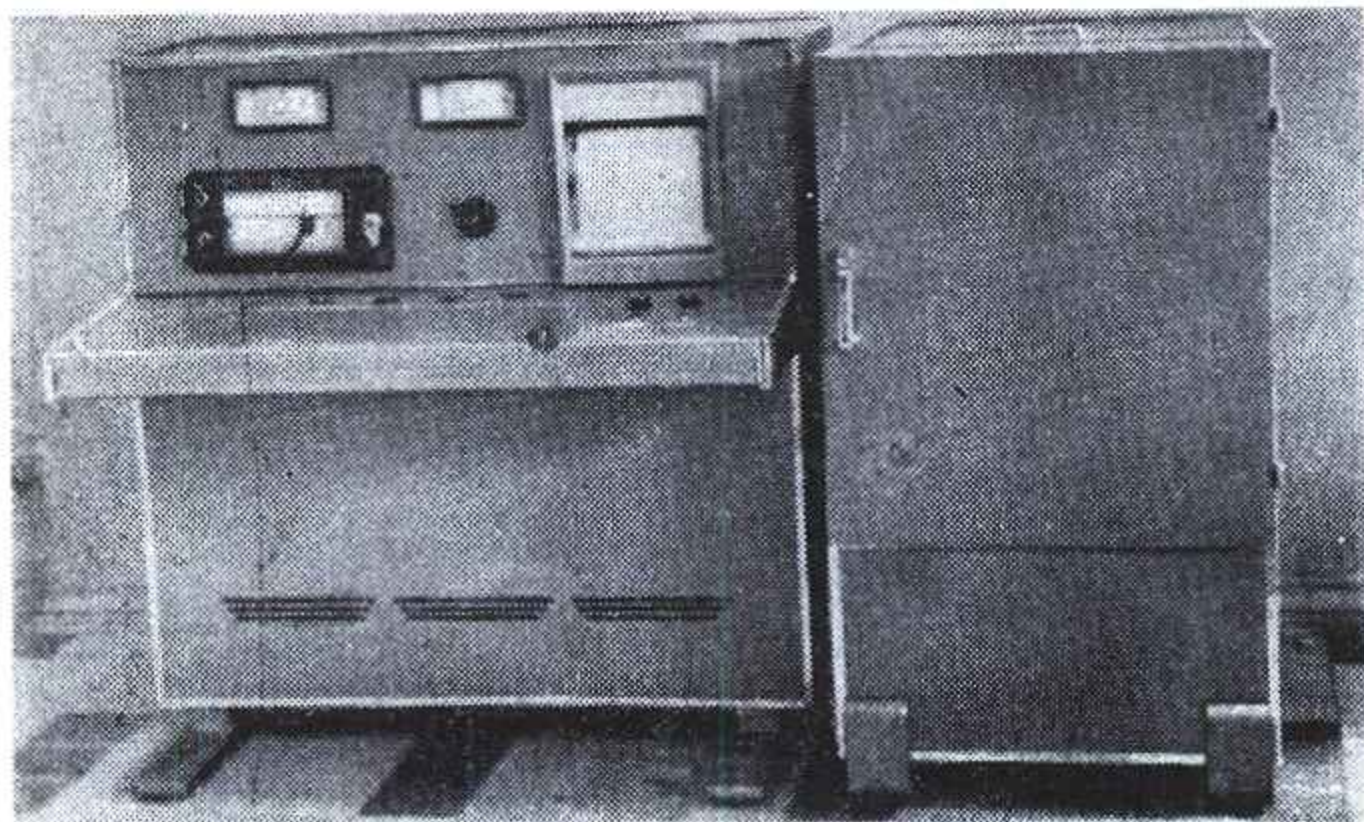
бы она не погибла. Для каждой ткани и клетки существует так называемая зона критической температуры охлаждения. В период прохождения этой зоны происходит наибольшая отдача тепла клеткой и... гибель ее.

Критическая зона находится в пределах от  $-3$  до  $-40^{\circ}$ . Если мгновенно проскочить ее, то клетка не

погибнет и охлаждать ее можно до предельно низкой температуры. Причем при размораживании в ней восстановятся все жизненные процессы.

Существовавшие до сих пор аппараты для замораживания живых тканей были сконструированы так, что критическую температуру клетки приходилось определять эмпирически. Это, естественно, приводило к ошибкам в установлении критического порога и, следовательно, к гибели клеток. Если учесть, что замораживается главным образом костный мозг — исключительно ценная и нежная ткань, становится понятным, сколь необходим был специалистам аппарат, позволяющий избежать ошибок при замораживании клеток.

Недавно сотрудниками Тбилисской городской станции переливания крови в содружестве с Центральным институтом гематоло-





# НА ПОВЕСТКЕ ДНЯ — РЕШЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Доктор медицинских наук,  
профессор Ф. В. БАЛЛЮЗЕК.

Сейчас во многих странах активизировались работы по трансплантации тканей и органов. Поэтому естественно, что решение иммунологических проблем занимает одно из ведущих мест в медицинской науке. Главная задача иммунологов — заставить организм реципиента не отторгать пересаженный ему орган или трансплантированную ткань. Ведь, как известно, мудро устроенный организм борется со всем чужеродным, «не понимая», что трансплантированный орган служит ему на пользу.

Иммунитет означает невосприимчивость, нетерпимость организма к врагам. Но обычно в науке рассматривается не абсолютная невосприимчивость организма, а степень его устойчивости к той или иной инфекции — так называемая степень резистентности.

Иммунология, занимаясь изучением реакций организма на атаки паразитов, изучает и проблемы отторжения трансплантированных органов и тканей.

Как известно, в крови человека и животных в ответ на попадание в организм чужеродного вещества вырабатываются антитела, обладающие защитной функцией.

В свою очередь, вещества, вызывающие выработку антител, называются антигенами.

Механизм образования антител до настоящего времени еще не ясен. Существует целый ряд теорий, каждая из них в какой-то степени пытается объяснить этот процесс, но все они уязвимы. В одном лишь они сходны: антитела — это белки. Есть предположение, что образование антител — это одна из фаз непрерывного физиологического процесса, направленного на образование специфических белков крови — гамма-глобулинов.

Сегодня ученые стремятся подавить иммунитет реципиента таким образом, чтобы его организм «терпел» пересаженную ткань. Подавить иммунитет можно с помощью химических веществ. Например, препарат из исключительно ядовитого вещества иприта — азотистый иприт — подавляет образование антител. Широко известны для этой цели такие гормональные препараты, как кортикостероиды. Введенные в определенных дозах, они резко снижают резистентность организма. Подавляет образование антител в организме и рентгеновское облучение. Но, подавляя иммунитет и «приживляя» пересаженный орган, врачи обрекают пациента на сложную жизнь — он остается беззащитным: любая, самая безобидная инфекция для него губительна.

Продолжая изучать механизмы иммунитета, ученые выдвинули теорию трансплантационного иммунитета. Иными словами, они предположили, что в организме человека и животных должна существовать система, которая «заведует» исключительно

гии и Институтом кибернетики Грузии создана оригинальная установка с программным управлением процессами замораживания костного мозга и других тканей.

Автоматическое устройство в этой установке определяет зону критической температуры и предлагает оптимальный режим замораживания ткани.

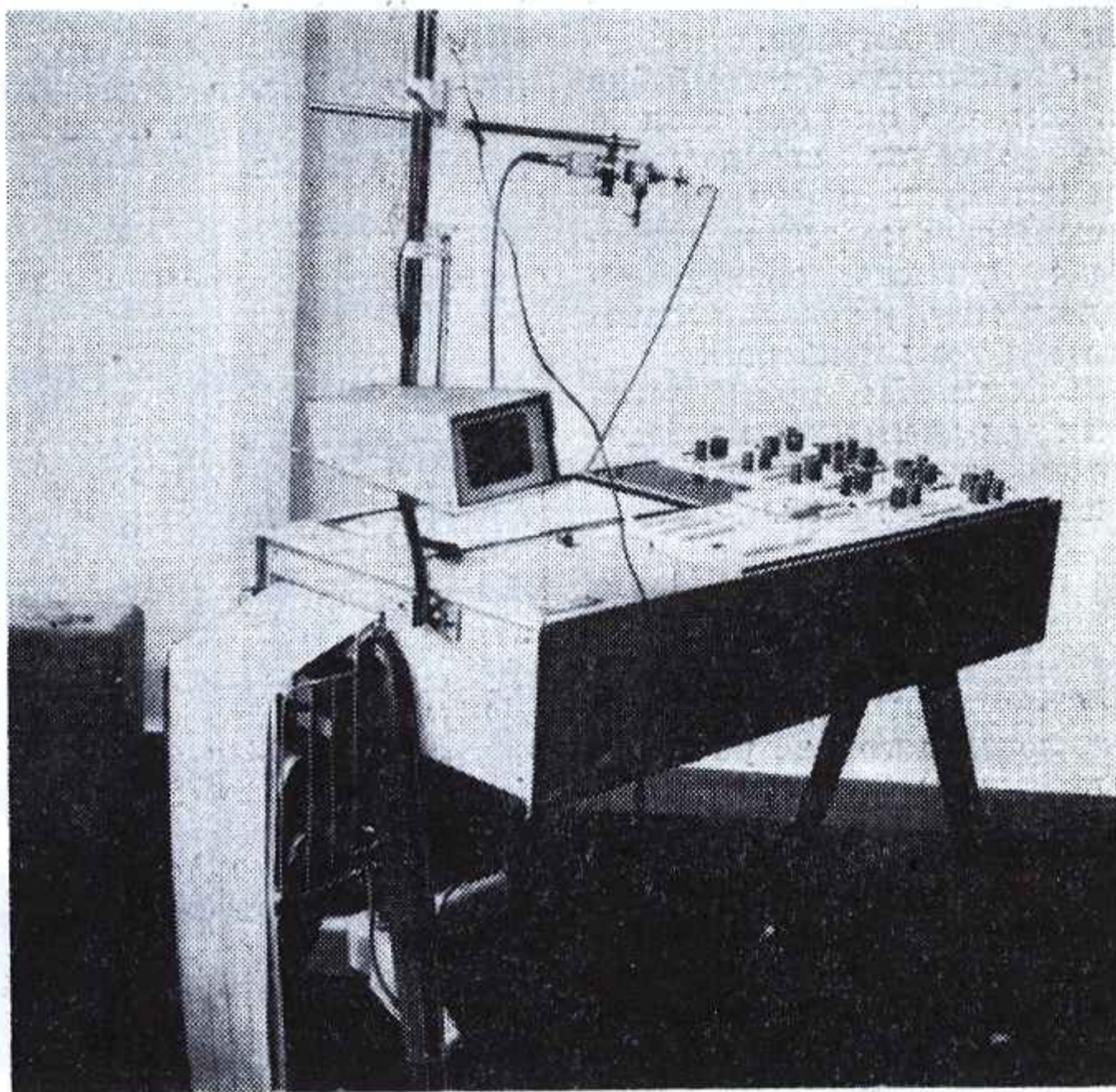
Этот программный замораживатель апробирован в Центральном институте гематологии и переливания крови и на Международной выставке медицинского оборудования, работавшей во время конгресса. Аппарат привлек внимание представителей многих иностранных фирм и институтов.

## БИОКОМБАЙН

Завод электронных измерительных приборов в Будапеште (Венгрия) разработал и выпускает биокомбайн, с помощью которого можно

в один прием снять электрокардиограмму, записать тоны и шумы сердца, дав-

ление крови, частоту и наполнение пульса, определить объем наполнения кро-





отторжением чужеродной ткани. Теория подтвердилась. И тогда иммунологи работали сыворотку, которая угнетает этот трансплантационный иммунитет. Это так называемая антилимфоцитарная сыворотка. О ней уже рассказывалось на страницах журнала.

Казалось бы, проблема близка к разрешению. И доказательством в определенное время были конкретные примеры: доктор Филипп Блайберг, перенесший трансплантацию сердца, мог не бояться банальных инфекций и вести нормальный образ жизни. Но, к сожалению, решение проблемы оказалось видимым. Дело в том, что уничтожать лимфоциты, «заведующие» тканевым иммунитетом, надо очень и очень умело: один из пациентов профессора Кристиана Бернарда погиб от воспаления почек, вызванного неточным применением антилимфоцитарной сыворотки. Такой же случай произошел в США, в клинике профессора Белла: больной после трансплантации легкого умер из-за сывороточной болезни, к которой присовокупилась и инфекция...

Гостем Международного конгресса трансфузиологов в Москве был профессор Мартин Бота — известный ученый, иммунолог госпиталя «Хрооте Схюр», где была проведена первая в мире трансплантация сердца у человека. Сегодня Мартин Бота — крупнейший специалист в области трансплантационного иммунитета, связанного с трансплантациями. Им разработаны методики, позволяющие получать наиболее успешные результаты после операции пересадок органов у людей. На основании исследований

и опыта Мартина Бота можно сказать, какие должны быть иммунологические показания для трансплантации. Во-первых, пересаживать нужно лишь полноценные органы от здоровых доноров; во-вторых, у донора и реципиента обязательно совпадение групп крови по системе АВО, как это требуется при трансфузии крови; в-третьих, для донора и реципиента обязательна тканевая совместимость, и, в-четвертых, к моменту пересадки ни у донора, ни у реципиента не должно быть тканевых антител.

Если у одного из них такие антитела есть, то отторжение трансплантата последует незамедлительно: почка, например, отторгается в течение часа.

Поясняя этот момент, надо сказать, что не только антитела реципиента ведут борьбу с пересаженным органом, но и антитела трансплантата борются с реципиентом. Как правило, тканевые антитела — спутники тех, кому делались многократные переливания крови. Есть они и в организме неоднократно рожавших женщин.

Наличие тканевых антител у этих людей можно понять из механизма образования иммунитета. После успешной контратаки на врага организм становится устойчивым к этому врагу. Дело в том, что, как известно, «встреча» организма с чужеродным белком вызывает образование специфических антител. Однако через некоторое время после прекращения контакта организма с антигеном, вызвавшим образование этих антител, количество антител, циркулирующих в крови, постепенно уменьшается, и в конце концов они исчезают. Однако в орга-

веносных сосудов. Сигналы, записываемые на бумажной ленте, изображаются в виде светящихся графиков на экране двухлучевого осциллографа.

Особенность биокомбайна в том, что он компактен и не требует специальных технических познаний от оператора: медсестра, умеющая снимать электрокардиограмму, может пользоваться этим прибором.

Биокомбайн применяется как для диагностики заболевания, так и для экспериментальных целей.

## АНАЛИЗ КРОВИ ЗА 10 СЕКУНД

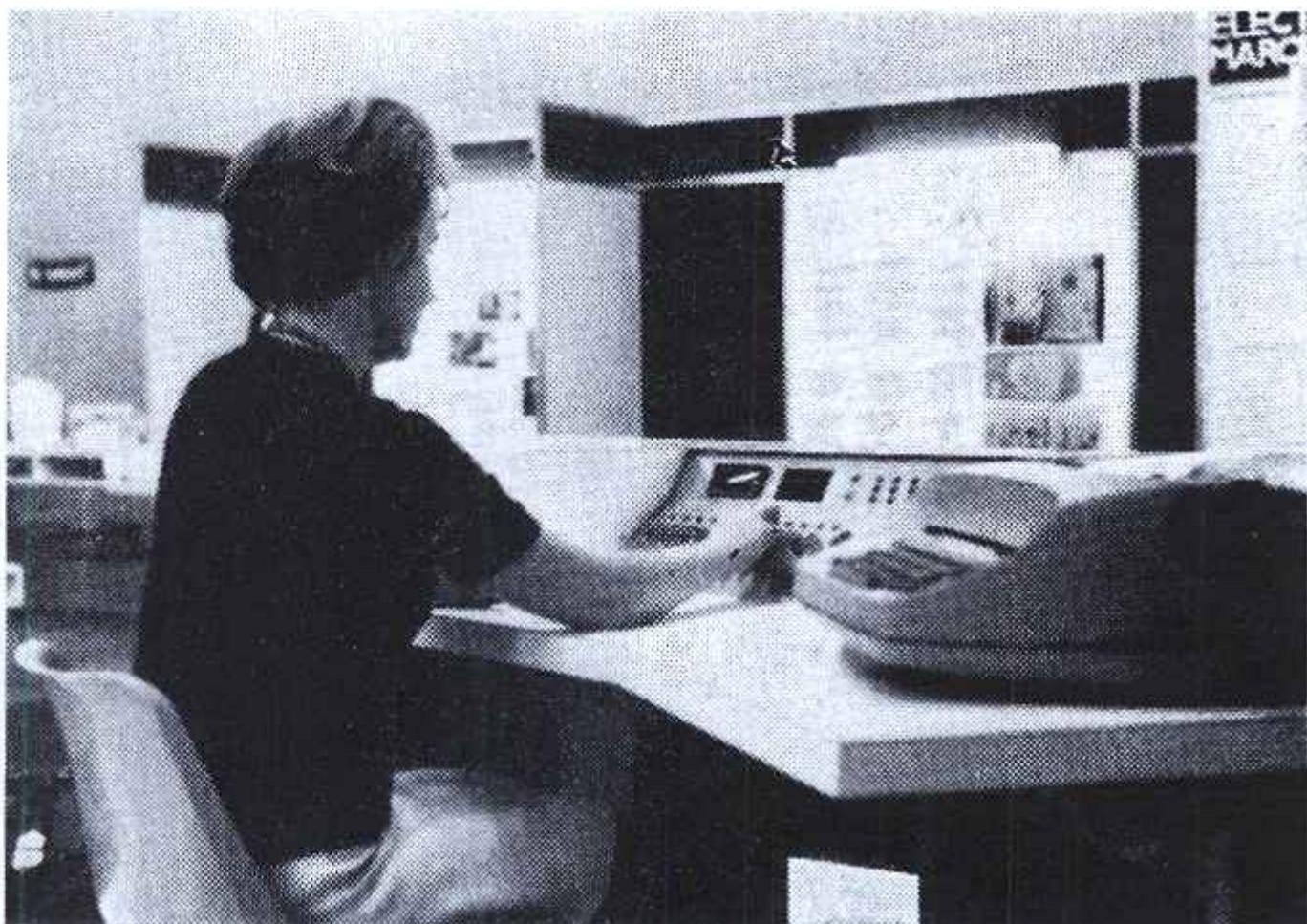
Сотрудник французского национального центра переливания крови доктор Матт запатентовал оригинальный автоматический анализатор крови. Аппарат этот под названием «Группоматик-360» выпускается французской фирмой «Электронике Марсель Дассо» и демонст-

рировался в Москве во время работы конгресса трансфузиологов.

«Группоматик-360» производит за час 360 анализов крови, определяя группу, резус-фактор, признаки заболевания сифилисом и другие данные.

Принцип работы автомата основан на изменении прозрачности проб крови при воздействии на нее различных реактивов.

Взятая у донора проба крови заряжается в специальную маркированную пробирку, которая устанавли-





низме сохраняется иммунологическая память. При повторном введении таких же антигенов появляются те же антитела, причем чрезвычайно быстро и в большом количестве. Такая реакция получила название анамнестической, или реакции «вспоминания». Иммунологическая память — это информация, записанная в клетке, продуцирующей антитела. Она сохраняется в белковой молекуле, содержащей нуклеиновую кислоту, в которой зашифрована информация, необходимая для синтеза антител определенной специфичности. Если же в организм попадает белок неоднократно, часть клеток не прекращает выработку антител, и они все время циркулируют в кровотоке. Такое положение и наблюдается у лиц, которым делались частые трансфузии крови. Антитела много рожавших женщин, по-видимому, связаны с тем, что ткани развивающегося зародыша обладают антигенными свойствами и вызывают реакцию биологической несовместимости с материнским организмом. Однако нормальная беременность протекает без выраженного иммунологического конфликта между матерью и плодом. Это обусловлено гормональной системой женского организма. С иммунологической точки зрения роды можно рассматривать как своеобразное отторжение гомотрансплантата.

Несколько слов о тканевых антигенах, вызывающих рождение антител. Существует несколько групп тканевых антигенов. При трансплантации ткани донора и реципиента могут быть несовместимы лишь по двум признакам, в крайнем случае — по трем.

Сейчас стало известно, что при определенных условиях организм перестает отвечать на вторжение посторонних антигенов, или, как принято говорить, становится толерантным к ним. В эксперименте было сделано много попыток привить толерантность к определенным тканям. Эксперименты увенчались успехом. Недавно в печати было сообщение о двух собаках, которые уже два года живут с пересаженными сердцами и даже имеют потомство — четырех совершенно здоровых щенят. Профессор Бернар Альперн, директор Парижского иммунологического института, вводил в течение года животным новую сыворотку, которая препятствовала проявлению биологической несовместимости. Через год опасность отторжения была исключена, и вливание сыворотки прекратилось. В настоящее время ученые работают над тем, как выработать толерантность к тканям донора в организме человека.

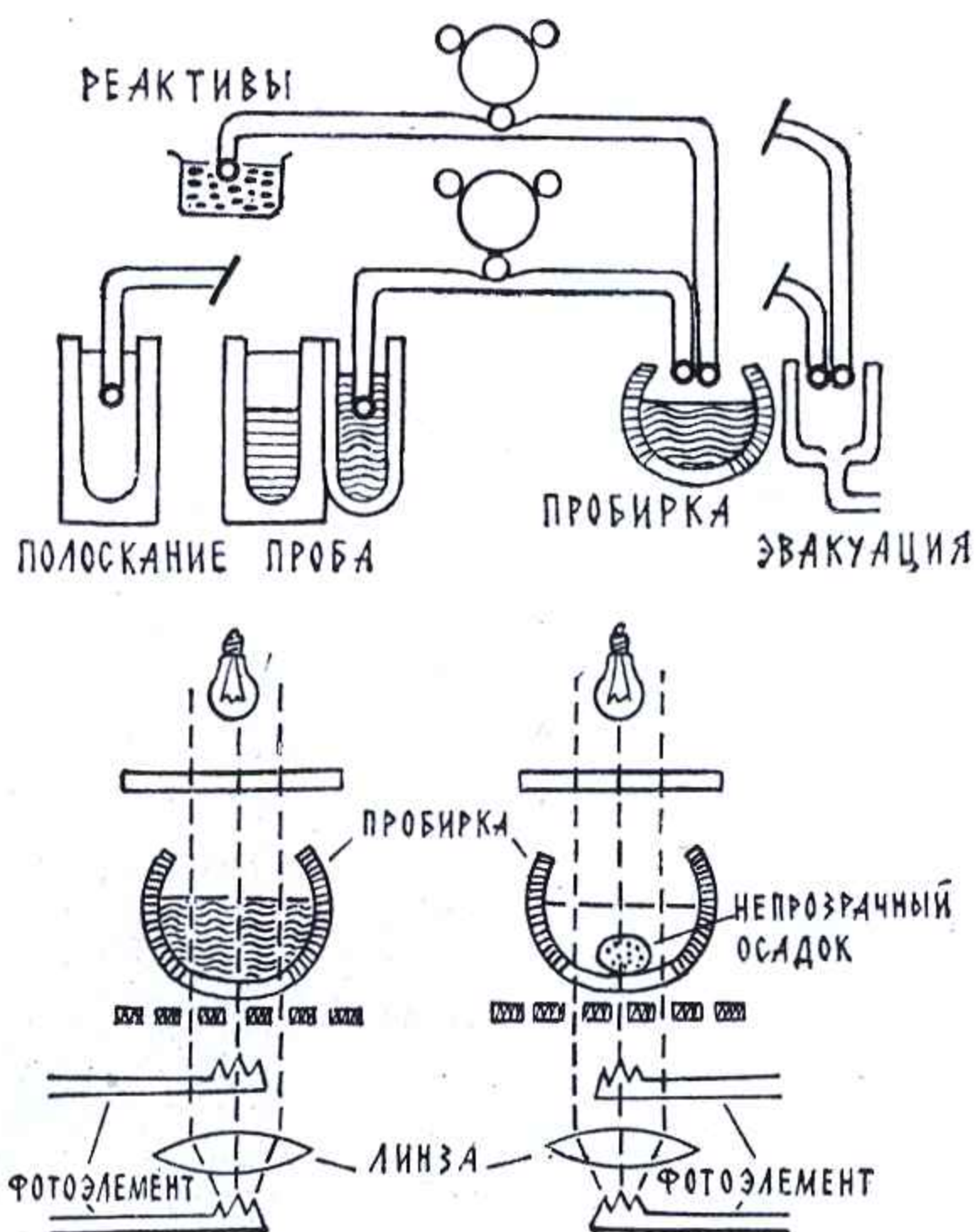
Следующая проблема, которая стоит перед иммунологами, — это разработка методов консервирования живых органов и тканей с целью создания так называемых «банков органов и тканей», подобных существующим сейчас «банкам» консервированной крови и костного мозга.

Когда эти проблемы решатся, тогда можно будет широко применять и операции трансплантации органов в восстановительной хирургии.

Материалы подготовлены специальными корреспондентами журнала «Наука и жизнь» Н. ЗЫКОВЫМ и Т. КРУГЛОВОЙ.

ливается в конвейер аппарата. Специальные автоматические пипетки засасывают из пробирки часть крови и распределяют ее по двенадцати рюмкообразным сосудам, куда поступают реактивы. Корпус этих сосудов непрозрачен. Прозрачно лишь донышко. В зависимости от реакции на индикатор изменяется прозрачность пробы крови. Чувствительный фотоэлемент регистрирует силу света, проходящего через пробу. Возникающий при этом фотоэффект и соответствующей силы электрический ток зависят от силы света. Электрический ток регистрируется электронным устройством, а компьютер, соединенный с пишущей машинкой, «выдает» результат анализов, который цифровым кодом печатается на бумаге.

На схемах: вверху — процесс анализа; внизу — принцип регистрации прозрачности проб.





Может ли одна находка перевернуть научные представления, сложившиеся в течение века исследований? Оказывается, может. Пример этому — замечательное открытие доктора исторических наук, сотрудника Института археологии АН СССР Отто Николаевича Бадера.

Осенью 1969 года О. Н. Бадер открыл на палеолитической стоянке Сунгирь под городом Владимиром уникальное двойное погребение двух доисторических мальчиков. Почему это сенсация? Кратко можно сказать так: здесь многое найдено впервые. Впервые можно с уверенностью говорить об одежде людей ледникового периода. Полностью пересматривается вопрос о технических навыках и вооружении «охотников на мамонтов». Впервые можно столь глубоко проникнуть в духовный мир и религиозные представления людей этой эпохи. И впервые — открытие родового кладбища эпохи верхнего палеолита. На Сунгире сделаны находки, о которых еще недавно историки первобытного общества могли только мечтать.

**П**алеолит... Это слово обозначает древний каменный век — то время, когда на севере Европы и Азии периодически рождались ледники. Они окутывали сплошным ледяным панцирем огромные пространства, достигая порой двухкилометровой толщи, а в странах, более близких к экватору, наступали дождливые периоды и ныне уже не существующие реки пробивали себе путь, образуя глубокие долины.

То далекое время отстоит от нас на десятки и даже сотни тысячелетий. И лишь изредка находимые глубоко в земле или в недрах пещер человеческие скелеты и кости мамонтов, шерстистых носорогов и их спутников вместе с немногочисленными остатками материальной культуры напоминают нам о детстве человечества. Эти единичные находки позволяют науке составить общее представление о жизни небольших групп охотников и собирателей, а примитивные инструменты, сделанные из

камня и кости, — весьма однообразный набор орудий труда и оружия — судить об ограниченных возможностях первобытного общества. Но остатки человеческих поселений того времени находят очень редко, раскапывать их трудно, да и полученный материал по большей части однообразен и часто повторяет одни и те же уже известные факты. Тем большее значение имеет открытие таких богатых палеолитических стоянок, как стоянка Сунгирь под Владимиром. Эта стоянка исследуется вот уже более десяти лет двумя институтами Академии наук СССР — Институтом археологии и Геологическим институтом. Палеоботаническими изысканиями руководил академик В. Н. Сукачев.

Мы знаем теперь, что эта стоянка располагалась в приледниковых степях на краю тогдашней ойкумены человечества, и ее обитатели, видимо, не раз подходили к самому краю таявших

# НАХОДКИ

Доктор исторических наук  
О. БАДЕР.

материковых льдов. Они добывали себе пропитание главным образом охотой на северных оленей, диких лошадей, бизонов, мамонтов и других животных. Мясо съедали, а меха и шкуры шли на одежды и покрытия жилищ. Были у них, без сомнения, и дома, о размерах и формах которых мы не имеем конкретных данных (мерзлотные оползни уничтожили их). Но зато нам довелось находить остатки многочисленных костров, некоторые из них представляли собой хорошо устроенные очажные ямы.

Мы многое знаем теперь и о самих сунгирцах: и о том, какие они были искусные мастера — их изделия из кости отличаются разнообразием форм и совершенством исполнения; и о том, что они были связаны с племенами, живущими на Дону, и даже с теми, кто обитал в Средней Европе, — Закарпатье; мы знаем, наконец, и о том, как заботливо снаряжали они в последний путь своих соплеменников.

В юго-западной части стоянки в 1964 году нами было раскопано первое погребение с богатейшими находками — более трех тысяч бус, выточенных из кости мамонта, украшали меховую одежду погребенного. На поверхности могилы, густо посыпанной порошком красной охры, лежал



«Большой совет» — у погребения мальчиков на Сунгире.

На фото слева направо: доктор исторических наук антрополог М. М. Герасимов, доктор исторических наук О. Н. Бадер, доктор геологических наук В. И. Громов и кандидат исторических наук Н. О. Бадер.



# И ОТКРЫТИЯ НА СУНГИРЕ

камень и плохо сохранившийся женский череп без нижней челюсти и зубов. В 1969 году в трех метрах от первой могилы была открыта вторая могила, содержащая три погребения, а между ними найден еще обломок человеческого бедра. Таким образом, здесь, на ограниченной площади, на протяжении всего 8 метров, найдены остатки уже 6 человеческих скелетов. Представляется вероятным, что выше по склону будут обнаружены еще новые погребения. Все эти факты позволяют поставить вопрос о присутствии здесь палеолитического могильника. А ведь они, собственно, еще не были известны археологической науке.

О работах на Сунгире написано много, поэтому останавливаться только на раскопках 1969 года.

Десятки бус из бивня мамонта, найденные на глубине почти 4 метров от современной поверхности, просверленные клыки песца и уникальное колечко-перстень, замкнутое, выточенное из бивня, две каменные подвески и кремневый наколечник вытянуто-миндалевидной формы — все эти вещи с большей или меньшей долей вероятности принадлежали погребенному, от которого сохранился лишь едва различимый в земле костный тлен. Ниже него на 65 сантиметров оказалось дно узкой и длинной могилы, в которой захоронили голова к голове двух мальчиков, одному из них было лет 7—9, другому — 12—13. Предметы, положенные вместе с ними, являются, пожалуй, самой поразительной новостью, подаренной Сунгирем науке о палеолите. И не только потому, что эти предметы колоссальных размеров.

Бусы и украшения буквально осыпали весь череп. Видны фигурка лошади на груди, покрытая известковыми натеками, закладка-булавка для верхней одежды, богатое шитье из бус и песцовых клыков на шапке, диск на длинном копье у правого виска.

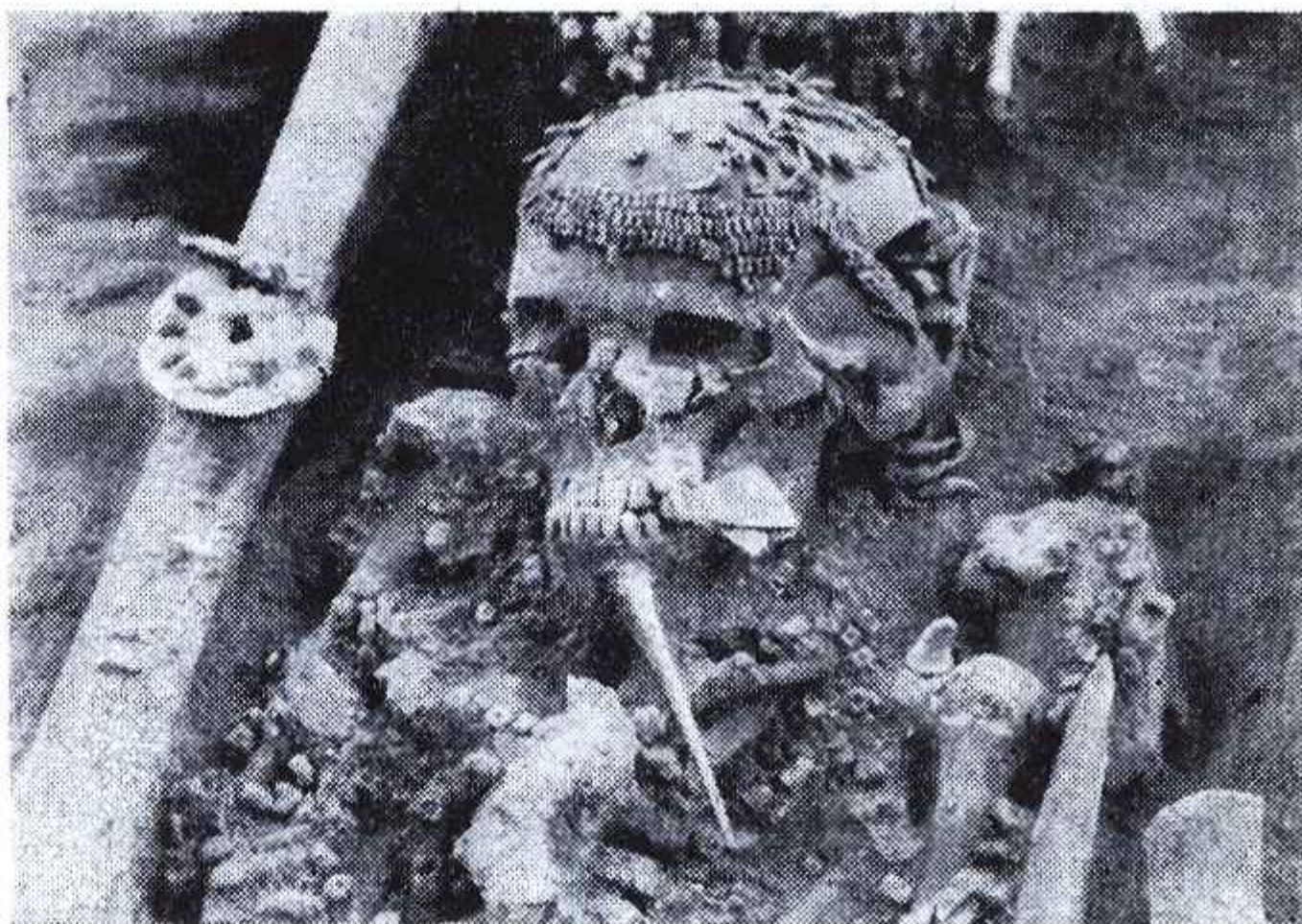
Поражает количество и форма вещей, многие из которых мы просто видим впервые. Длинные копья, притом с тонкими и острейшими концами, сделаны из выпрямленных бивней мамонта! Никто до сего времени не знал, что 25 тысяч лет назад обитатели нашего Севера обладали столь высокой техникой, позволяющей им продольно расщеплять большие бивни, выпрямлять их (видимо, распаривая над огнем) и выстругивать из них копья и дротики.

Никто из археологов даже и не предполагал, что палеолитические охотники были вооружены столь грозным оружием, с которым умелый, сильный мужчина мог идти смело на крупного зверя. Длина копья, положенного с маленьким мальчиком, составляла 1,66 метра, другого — 2,42 метра! Кроме того, с младшим из погребенных было положено 8 дротиков и 2 кинжала, все они сделаны из бивней. Со старшим — 3 таких же дротика и 1 кинжал.

Тонкий прорезной диск из бивня, надетый на конец дротика, лежал у правого виска младшего мальчика; такой же диск, вероятно, надетый на острие несохранившегося деревянного копья, расчищен рядом со вторым погребенным. Можно предполагать, что к про-

резям этих красивых и хрупких украшений на копьях прикреплялись цветные ремешки или, скажем, хвосты песцов, и это вооружение имело какое-то особое, парадное значение.

Необычайно богата расшивка костюма бусами, дающая новые детали для реконструкции костюма — нижней и верхней одежды и в особенности обуви. Впервые об одежде палеолитического человека мы узнали несколько лет назад, когда по расположению нашитых на одежду бус, найденных в погребении 1964 года на Сунгире, можно было реконструировать меховые или замшевые штаны, сшитые вместе с легкой обувью — мокасинами, а также меховую или кожаную рубашку без разреза спереди и еще какую-то верхнюю одежду. Штаны на щиколотках и под коленями перетягивались широкими перевязями или браслетами, расшитыми бусами. Теперь наши познания несколько расширились и обогатились. Оказалось, что верхняя одежда была короткой, она застегивалась спереди специальными длинными иглами-заколками из бивней мамонта. На голове — богато расшитая бусами меховая шапка, а на ногах, судя по расположению бус, меховые сапоги. На груди такой костюм украшали еще неизвестные нам пока костяные





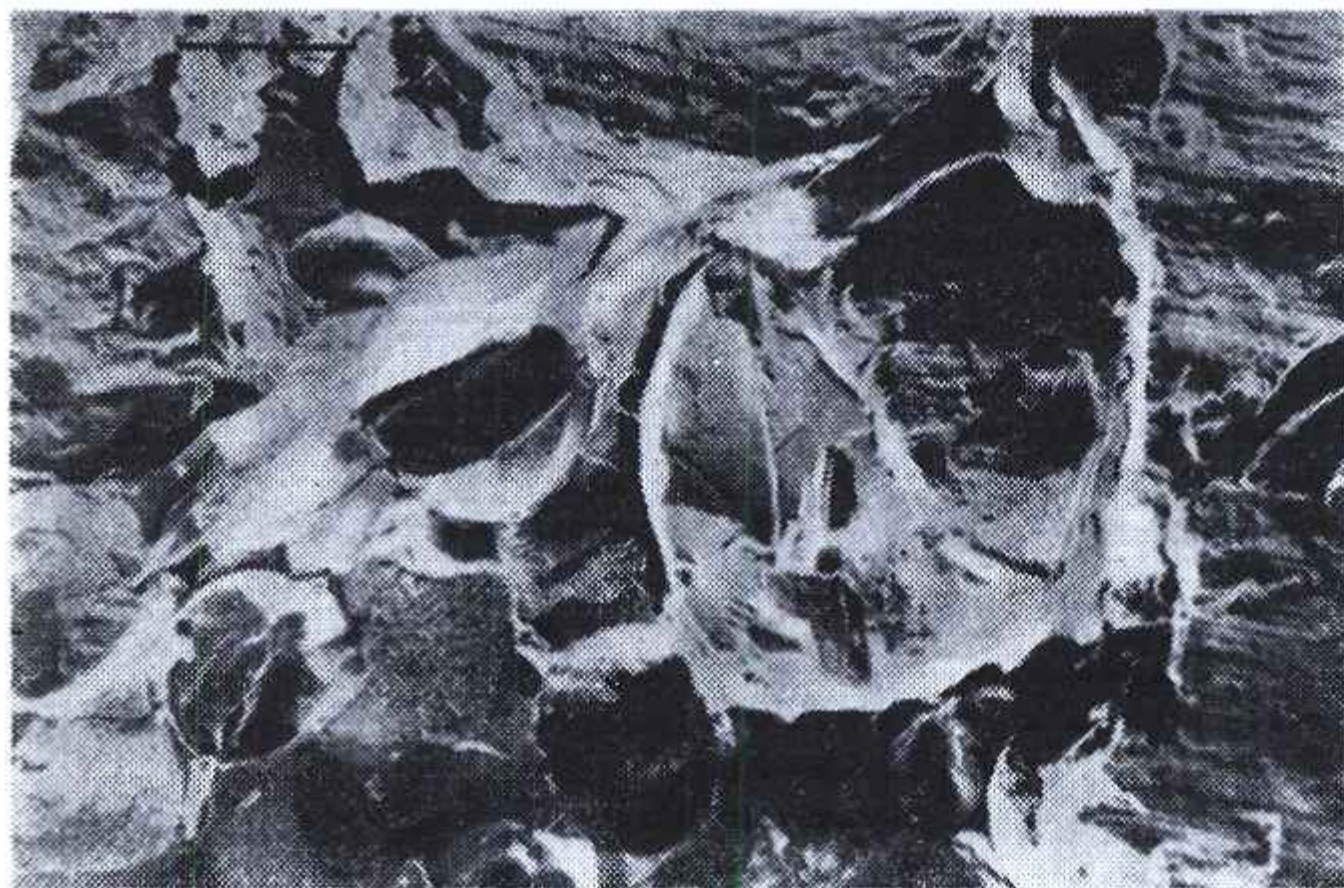
украшения (они не расчищены из-под известняковых натек). Кроме того, на обеих руках погребенных оказались тонкие браслеты из бивней мамонта, на пальцах — костяные перстни. Здесь же рядом лежала маленькая костяная игла для шитья. Такова в целом предварительная реконструкция одежды древнего сунгирца. Этот костюм, сшитый из мехов и, вероятно, из очищенных оленьих шкур, дает относительно полное представление о том, как одевались наши далекие предки в северной полосе 30—25 тысячелетий тому назад, и, по существу, является прародителем северного костюма, его первым образцом. «Сунгирские» штаны до недавнего времени носили ата-

баски — жители Северо-Западной Америки. Только там вместо бус — раскрашенные иглы дикобраза.

Погребения на Сунгире имеют большой интерес и для истории первобытной религии. Они свидетельствуют о существовании уже в то отдаленное время очень сложного погребального ритуала и развитых представлений о загробной жизни. Не исключено, что даже положение мальчиков в могиле — голова к голове — не случайно, а связано с какой-то устойчивой традицией и имеет свой внутренний смысл. В связи с этим невольно вспоминается найденная недавно А. Тарасовым на Гагаринской стоянке в верховьях Дона статуетка из бивня мамонта,

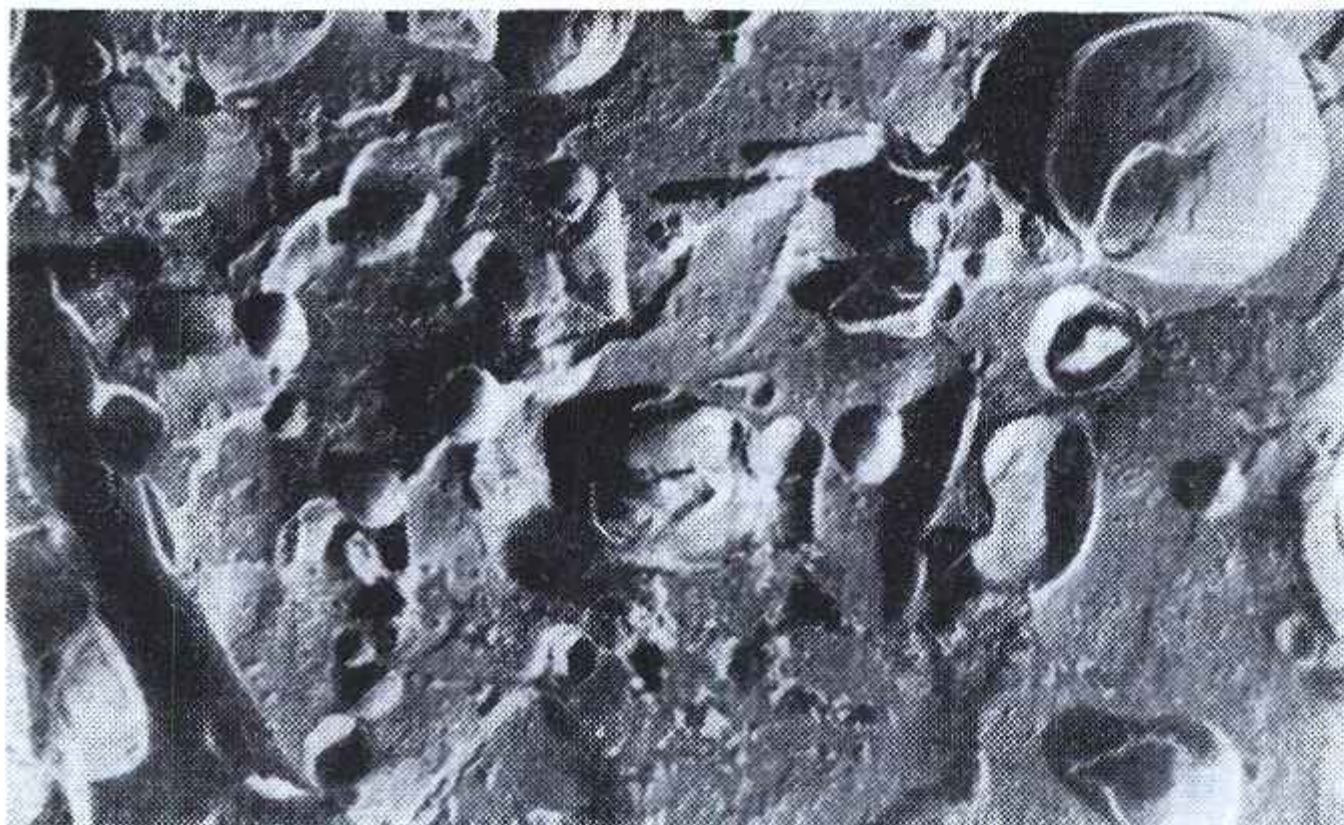
представляющая собой человеческие фигуры — одна немного больше другой, — слитые головами, точно повторяющие положение в могиле наших сунгирских мальчиков.

После первой предварительной расчистки оба погребения были взяты монолитом и привезены в Москву. Теперь наступил второй этап «раскопок» — в лаборатории Института археологии АН СССР продолжается кропотливое и всестороннее изучение. Окончательные выводы и реконструкции этого уникального и, без сомнения, богатейшего в мире палеолитического погребения внесут существенные коррективы в наши представления о палеолите.



**СЫР  
ПОД ЭЛЕКТРОННЫМ  
МИКРОСКОПОМ**

Ученых уже давно интересовало тонкое строение различных продуктов питания. Но изучать их под электронным микроскопом



было невозможно — поток электронов разрушал исследуемое вещество.

Недавно в электронной микроскопии появились новые методы, в частности техника замораживания с протравливанием. При таком методе замораживание длится не больше секунды, поэтому структура не успевает измениться. Замороженные образцы разламываются ударом ножа. На поверхность напыляется металл, образующий слепок, который затем отделяется и исследуется в электронном микроскопе.

Сотрудниками университета в Лидсе таким методом были сделаны микрофотографии различных сортов сыра и других молочных продуктов. На фотографии сверху — чеширский сыр (из мягких сортов). Видны тесно примыкающие друг к другу шарики жира со слоистой структурой.

На фотографии внизу — мороженое. Оно состоит из замороженной водной основы, содержащей гранулы молочных белков и жира.



Светлана Чирикова — одна из телетайписток Телеграфного агентства Советского Союза. Она обслуживает сразу несколько телетайпов и «держит в руках» связь со многими корреспондентами ТАСС за рубежом.

Рассказывает  
заместитель  
начальника аппаратной  
связи ТАСС Б. КОЗЛЕНКО.



# ТЕЛЕКС: СВЯЗЬ ОПЕРАТИВНАЯ И УДОБНАЯ

В просторном зале Телеграфного агентства Советского Союза — ТАСС — длинные ряды столов. На каждом — аппараты, напоминающие канцелярские пишущие машинки — телетайпы. Рядом с аппаратами — диски с цифрами, как у телефона. Оператор набирает условный номер, начинает печатать на телетайпе, а на другом конце континента такой же аппарат совершенно синхронно выстукивает на бумажной ленте переданный текст... Это система абонентской международной телеграфной связи, или, как ее принято сейчас называть, телекс.

Слова «телекс» в БСЭ нет: оно вошло в обиход несколько позже выпуска последнего тома энциклопедии...

Телеграфия — старейший вид быстрой связи. Значение ее переоценить трудно: хотя информацию можно передать и по телефону, но, как говорится, слова к делу не подколешь, а телеграфное сообщение — форменный документ. Правда, настоящим документом оно стало тогда, когда в середине прошлого столетия

русский ученый Борис Семенович Якоби изобрел первый буквопечатающий аппарат. В дальнейшем на всем пути развития техники телеграфирования изобретатели стремились увеличить скорость работы буквопечатающих аппаратов, но скорость эта имела предел — 1 000 слов в час. И зависела она не от мастерства телеграфиста, а от принципа действия аппарата.

В приемнике и передатчике с одинаковой скоростью непрерывно вращались однотипные колеса с выгравированными в одинаковом порядке буквами. Под колесами располагались электромагниты. Когда по обмотке электромагнита проходил ток, сердечник притягивал к себе металлическую пластинку — якорь, который, перемещаясь в магнитном поле, прижимал к колесу бумажную ленту. На ней отпечатывался знак, находившийся в этот момент над лентой. Специальные, довольно сложные устройства согласовывали одинаковое — синфазное — вращение буквопечатающих колес приемника и передатчика. Добиться абсолютно точной

синфазности на больших скоростях вращения невозможно, поэтому и не удалось увеличить число передаваемых слов: начинало сказываться различие в движении буквопечатающих колес.

Увеличить скорость помогли изобретенные аппараты так называемой стартовой конструкции с клавиатурой пишущей машинки — телетайпы.

«Телетайп» — термин синтетический: «теле» — слово греческое, означает «далеко»; «тайп» — понятие английское, в переводе значит «печатать на пишущей машинке».

Первую революцию в телеграфии произвели буквопечатающие аппараты, а телетайпы сделали вторую. К 1930 году они прочно вошли в жизнь, заменяя старые приемо-передающие устройства.

Конструкция телетайпов принципиально отличает их от предшествующих аппаратов. Старые передатчики системы Юза имели «рояльную» клавиатуру. На клавишах были обозначены буквы. При нажатии клавиши замыкался контакт. Но за-



мыкался он лишь тогда, когда соответствующий знак на вращающемся типовом колесе находился над лентой.

На телетайпе каждый знак передается посредством так называемого телеграфного кода. Это комбинация из пяти электрических посылок, или, иначе, импульсов тока.

Под клавишами размещается пять комбинаторных линеек. Когда нажимается клавиша (1), комбинаторные линейки (2) занимают определенное для этой клавиши положение, перемещая рычаги (3) передающего устройства. Каждый запорный рычаг связан с контактным рычагом (4), который своим зубом упирается в «свой» диск (5) оси передатчика. Диски имеют вырез.

При вращении оси передатчика зуб выдвинутого контактного рычага западает в вырез диска, замыкая контактную пружину (6).

Таким образом, пять комбинаторных линеек, переместив в определенном порядке запорные рычаги, вызывают замыкание контактов тоже в строго определенной последовательности для каждой буквы. При нажатии, например, клавиши «Я» посылки тока пойдут по схеме 000+++, то есть первые три пружинки не замкнут контактов, а 4-я и 5-я по очереди пошлют импульсы. Кроме того, при каждом обороте оси передатчика посылается пусковой (стартовый) и остановочный (стоповый) импульсы тока. Стартовый сигнал включает в приемнике движение дисков, а стоповый — останавливает их. Поэтому аппараты получили название «стартстопных». Включение приемного устройства при каждом нажатии клавиши обеспечивает практически абсолютную синфазность действия передатчика и приемника.

В приемнике (8) комбинация из полученных импульсов тока «раскладывается по полочкам», и линейки дешифратора (7), подобные линейкам передатчика, занимают определенную для данной комбинации импульсов тока позицию. Заняв ее, они через систему рычагов выталкивают соответствующую ли-

теру (9), которая и отпечатывается на бумаге, как на пишущей машинке. Все эти операции происходят очень быстро: сейчас существуют аппараты, способные передать и принять около 800 знаков в минуту.

Работая на телетайпе, не нужно придерживаться строгих пауз между знаками. Это — отличительное качество стартстопной конструкции.

Передать телеграмму может любой человек: специальная подготовка, кроме умения печатать на стандартной машинке, не требуется.

Простота обращения с телетайпом — одна из причин широкого развития системы телекс. Другая не менее важная причина — открытие так называемого тонального телеграфирования, которое позволило использовать для телеграфной связи телефонные каналы. Особые устройства преобразуют телеграфные электрические посылки так, что они совершенно не мешают телефонному разговору, ведущемуся по этим же проводам, и телефонные абоненты даже не подозревают об их существовании. (К сожалению, в нескольких словах объяснить принцип тонального телеграфирования нельзя: это тема отдельной статьи.) Телекс использует и радиоканалы.

Система телекс имеет много общего с системой телефонной связи. Телетайпы у абонентов устанавливаются точно так же, как и телефоны. Линии от них идут к коммутаторным станциям — аналогичным телефонным. Рядом с телетайпом монтируется наборный телефонный диск. Когда набирается номер нужного абонента, на телексовой станции происходит соединение, и у вызываемого абонента включается аппарат. До этого момента все напоминает телефонную связь, а затем начинается существенное отличие.

Если телефонного абонента нет на месте, разговор не состоится. Если же нет владельца телетайпа у аппарата, это не имеет значения: аппарат, автоматически включившись, сразу же отстучает вызывающему для

контроля свой номер и сообщит (разумеется, на бумаге), что готов к приему депеши. Получив такое подтверждение, можно передавать телеграмму: когда владелец телетайпа придет, он прочтет посланное ему сообщение, отпечатанное на рулонной бумаге. Ну, а если хозяин в момент передачи у аппарата, он сам сможет разговаривать. Разговор, конечно, будет идти не голосом, а текстом, прозой или стихами — это уж на усмотрение «говорящих»...

Как известно, человеку угнаться за машиной сложно. Даже отличный оператор не в состоянии передать по телетайпу больше 1 500—1 600 слов за час, да и он не гарантирован от ошибок. Причем такая скорость связана с огромным нервным напряжением. А стартстопный аппарат способен передавать и принимать в час около 4,5 тысячи слов.

Чтобы сэкономить время передачи (а это деньги, и немалые!) и избежать ошибок в тексте, сообщение заранее шифруется на перфораторе — приборе, который выбивает на специальной ленте комбинацию отверстий, соответствующую букве. Готовая перфолента вставляется в трансмиттер — автоматический передатчик. Трансмиттер и перфоратор — обязательные детали современных телетайпов, именно они позволяют вести передачу со скоростью, близкой к расчетной.

А как узнать номер телекса учреждения или частного лица? Да так же, как узнается номер телефона: существуют специальные справочные и, кроме того, выпускаются ежегодные «телексовые справочники». В отличие от телефонных, которые обычно содержат лишь номера телефонов учреждений и лиц одного города, справочники номеров телекса выпускаются международные — несколько толстенных томов, напечатанных убогим шрифтом на бумаге чуть толще папиросной...

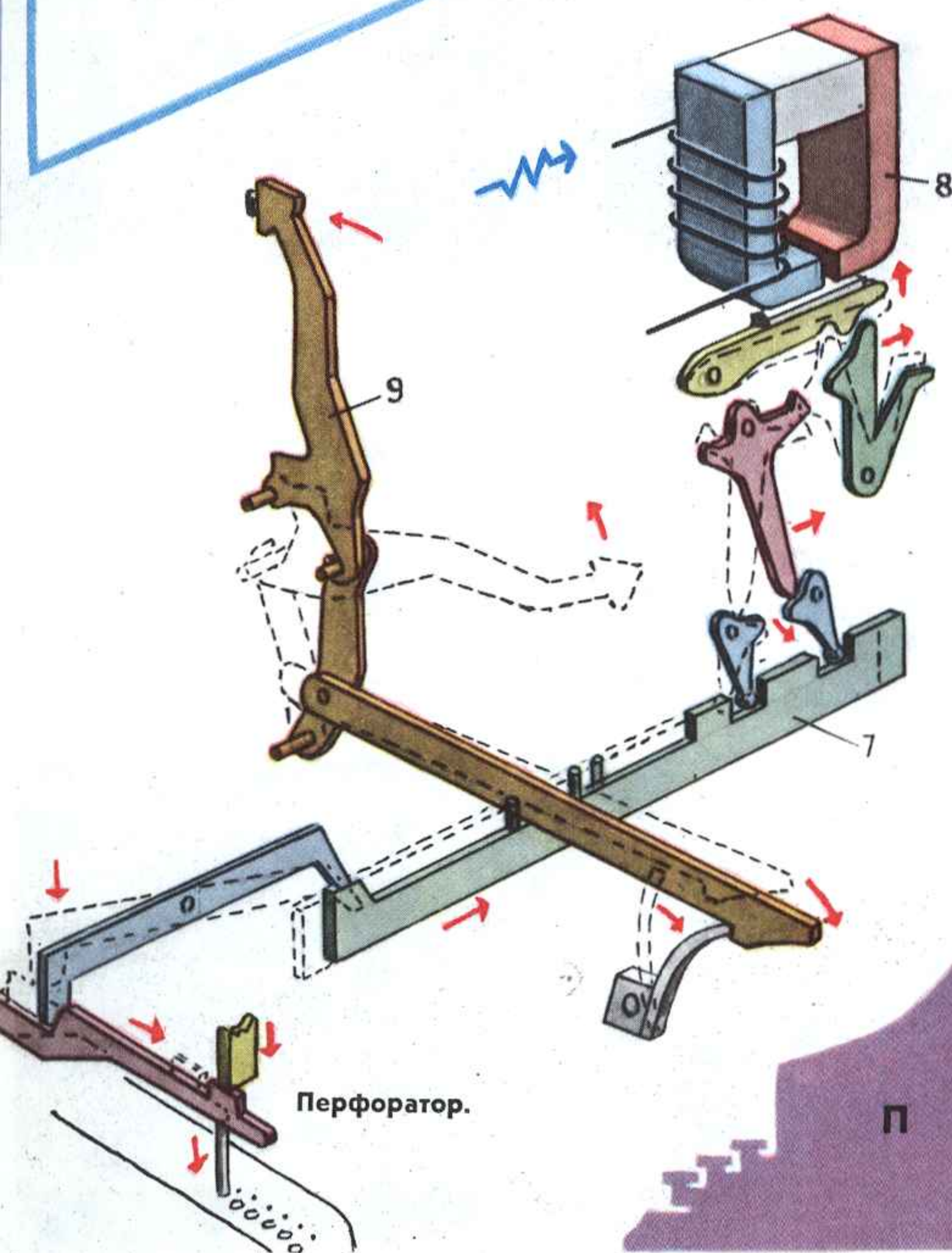
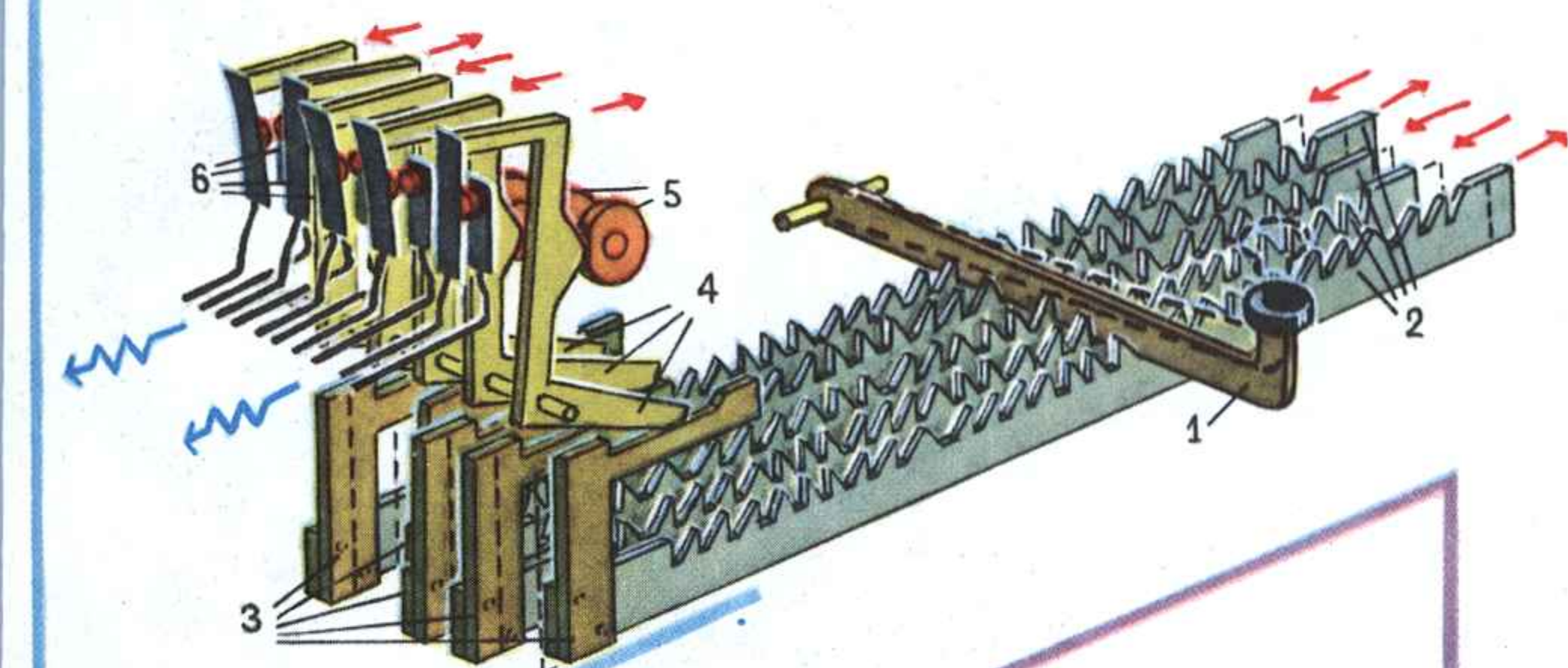
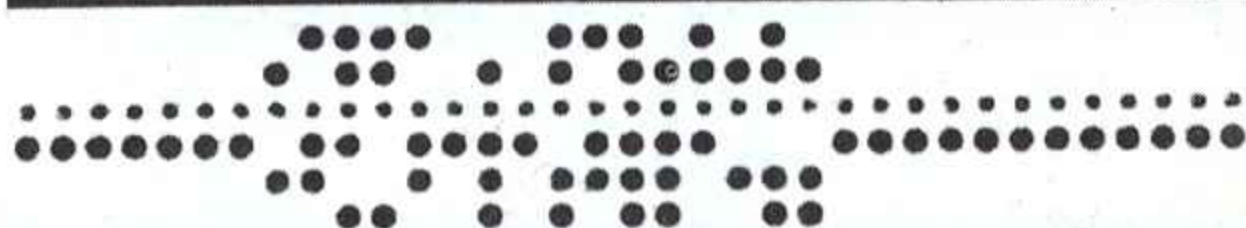
Телекс — связь оперативная и удобная.

Беседу записал  
Н. ЗЫКОВ.



Так выглядит перфолента с закодированным текстом.  
На этом отрезке зашифровано название нашего  
журнала.

П Е Р Е Д А Ч А



П Р И Е М



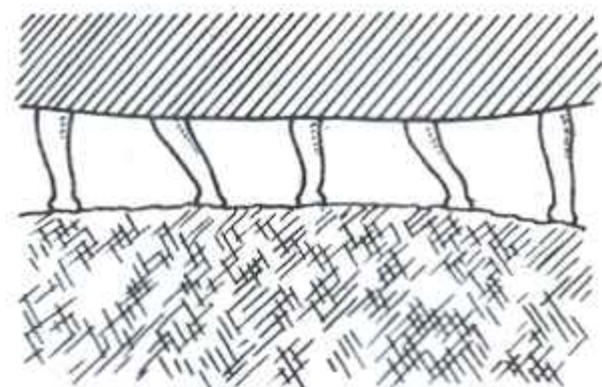
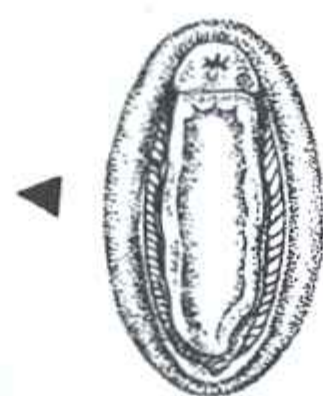


1

# О Б И Т А Т Е Л И



2.



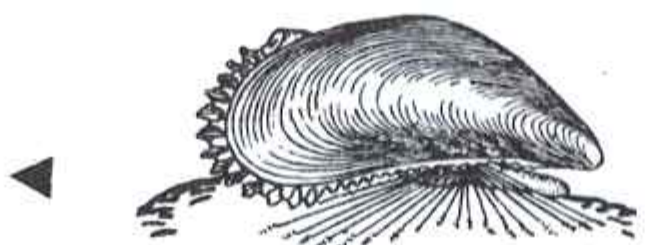
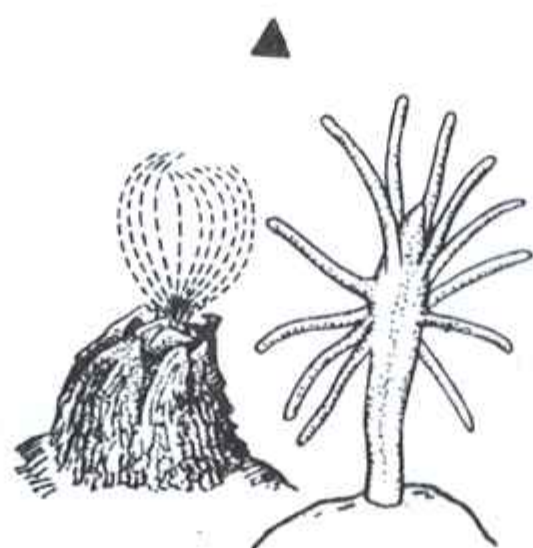
3.







4.



5.

## ПОДВОДНЫХ СКАЛ

Попробуйте снять со скалы подводного жителя. Иногда это удастся легко, чаще приходится прикладывать немалые усилия.

Способ прикрепления животного тесно связан с его организацией и с образом жизни. Вот несколько примеров.

**МИДИИ** (1) профильтровывают сквозь свое тело огромное количество воды и поэтому должны селиться в местах, где проходит сильное течение. Клейкими нитями, выпущенными из специальной биссусной железы, моллюски прочно прикреп-

ляются к скалам. Если сильная волна все-таки оторвет животное от скалы — не беда. Моллюск переползет на новое место и снова приклеится.

**ПАНЦИРНЫЕ МОЛЛЮСКИ—ХИТОНЫ** (2), достигающие веса в несколько килограммов, имеют одну, но очень большую присоску.

**ТРЕПАНГ** (3) прикрепляется к скалам многочисленными присосками.

**РАЧОК-БАЛАНУС** (4) строит прочный домик, который уже никогда не покидает.

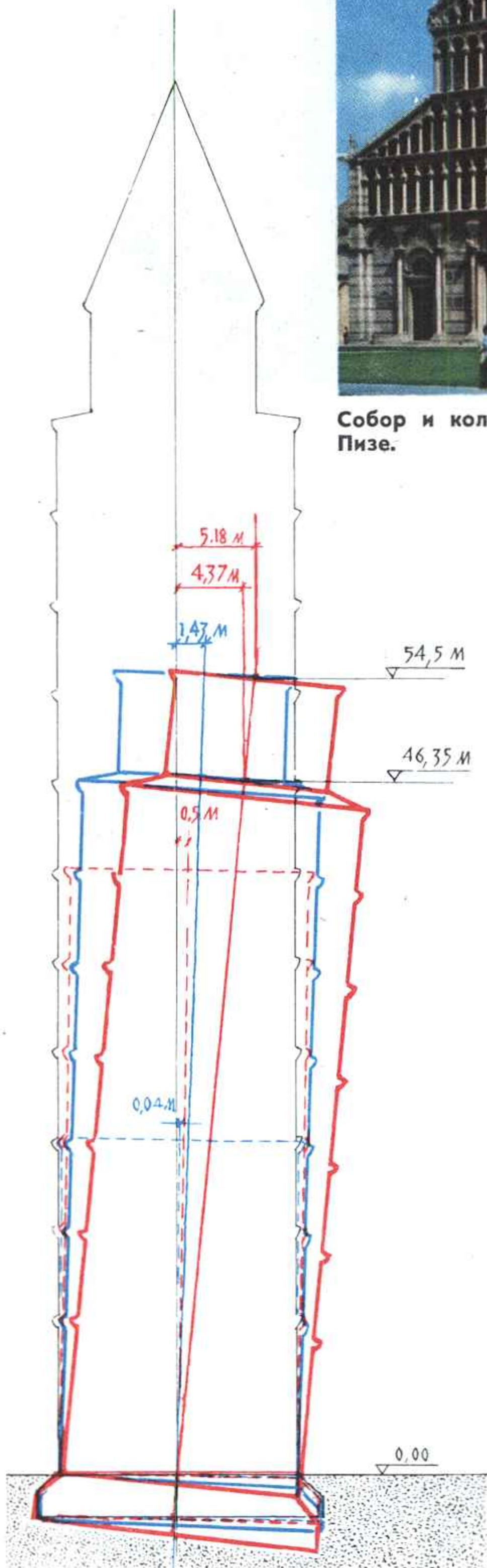
На этой же фотографии видны и **ГИДРОИДНЫЕ ПОЛИПЫ**, напоминающие маленькие веточки. На конце их ножки, на подошве, выделяется хитиноподобное вещество, с его помощью полип прочно соединяется со скалой. Иногда можно видеть, что на одной веточке полипа появляются перетяжки. Каждый из образовавшихся дисков со временем вырастает в **МЕДУЗУ** (5), которая, оторвавшись, пускается в плавание.

Фото  
Ю. Астафьева.

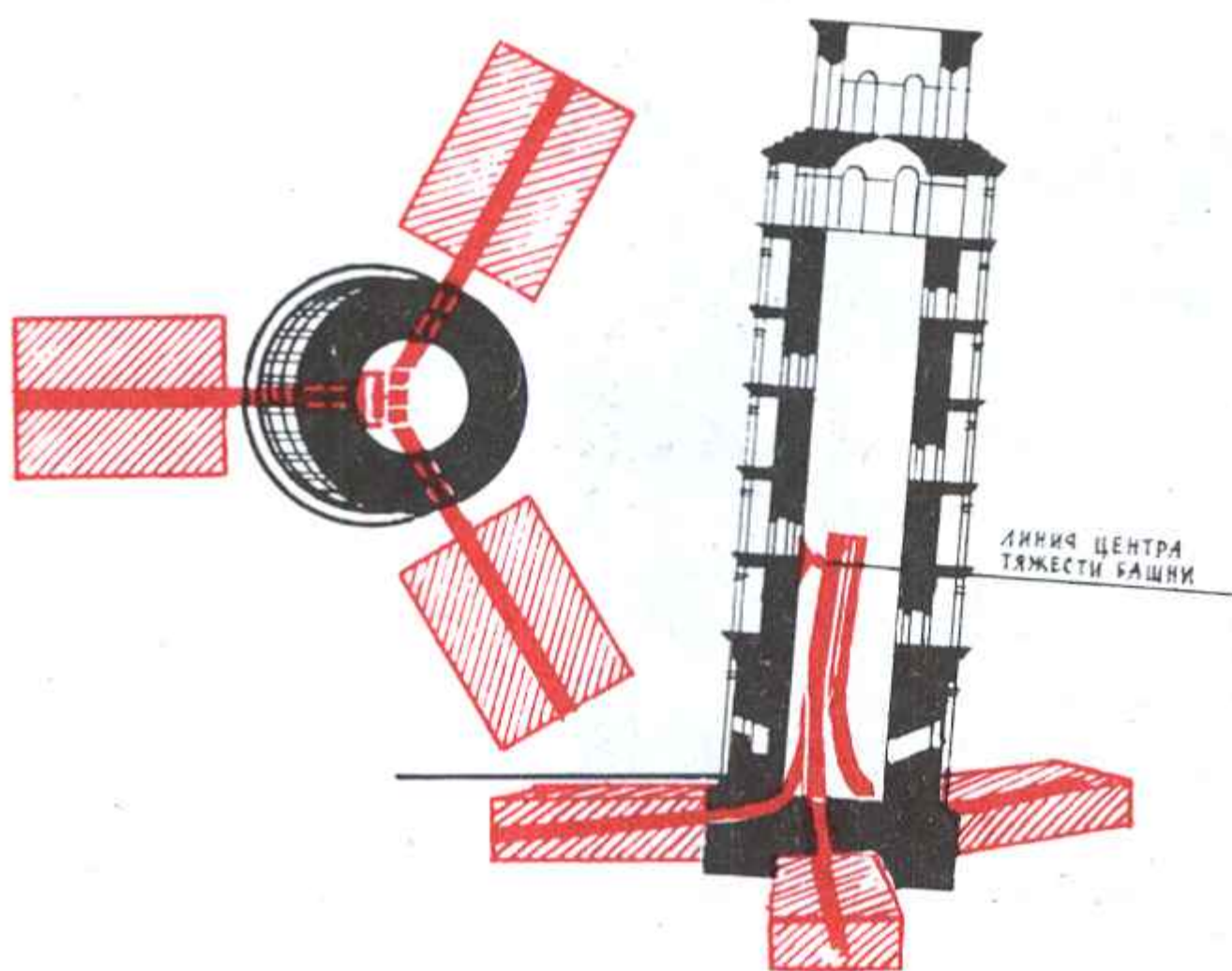




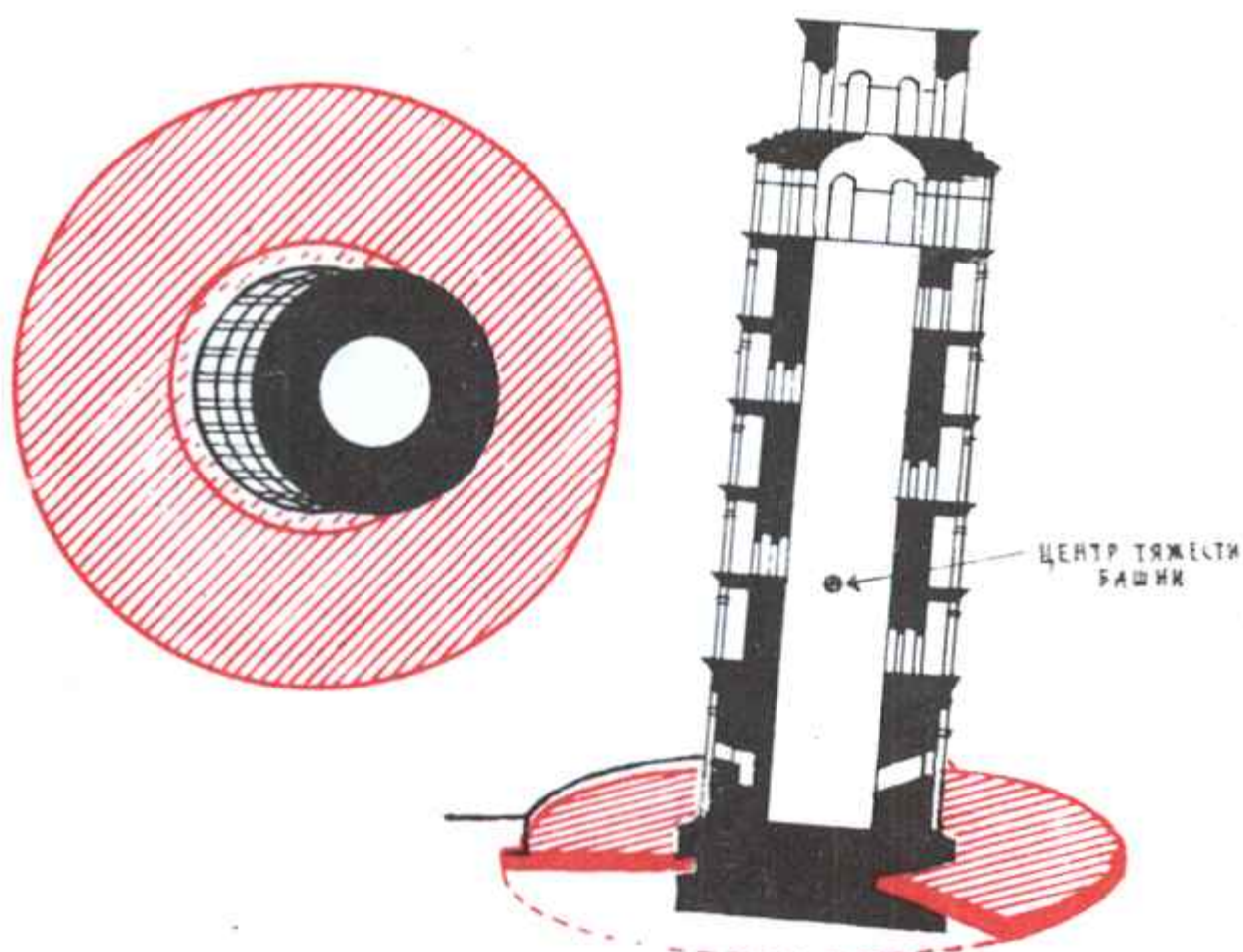
Собор и колокольня на площади чудес в Пизе.



- 1063 г. (проект).
- - - 1173 г.
- - - 1275 г.
- 1350 г.
- 1969 г.



Проект стабилизации башни, предложенный инженером Д. Малковым.



Проект стабилизации башни, предложенный инженером Е. Страдиным.

На схеме слева показано, как наклонялась башня в течение веков.



# ПИЗАНСКАЯ БАШНЯ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

Каждый год в итальянский город Пизу, насчитывающий около ста тысяч жителей, приезжает несколько миллионов туристов. Они стремятся увидеть знаменитую падающую башню, которая вот-вот, по утверждению специалистов, должна рухнуть. Сто автоматических фото- и киноаппаратов днем и ночью нацелены на башню, чтобы не пропустить это мгновение. Пока им удалось снять только пожар, случившийся на башне 19 марта 1969 года. Причиной его явилась, по-видимому, неисправность электропроводки.

Башня, которая «падает» вот уже восемь веков, ежегодно отклоняется от вертикали на один миллиметр. Сколько она еще простоит, если не будут приняты срочные меры по спасению уникального сооружения, неизвестно. Пизанцы и так называют свою падающую кампаниллу «затянувшимся чудом».

Архитектурный ансамбль на Площади чудес в Пизе включает в себя четыре сооружения: Дуомо (что по-итальянски означает собор), баптистерий (крещальню), кампаниллу (колокольню) и крытое кладбище Кампо-Санто. Собор в 1063 году начали строить известные в то время архитекторы Бускетто и Райнольдо. Возведение собора продолжалось 55 лет — в то время строили медленно. Еще дольше сооружался баптистерий — целых 120 лет (1153—1273). Но все рекорды длительности строительства побил кампанилла. И виноват в этом был ее первый строитель — архитектор Бонаннус, которого считают автором сооружения. Но это, видимо, неверно. Есть предположение, что проектировали колокольню те же зодчие, которые строили собор, то есть Бускетто и Райнольдо. Скорее всего, они творцы всего архитектурного ансамбля, красующегося на Площади чудес в Пизе. А Бонаннус

был просто подрядчиком, который взялся за возведение колокольни.

Работы по сооружению кампаниллы начались или в 1173, или в 1174 году. Построив первый этаж и два колоннадных кольца, Бонаннус заметил, что башня отклонилась от вертикали на четыре сантиметра, и прекратил работу. Одни историки сообщают, что осведомленный архитектор с позором был изгнан из города, другие пишут, что Бонаннус, опасаясь гнева горожан, сам покинул Пизу. Как бы то ни было, дальнейшая его судьба неизвестна.

Почему наклонилась башня? На этот счет имеются разные мнения. Наиболее злые исследователи творчества Бонаннуса утверждают, что он просто сэкономил на фундаменте, стремясь увеличить свой доход. Другие считают, что Бонаннус допустил ошибку, заложив половину фундамента на твердом грунте, а другую половину — на «мягком». Третьи считают, что строитель, должно быть, использовал насосы для откачки воды, что нельзя было делать. Поскольку Бонаннус строил круглое сооружение, насосы, видимо, были расположены в центре башни, подальше от стен. Откачанная вода стекала в одну сторону — в направлении реки Арно. Колокольня действительно наклонена в сторону реки, и это придает правдоподобность последней гипотезе.

Сооружение башни возобновилось почти через 100 лет (в 1275 году), когда архитектор Джованни ди Симоне решил, что можно продолжать работы. К тому времени отклонение верхнего карниза башни от вертикали составляло около 50 сантиметров. Джованни ди Симоне понимал, что надо принять некоторые меры, чтобы повысить устойчивость башни. Поэтому следующие этажи он выкладывал так, чтобы с наклон-

## ПАДАЮЩИЕ БАШНИ

Всего на земном шаре насчитывается около сорока падающих башен. Здесь приведены лишь некоторые из них.

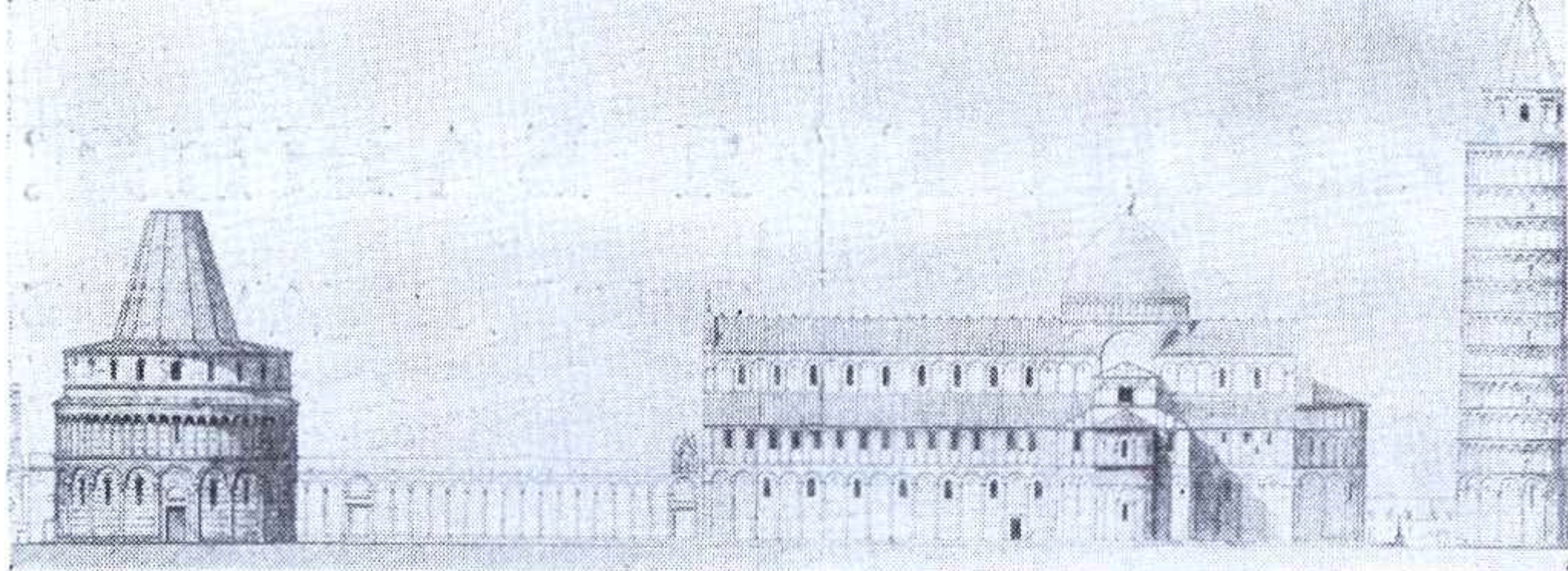
Башня «Сююмбеки» в Казани (СССР). Построена в XVII веке. Отклонение центра верхнего, седьмого яруса башни от вертикали составляет 1,34 метра.

Падающая башня в Невьянске (СССР). Построена в 1725 году. При высоте 54 метра отклонение здания от вертикальной оси составляет 2 метра.

Падающие башни в Болонье (Италия). Правда, такими они были построены.







ной стороны они были на 5, 7, 9 сантиметров выше, чем с противоположной.

Но ухищрения Джованни ди Симоне не помогли. К моменту окончания пятого колоннадного этажа он заметил, что башня продолжает наклоняться, и счел за лучшее прекратить работу. Дальнейшая его судьба также неизвестна.

В 1350 году, когда третий архитектор, Томмазо Пизано, взялся достраивать башню, отклонение ее от вертикали составляло уже 93 сантиметра. Строя шестой, колоннадный этаж, Томмазо Пизано приподнял его с наклонной стороны на 11 сантиметров, а звонницу специально сильно «завалил» в сторону, противоположную наклону. В таком виде (укороченную на четыре этажа по сравнению с проектом и без крыши) подрядчик сдал башню горожанам, и она стала служить Пизе.

В настоящее время отклонение башни от вертикали составляет 5 метров 18 сантиметров и продолжает увеличиваться примерно на один миллиметр в год. Старый звонарь башни Энцо Гиларди последний раз поднимался по 294 ступеням в апреле 1965 года. Более он не рискует взбираться на колокольню, и его функции выполняет электрический прибор.

Что же будет с башней? Можно ли ее спасти?

Не надо думать, что попытки укрепить фундамент башни не делались. В 1936 году в основание башни под давлением были введены жидкие цемент, бетон и стекло. Инъекция не приостановила «падение». Вторая

попытка была предпринята в 1961 году по проекту польского ученого Ромуальда Цебертовича. Но прежде чем рассказать о методе Цебертовича, необходимо небольшое отступление.

В 1809 году профессор Московского университета Ф. Ф. Рейсс установил, что постоянный электрический ток, пропускаемый через насыщенную водой кварцевую пыль, вызывает движение воды по направлению к отрицательному электроду. На этом явлении и основан метод уплотнения сыпучих и оседающих пластов почвы при помощи электрокинетических процессов, предложенный Цебертовичем.

Если под влиянием электрического поля вода стекает по направлению к отрицательному электроду, то, следовательно, система двух электродов, погруженных в почву, работает, как насос: анод нагнетает, катод всасывает. Вода собирается у катода, откуда ее можно отводить в любом удобном направлении. Так можно осушать почву. Если же, пользуясь таким «нагнетательно-всасывающим насосом», вводить у анода растворимое стекло и хлористый кальций (давно применяемые средства для укрепления почвы), то можно будет не только осушить почву, но и превратить ее в скалу. Этот метод и был использован в 1961 году для укрепления фундамента Пизанской башни. К сожалению, он не дал результата. Кампанилла продолжает «падать» с прежней скоростью — один миллиметр в год, так как по-прежнему из-под основания башни грунтовые воды ежегодно уносят 230 граммов грунта.

## ПАДАЮЩИЕ БАШНИ

С лева направо:

Падающий минарет в Аксарэе (Турция).

Падающая башня в Сен-Морице (Австрия).

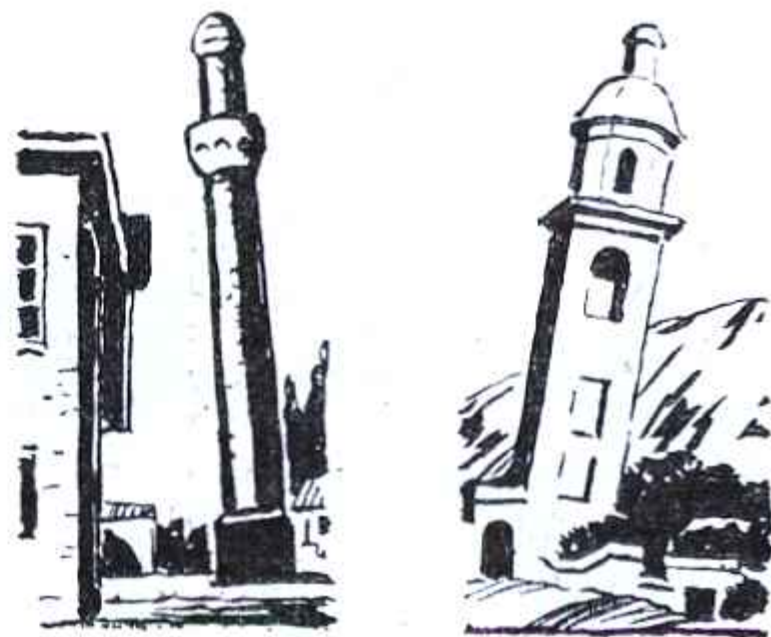
Падающий минарет в Джидде (Саудовская Аравия).

Падающая колокольня в Модене (Италия).

Падающая башня в Готланде (Швеция).

Падающая башня в Франкенштейне (ГДР).

Падающая башня в Сарагосе (Испания).





Таким по проекту архитекторов Бускетто и Райнольдо должен был быть архитектурный ансамбль на Площади чудес в Пизе. Башня проектировалась строго вертикальной. Первый этаж высокий, затем — десять этажей с балконами, двенадцатый этаж — звонница; венчала колокольню остроконечная крыша. Общая высота — 96 метров.

Пожар, случившийся на башне 19 марта 1969 года, в день праздника святого Иосифа.

4 декабря 1964 года над Пизой пронесся ураган. И сразу же разнеслась тревожная весть: буре удалось за один день «сдвинуть» башню еще на 0,1 миллиметра. Казалось бы, пустяк! Но скорость ветра в тот день не превышала 60 километров в час, и если башня так сильно отозвалась на незначительную ветровую нагрузку, значит, в ее состоянии произошли какие-то неприятные изменения. Министерство общественных работ Италии обратилось ко всем ученым мира с призывом спасти уникальное сооружение. Уже поступило около полутора тысяч проектов. Среди них есть разные. Оставляя в стороне курьезные (например, некоторые предлагают просто молиться — и бог не даст рухнуть башне), остановимся на серьезных.

Прежде всего о требованиях, предъявляемых к проектам. Основное условие — башня должна остаться в том же наклонном положении, что и сейчас. Все проекты выпрямления кампаниллы сразу же отвергаются. Пизанцы справедливо опасаются, что вертикальное сооружение не будет привлекать такую массу туристов. «Пусть лучше башня рухнет, и мы еще сотни лет будем показывать развалины, — говорят жители города, — чем согласимся на выпрямление кампаниллы». Другое требование — внешний вид башни и ее местоположение не должны измениться ни на йоту. На основании этого условия отвергаются проекты, предусматривающие крепящие тросы, подпорки и перенос сооружения на другое место. В проекте должны быть предусмотрены также возможность естественной осадки башни, защита от землетрясений, восприятие большой ветровой нагрузки. Наконец, стоимость работ должна быть минимальной.

Теперь о проектах, представляющих наибольший интерес.



Итальянский профессор Густаво Колоннети предлагает при помощи 15 домкратов грузоподъемностью тысяча тонн каждый поднять башню на 2—3 миллиметра, предварительно отрезав ее от основания, расширить и укрепить фундамент, а затем поставить колокольню на место. Этот проект, за выполнение которого берется фирма «Фиат», оценивается в 15 миллионов долларов.

Суть плана спасения башни, предложенного американским ученым Бао Ли, заключается в следующем. Внутри кампаниллы, в ее верхней части, закрепляется стальное кольцо. К нему привязываются тросы, которые вторым своим концом крепятся к балке, врытой в землю на 3 метра ниже основания башни. Натянутые тросы не дадут башне упасть, а так как они проходят внутри сооружения, то не меняют его внешнего вида.

Следующий проект принадлежит советскому инженеру Е. Страдину. Он предлагает





расположить в основании колокольни круглый железобетонный диск и передать на него давление башни на фундамент (см. рисунок на вкладке).

Проект другого советского инженера, Д. Малкова, предусматривает опору башни на три балки, изогнутые в форме бумеранга. Одним концом стержни упираются в стальное кольцо, укрепленное внутри колокольни на уровне ее центра тяжести. Второй конец каждой балки пропускается через отверстие, выпиленное в основании башни ниже уровня земли, и заделывается в один из трех дополнительных фундаментов, построенных рядом с основным (см. рисунок на вкладке).

Все проекты, и о которых было рассказано и о которых здесь не говорилось ни слова, не свободны от недостатков. В частности, существует опасение, что кампанилла может рухнуть во время проведения спасательных работ. Но на риск, видимо, придется пойти во имя будущего Пизанской башни.

Для тех, кто захочет принять участие в международном конкурсе предложений по спасению уникального сооружения, сообщаем параметры башни: высота — 54,5 метра, диаметр — 18 метров, диаметр фундамента башни — 18,8 метра, глубина фундамента — 7 метров, толщина стен первого этажа — 5,2 метра, толщина стен второго — седьмого этажей — 3,5 метра, вес башни — 14 200 тонн, ее центр тяжести находится на высоте 16,7 метра над уровнем земли, угол наклона башни к вертикали составляет  $5^{\circ}29'25''$ , отклонение башни от вертикали на высоте 46,35 метра на 19 июня 1969 года равнялось 4 метрам 36,8 сантиметра. Внутри башни идет винтовая лестница, имеющая 294 ступени.

Вот, кажется, и все о прошлом и настоящем Пизанской башни. Свидетелями же ее дальнейшей судьбы мы станем в будущем. Недавно итальянское правительство приняло решение выделить 3,2 миллиарда лир на проведение работ, необходимых для спасения башни. 300 миллионов лир из этой суммы предназначены для премирования участников конкурса.

В. ЛИШЕВСКИЙ.



## ВЫПРЯМЛЕНИЕ МИНАРЕТОВ УЛУГ-БЕКА

Самарканд. На площади Регистан красуется медресе Улуг-бека, обрамленное двумя минаретами, которые неизменно вызывают восхищение туристов. Многие из них даже не подозревают, что эти минареты в свое время наклонились настолько, что им угрожало

падение, и только искусство советских инженеров предотвратило катастрофу.

Медресе Улуг-бека — известного астронома и математика средневековья — было построено в 1417—1420 годах. То ли время, то ли случившиеся землетрясения наклонили минареты, только северо-восточный, отклонившийся к началу нашего века от вертикали на 1,8 метра, требовал немедленной помощи.

В 1918 году минарет закрепили в наклонном положении при помощи тросов, охватывающих его среднюю часть, другой конец которых был привязан к деревянным якорям, врытым в землю. В плохую погоду тросы, крепящие сооружение, гудели, отчего вся конструкция получила у местных жителей прозвище «чертовой гитары».

В 1932 году северо-восточный минарет медресе



## ПАДАЮЩИЕ КОЛОКОЛЬНИ МОСКВЫ

В Москве много уникальных зданий. Есть среди них и «падающие башни». Вы их видите на фотографиях. Правда, наклон этих сооружений невелик, и пока они не в угрожающем состоянии.

Колокольня собора «Покрова», что на рву (храм Василия Блаженного). XVI—XVII века. (Стр. 36, вверху.)

Колокольня церкви Максима Блаженного. 1829 год, ул. Разина, д. 4. (Стр. 36, внизу.)

Колокольня церкви Николы в Хамовниках. XVII век. Теплый пер., д. 1. (Внизу.)

Колокольня церкви Всех святых «на Кулишках». XVII век., пл. Ногина. (Справа вверху.)

Колокольня церкви Всех святых в селе Всехсвятском. 1733 г., у метро «Сокол». (Справа внизу.)



Улуг-бека был выпрямлен по проекту местного архитектора М. Ф. Мауера, которого консультировал известный советский инженер В. Г. Шухов.

Минарет был отрезан от своего основания и закреплен на металлической раме. Затем его нижнюю, поврежденную часть удалили, а выпрямленный минарет установили на капитальную железобетонную кладку, заменившую поврежден-

ную нижнюю часть сооружения.

Прошло некоторое время, и уже второй, юго-восточный, минарет медресе потребовал помощи: его отклонение от вертикали достигло полутора метров. Работы по выпрямлению минарета были проведены под руководством московского инженера Э. М. Генделя в 1965 году. Минарет был выпрямлен при помощи мощных домкратов, ко-

торые приподняли осевшую сторону на 418 миллиметров.

Между прочим, многие зарубежные инженеры сомневались в успехе начинания. «Это слишком дерзко, противоречит законам тяготения. Минарет обрушится, как только его начнут поднимать», — заявил австрийский инженер И. Шредер.

Но минареты медресе Улуг-бека стоят, как и пять веков назад.



# РОЖДЕНИЕ АКАДЕМИИ

(Из воспоминаний члена-учредителя АМН СССР)

Академик В. Парин

В конце 1943 года, когда «победы счастье боевое служить уж начинало нам», среди ряда ученых-медиков возникла мысль, что в связи с успехами советской медицины во время войны для дальнейшего развития медицинской науки нужно учреждение, объединяющее ученых-медиков,— Академия медицинских наук.

Постановлением СНК СССР был утвержден состав Оргкомитета новой Академии. В этот Оргкомитет вошли: Г. А. Митерев — в то время нарком здравоохранения СССР, академик А. И. Абрикосов, академик Н. Н. Бурденко, член-корреспондент АН СССР Н. И. Гращенков, Б. Д. Петров, С. Г. Суворов, нарком здравоохранения РСФСР А. Ф. Третьяков.

Я официально не входил в состав Оргкомитета, но, как заместитель наркома по медицинской науке и медицинскому образованию, готовил многочисленные подробные справки об аналогичных академиях в зарубежных странах, об уставах этих академий, об институтах, из которых должна была состоять наша Академия, о возможных руководителях этих институтов и так далее.

30 июня 1944 года по докладной записке Оргкомитета СНК СССР принял решение об организации АМН СССР, а 14 ноября 1944 г. был утвержден состав членов-учредителей Академии в количестве 60 человек.

20 декабря 1944 года в Мраморном зале Моссовета открылась Первая (учредительная) сессия АМН СССР.

После приветствий выступили с речами члены-учредители АМН СССР.

Академик А. И. Абрикосов говорил о задачах морфологов, о неразрывной связи теории и практики в будущей работе АМН СССР.

Академик Л. А. Орбели осветил всемирно известные достижения советской физиологии, в первую очередь учение И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. Он указал на значение коллективности и комплексности в организации современных научных исследований, на необходимость их технического оснащения.

Яркой и запоминающейся была речь С. С. Юдина, говорившего о том, что еще Петр I, создавая Академию наук, предполагал включить в нее представителей медицины. С. С. Юдин упомянул о так называемых «кризисах» и «распутьях» медицины в 30-х годах нашего века, настаивал на необходимости широкого представительства в новой Академии врачей-клиницистов. Юдин подчеркнул, что в тех случаях, когда на основании односторонней теории лечить больных начинали «сами биохимики, бактериологи и общие патоло-

ги», общие итоги «...для самого метода почти неизбежно заканчивались неудачей; для автора — огорчением, для врачей — очередным разочарованием, для больных, увы, иногда катастрофой». С. С. Юдин говорил далее о том, что иностранцы часто сознательно или несознательно «забывают» приоритет русских ученых. В качестве примера он привел А. Г. Савиных. «Андрей Григорьевич на отлете, в глухой тайге (в Томске.— В. П.). Туда отовсюду далеко. И вот в конце 1943 г. в солидном американском журнале описывается тотальная гастроэктомия на основе собственных двух случаев, но со ссылкой на 265 чужих работ, среди коих нет ни одного упоминания о Савиных... Ничего, дорогой Андрей Григорьевич! Теперь в нашей Академии вы опубликуете работу о 260 собственных операциях со ссылкой на две иностранные работы». Глубоко патристически звучали последние слова речи С. С. Юдина. У Академии медицинских наук есть «первейшая внеочередная задача — помочь нашему народу выиграть войну...». «Глядя на них, на раненых, на убитых, на оскверненные православные святыни, на взорванный Крещатик, сердце кипит, душа негодует. И вдруг встает вопрос: «а что, в стенах Академии можно давать «кипеть сердцу» или там задачи науки в любых обстоятельствах требуют беспристрастия, сдержанности, даже холодности?.. Наука — интернациональна. Но у человека науки есть, должна быть родина. И при защите ее он вправе, он даже обязан кипеть, где бы ни находился, хотя бы в стенах Академии. Особенно, если сам он русский и защищает такую родину и такой народ».

На дальнейших общих собраниях Академии речи членов-учредителей продолжались. А. В. Палладин говорил о новых возможностях, открываемых для развития биохимии в Академии медицинских наук, о плодотворной связи биохимии с клинической медициной, об основных проблемах биохимии того времени, не потерявших, впрочем, своего значения и сейчас, об изучении обмена веществ, в частности белкового, патохимии обмена веществ, биохимии рака.

В. П. Осипов остановился на достижениях советской психиатрии в лечении психических заболеваний, вызванных боевой травмой, контузиями у бойцов Красной Армии, тяготами и лишениями военного времени у гражданского населения. В числе задач, стоящих перед психиатрами, В. П. Осипов отметил необходимость дальнейшего изучения осложненных психотическими явлениями военных травм и их отдаленных последствий; необходимость





тесной связи с физиологией высшей нервной деятельности и с нейрохирургией; изучение механизмов психических симптомов и синдромов, целеустремленные, но осторожные и бережные поиски новых методов лечения.

М. С. Малиновский сравнил время образования новой Академии — четвертый год Великой Отечественной войны, — героическое напряжение всех сил страны, полное единство фронта и тыла, твердая уверенность в грядущей победе над фашизмом — с обстановкой в России перед окончанием первой мировой войны — тяжелый кризис, развал промышленности, транспорта, моральное разложение тыла, подрыв стойкости русского солдата, потерявшего веру в победу, предчувствие неминуемой катастрофы, ожидающей прогнивший и ненавистный народу царский строй. Продолжая свою речь, М. С. Малиновский остановился на больших успехах советской медицины, но с мудрой самокритичностью отметил: «Нельзя не отметить известного отставания, скажем, относительно отставания нашей науки по сравнению с точными науками... разве можно сравнить те достижения в области изучения человеческого организма с теми достижениями, которые имеет физика в области изучения строения материи?»

Он призвал новую Академию создать необходимые условия для внедрения в изучение человеческого организма достижений и методов точных наук. Закончил свою речь М. С. Малиновский обоснованием научных, практических и организационных задач акушеров и гинекологов в Академии медицинских наук СССР.

Ф. Г. Кротков рассказал о славном прошлом русской гигиенической науки, о профилактическом направлении советского здравоохранения в мирном строительстве и во время войны, что явилось причиной отсутствия эпидемических заболеваний на фронте и в тылу — этих неизбежных роковых спутников всех прежних войн. Изучение проблем питания, охраны воды, воздуха, строительства здоровых жилищ, акклиматизации человека к резко

В президиуме сессии. Слева направо: академик А. И. Абрикосов, академик В. В. Парин, академик Н. Н. Бурденко (1944 год).

отличающимся условиям нашей огромной страны, вопросы гигиены труда — вот важнейшие проблемы, на которых остановился Ф. Г. Кротков.

В. Ф. Зеленин в своей речи призвал к развитию терапевтической науки в стенах Академии медицинских наук в тесном творческом содружестве с физиологами, биохимиками и патофизиологами.

Н. И. Гращенков выбрал темой своей речи вклад русской и советской науки в вирусологию, особенно в область изучения вирусных нейроинфекций.

Крупнейший офтальмолог нашей страны академик В. П. Филатов широко известен своими замечательными достижениями в лечении глазных болезней, в первую очередь пересадкой сохраняемой на холоде роговой оболочки глаза трупа больным, потерявшим зрение из-за помутнения ее. С помощью этого способа врачи школы В. П. Филатова и его другие советские последователи вернули зрение такому количеству слепых, которое превысило «продукцию» всех окулистов мира за 100 лет существования проблемы пересадки этой прозрачной передней стенки глаза! В. П. Филатов был не только талантливым офтальмологом, но и широко мыслящим клиницистом. Он предложил ставший известным во всем мире новый метод восстановительной хирургии — пластику на круглом кожном стебле. Ко дню учредительной сессии Академии медицинских наук этой операции исполнилось уже четверть века. Без нее не обходилась ни одна хирургическая клиника, а во время войны ни один госпиталь. В. П. Филатов был также автором так называемой тканевой терапии — лечения ряда заболеваний подсадкой тканей, отделенных от трупа или от живого организма и сохраняемых при низкой температуре в течение нескольких дней. Естественно, что в своей речи В. П. Филатов





Группа членов-учредителей АМН СССР и гостей сессии. Сидят (слева направо): В. П. Филатов, С. С. Юдин, В. Ф. Зеленин, И. В. Давыдовский, В. В. Парин, М. С. Малиновский, Л. А. Орбели, Н. Н. Бурденко, Г. А. Митерев, А. И. Абрикосов, П. А. Куприянов, Б. Д. Петров, Л. С. Штерн, О. П. Подвысоцкая.

говорил наряду с обоснованием задач, стоящих перед офтальмологами, и о более широких проблемах, что придало его выступлению большой интерес. Это был яркий пример связи «узкой» медицинской специальности с медициной в целом.

Академик Я. О. Парнас начал свою речь с того, «что о Советском Союзе нельзя сказать: «когда говорит оружие, то молчат музы». Он говорил далее о необходимости тесного согласования между работой отдельных институтов, о неразрывной связи биохимии с физиологией, клиникой и гигиеной. Он подчеркнул, что в науке имеются два пути: один — освоение уже завоеванных областей и другой — пионерская работа, бурение в глубину. Одно без другого не приводит к полному успеху. Науке не нужны роскошные дворцы и пышные кабинеты. Она нуждается в сложном, современном оборудовании, в ряде случаев в экспериментальных полужаводских установках. Затраты средств на эти потребности науки окупятся сторицей.

Автор этих воспоминаний в своей речи дополнил предложения Л. А. Орбели в отношении некоторых задач физиологии, говоря о недостаточном внимании наших физиологов к практически важной пробле-

ме кровообращения, физиологии развития человека, электрофизиологии центральной нервной системы и вегетативных органов. Я подчеркнул также необходимость деловой связи Академии с движением научной мысли во всех уголках нашей Родины, обобщения опыта работы всех отечественных врачей и ученых, укрепления связи теории с практикой, создания с самого начала здорового духа критики, предотвращения возможностей раздувания мнимых авторитетов, рекламы дутых успехов, развития технической базы нашей научно-исследовательской деятельности, подбора творческих кадров институтов. Закончил я свою речь пожеланием, чтобы «...дух подъема, дух творческой атмосферы, широких замыслов и планов... оставался в каждом из нас и, как пепел, который носил на груди Тиль Уленшпигель, стучал в наши сердца и звал нас к тому, чтобы чувствовать себя не только работниками сегодняшнего дня, но и творцами и создателями будущего...»

Заклучил сессию академик Н. Н. Бурденко мудрой, насыщенной философскими размышлениями речью. (Зачитана она была П. А. Куприяновым.) Н. Н. Бурденко подчеркнул: знаменательность даты основания





Академии — свидетельство уверенности народа в своих силах и твердой вере в близкую победу над фашизмом. Бурденко особо отметил, что Академия принимает на себя наследие Пирогова, Сеченова, Боткина — предвестников потенциальной силы русского народа, полностью развернувшейся при создании нового, свободного строя; подчеркнул необходимость правильного выбора основных проблем, на развитии которых должно быть сконцентрировано внимание всей Академии.

Говоря об истинном и мнимом интернационализме в науке, Н. Н. Бурденко напомнил, что «больше других ратовали за интернациональную науку немцы, но менее всего это осуществляли на деле». Некоторые из них даже требовали, чтобы Нобелевские премии получали преимущественно немцы.

Помню, какие тревоги вызвал у меня, как и у многих других, случай, происшедший с Н. Н. Бурденко еще до создания Академии, в первые месяцы войны, во время его поездки на подмосковную станцию Балашиха, куда прибыл первый поезд, набитый ранеными, для их размещения в только что развернувшихся там госпиталях. Николай Нилович был на перроне вокзала, очень возбужденный и взволнованный тем, что, как ему казалось, развозка раненых по госпиталям производилась недостаточно быстро. В это время с ним

произошло внезапное помрачение сознания, и его тотчас же положили в один из госпиталей. Начальник госпиталя немедленно сообщил об этом по телефону начальнику ГВСУ Красной Армии Е. И. Смирнову и наркому здравоохранения СССР Г. А. Митереву. Георгий Андреевич сейчас же позвонил мне. Я, естественно, бросил все дела и поехал на Балашиху. Минут через 15 после приезда, прослушав короткий рапорт начальника госпиталя о том, как все происходило, и сообщение палатного врача о состоянии Николая Ниловича, я вошел в палату, где лежал Н. Н. Сверх ожидания я застал его лежащим с открытыми глазами. Он почти немедленно стал мне показывать движения своей левой руки, знаком показал мне, чтобы я снял одеяло с ног и убедился, что пальцы левой ноги движутся произвольно. После этого он стал делать левой рукой движения, значения которых я сначала не понял: он плотно сжимал все пальцы несколько раз подряд, а затем энергично двигал всей ладонью сверху вниз, после этого последовала серия движений с быстрым раскрытием кисти, а затем движение кисти справа налево и слева направо. Тут я понял, что Н. Н. ставит себе диагноз — «спазм сосудов мозга» (сжатие пальцев), «а не разрыв сосуда» (быстрое разжатие кисти с последующим движением кисти в сторону, подоб-



ное качанию головой в знак отрицания или несогласия).

Я просто был поражен таким самообладанием Н. Н., оставшегося врачом и в такой момент, когда другие, что называется, потеряли бы голову.

После поправки Н. Н. был эвакуирован в Омск, откуда, однако, он скоро вернулся, чем, видимо, подтвердил правильность своего диагноза, и начал прежнюю бурную деятельность и в I Московском медицинском институте, и в Ученом совете Наркомздрава, и, конечно, в качестве главного хирурга Красной Армии, часто выезжая на фронт. В связи с этим вспоминается забавный случай, о котором говорил мне профессор А. М. Геселевич, обычно сопровождавший Н. Н. в таких поездках. По своей глухоте Н. Н. не слышал ни сигналов воздушной тревоги, ни стрельбы зенитных орудий, ни разрыва авиабомб, и профессору А. М. Геселевичу стоило большого труда и времени, чтобы знаками или запиской сообщить Н. Н.: «Воздушная тревога»,—после чего он крайне неохотно уходил в убежище или в щель. Я шутя посоветовал А. М. Геселевичу носить на груди картонный щиток, чистый с одной стороны, а с другой стороны с крупной надписью «Воздушная тревога». По-моему, А. М. Геселевич не считал удобным воспользоваться моим советом, но, к счастью для всех нас, никакой беды с Н. Н. при подобных обстоятельствах не случилось.

Сессия избрала первый Президиум новорожденной Академии. Президентом был единодушно избран Герой Социалистического Труда академик Николай Нилович Бурденко. Его научный авторитет был столь высок, что ни о какой другой кандидатуре не возникало и речи. Вице-президентами были избраны: крупнейший советский патолог Герой Социалистического Труда академик А. И. Абрикосов, известный ленинградский хирург профессор Военно-медицинской академии П. А. Куприянов, акушер-гинеколог М. С. Малиновский (речь которого я упоминал в этой краткой статье). Академиком-секретарем Академии был единогласно избран автор этих воспоминаний. Академиками-секретарями Отделений АМН были избраны: И. П. Разенков, полный сил, энергии и темперамента,—по Отделению медико-биологических наук; В. Ф. Зеленин — мягкий, тактичный, часто едко остроумный, представитель московской терапевтической школы — по Отделению клинической медицины; деловой, доброжелательный, принципиальный Ф. Г. Кротков — по Отделению гигиены, микробиологии и эпидемиологии.

Так сказать, в качестве «министров без портфеля» — членами Президиума были избраны: Герой Социалистического Труда академик А. А. Богомолец — основатель учения о физиологической системе соединительной ткани и ее роли в защитных реакциях организма; мудрейший И. В. Давыдовский, долгие годы украшавший Академию медицинских наук оригинальностью

своего мышления, смелостью подлинно научной критики, яркими выступлениями на сессиях; Герой Социалистического Труда Ю. Ю. Джанелидзе — крупнейший и многоопытный хирург, во время войны бывший главным хирургом Военно-Морского Флота СССР; Герой Социалистического Труда академик Л. А. Орбели.

Длительная работа с Н. Н. Бурденко дала мне возможность близко узнать этого многостороннего, талантливого человека. Будучи хирургом, одним из основоположников нейрохирургии в нашей стране, он никогда не замыкался в узких рамках своей специальности. Он был широко эрудирован во всех областях медицинской науки. На заседаниях Ученого совета Наркомздрава СССР он с профессиональным мастерством выступал с заключительным словом при обсуждении вопросов физиологии, микробиологии, гигиены.

Как широкий мыслитель, Николай Нилович хорошо понимал специфику и нужды экспериментаторов и как первый Президент АМН СССР всегда стремился в те трудные послевоенные годы поднять значение теоретических исследований в Академии, используя свое влияние и свой авторитет, он помогал руководителям институтов получать помещения, оборудование. К нему обращались и по очень-очень многим бытовым вопросам.

Академия начала жить и развиваться. Это легко сказать сейчас, но в то время многое превращалось в проблемы — возникала «проблема пробирок», «проблема лабораторных животных», «реактивов», которые к тому же приходилось «доводить» до кондиций перекристаллизацией (причем иногда в стеклянных абажурах).

У меня сохранилась фотография того времени. На ней видно, что работали мы в неотапливаемом помещении и все сотрудники сидят в верхней одежде, в шапках. Лишь со временем и опять-таки благодаря действенной помощи Н. Н. Бурденко был проведен капитальный ремонт здания на улице Солянка, дом 14, где с тех пор и находится Президиум и аппарат Академии медицинских наук СССР. При этом у меня лично произошло немало столкновений с весьма солидной по тем временам строительной организацией, найденной с помощью незабвенного Николая Ниловича.

Из комических событий того времени я помню, как пришел ко мне один писатель — популяризатор науки, который предложил свою кандидатуру на должность штатного историографа новой Академии («Подумайте только! Это будет первая Академия, которая с первого дня своего существования будет иметь своего собственного штатного историографа!»). Может быть, я был и не прав, так как наши мысли были направлены тогда не на историю, а на насущные нужды текущего времени, но я отклонил его предложение.

Так, в причудливой смеси серьезного и смешного, крупного и мелкого началась жизнь Академии медицинских наук, отмечающей теперь первую четверть века своего существования.



## ● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Московские инженеры О. А. Смирнов, В. И. Зубков, В. П. Данилов и И. Г. Мещерина разработали прибор-комплекс «Холод-2Ф». Эта установка позволяет быстро понизить температуру головного мозга и длительно поддерживать ее в заданных пределах. Понижение температуры крови, проходящей через головной мозг, вызывает, естественно, охлаждение всего тела человека.

«Холод-2Ф» позволяет производить операции на открытом сердце без помощи аппарата искусственного кровообращения, для работы которого необходимо большое количество донорской крови и кровезаменителей. Как известно, охлажденный головной мозг сохраняет жизнеспособность без притока обогащенной кислородом крови в течение времени, достаточного для операции «отключенного» сердца.

Перед операцией на голову больного надевают шлем из металлических трубок, на поверхности которых расположены мельчайшие отверстия. Через них непрерывно поступает охлажденная дистиллированная вода. В результате удается охлаждать головной мозг со скоростью 0,4 градуса в минуту. При этом его температура может быть на 15 и более градусов ниже температуры остальных частей тела.

По окончании операции «Холод-2Ф» согревает го-



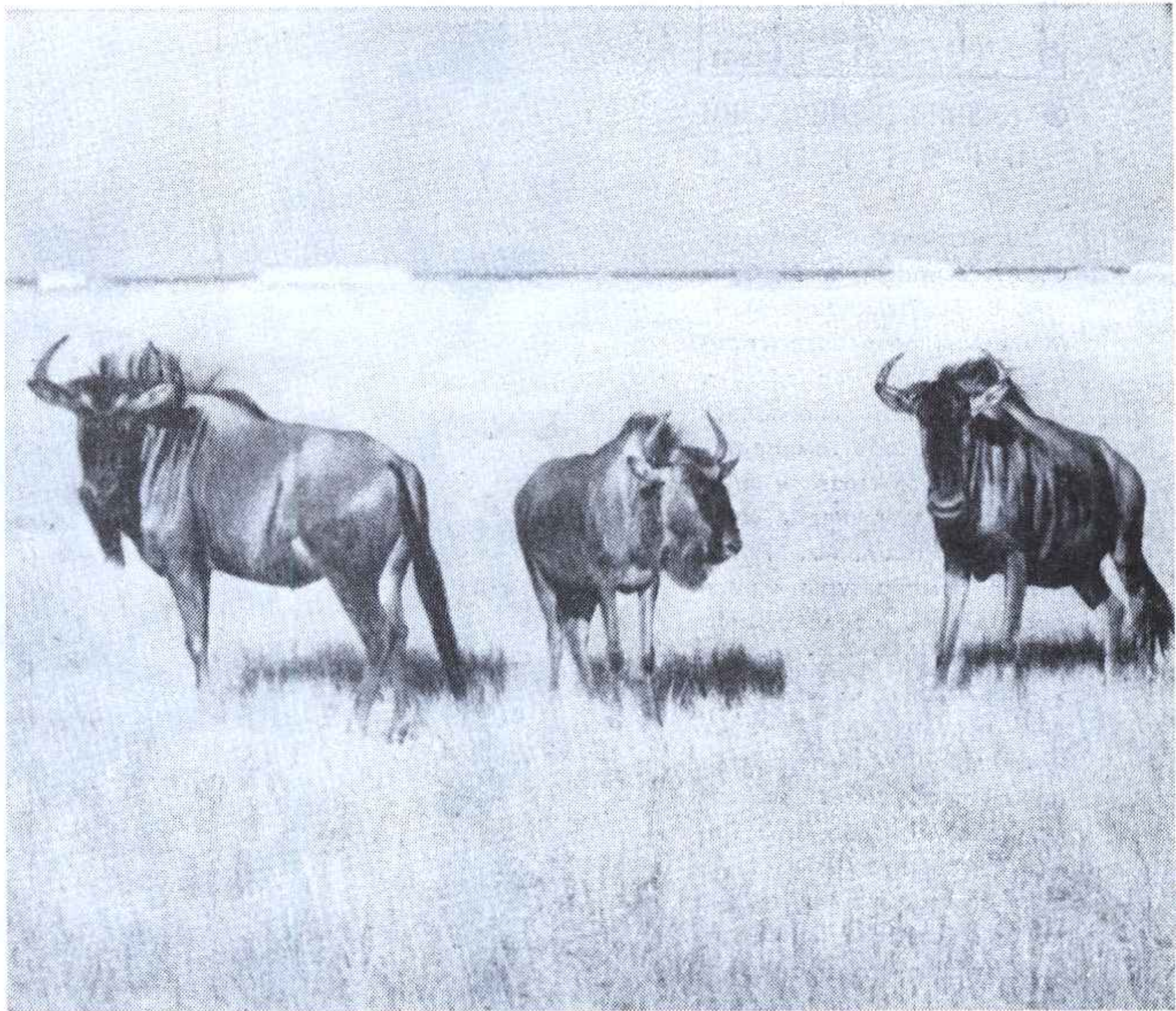
## ОХЛАЖДАЮЩИЙ ШЛЕМ

ловной мозг и тем самым все тело до нормальной температуры.

Кроме операций на открытом сердце, прибор позволяет производить тяжелые операции головного мозга и реанимацию в условиях скорой помощи. «Холод-2Ф» успешно при-

меняется в ряде клиник Москвы, Ленинграда, Минска, Горького, Владимира и других городов. В этом году «Холод-2Ф» будет демонстрироваться на Международной ярмарке в Лейпциге в советской экспозиции, посвященной столетию со дня рождения В. И. Ленина.

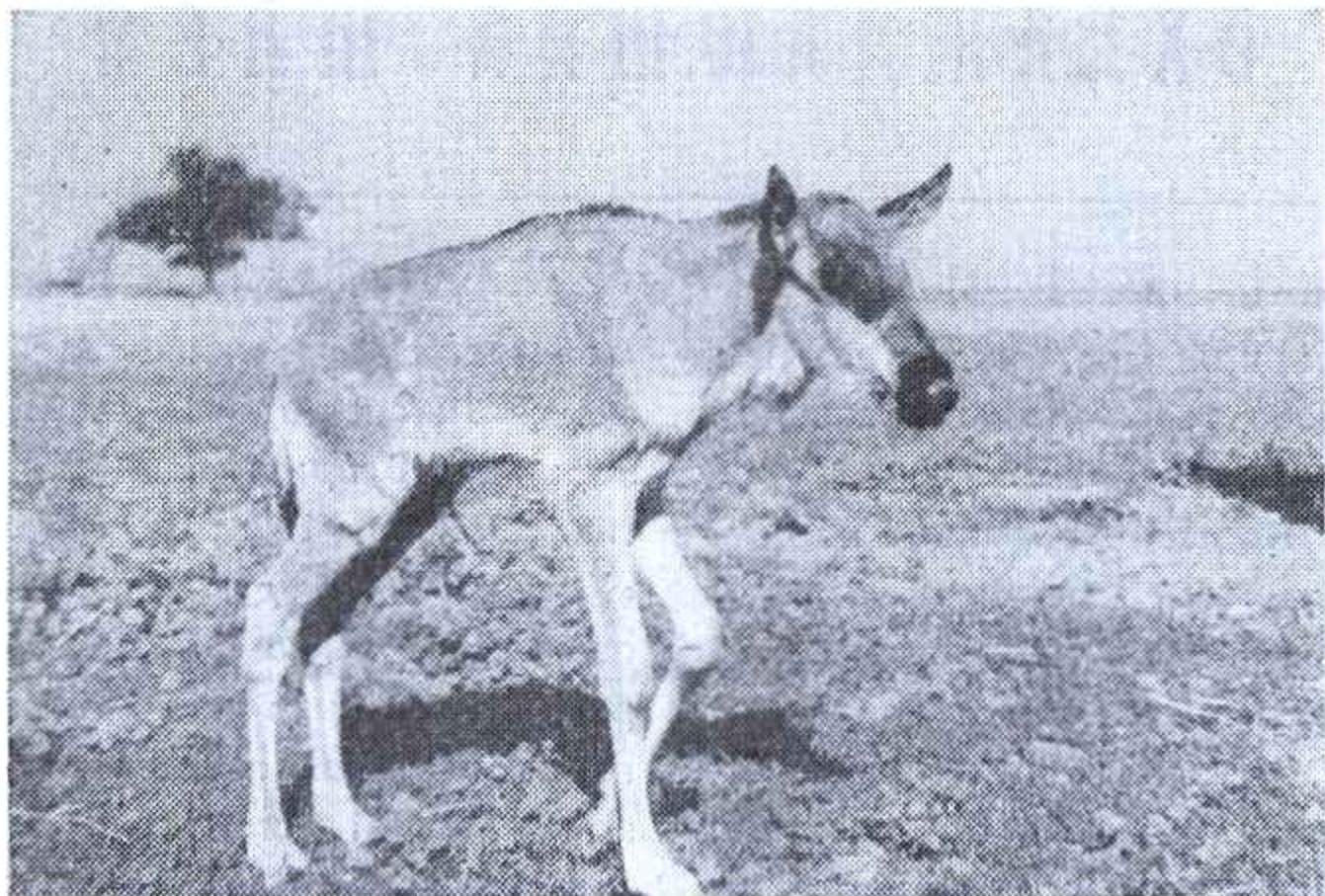




# АНТИЛОПА ГНУ

Кандидат биологических наук Н. ЛОБАНОВ  
[Аскания-Нова, Херсонская обл.]

Фото автора.



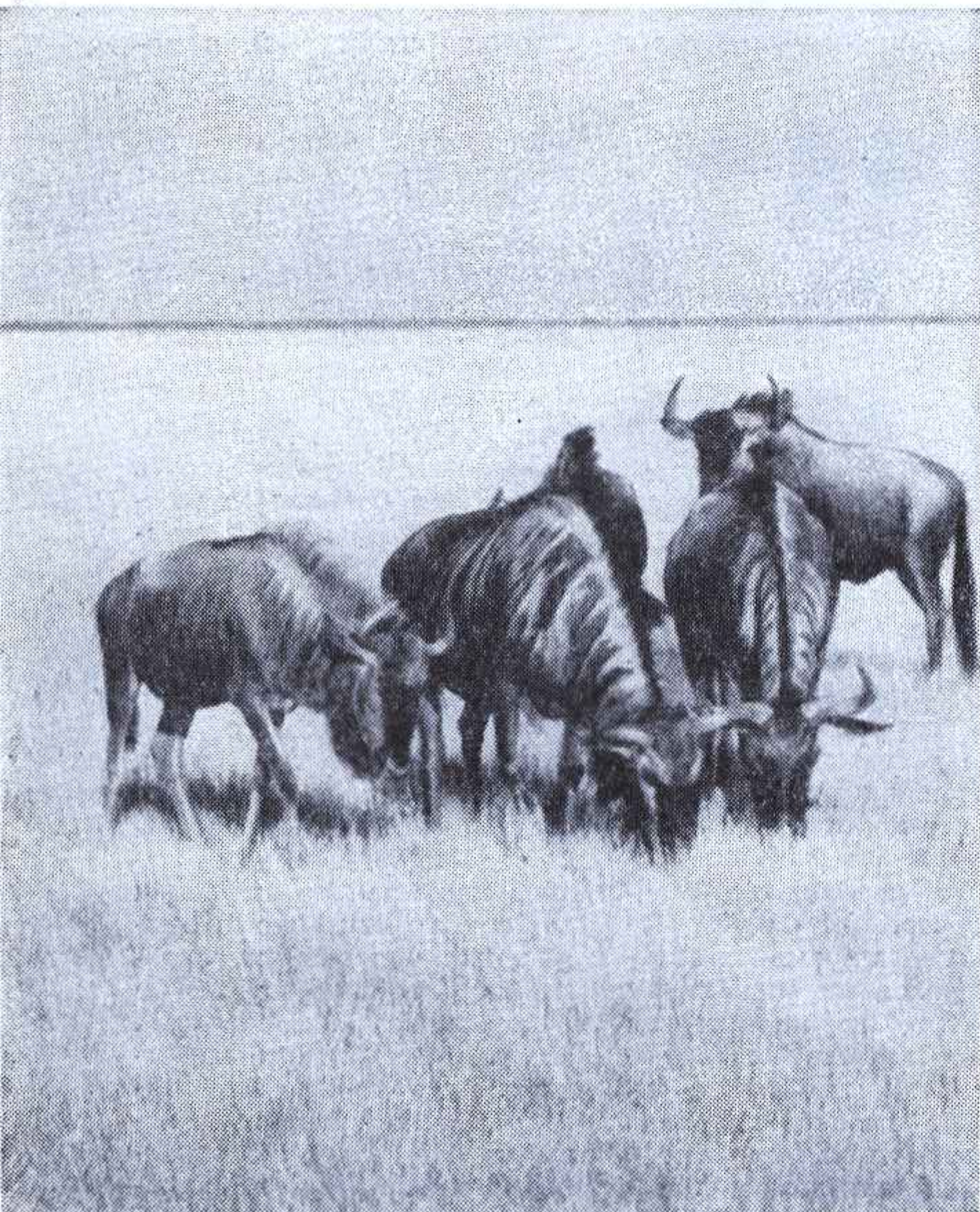
Большинству читателей название «антилопа гну» напоминает прежде всего не африканское копытное животное, а собранный на живую руку автомобиль, на котором ездили известные герои Ильфа и Петрова. Но, наверное, им будет небылзнтересно познакомиться и с самими антилопами — «прототипами» экзотической машины из «Золотого тельнка».

Антилопы гну распространены в природе исключительно в восточной провинции Эфиопской зоогеографической области — в африканских саваннах на юг и восток от большого

Теленок гну голубого в су-  
точном возрасте.

На фото вверху: стадо  
гну голубых в Асканийской  
степи.





конголезского леса. Гну — это не видовое название. Современная систематика разделяет этих антилоп на два рода, к одному из которых относится обыкновенный, или белохвостый, гну, а ко второму — пестрый гну. Последний вид, в свою очередь, включает в себя три подвида — гну голубой, гну Джонстона и гну бело-бородый.

Белохвостый, или обыкновенный, — самый мелкий из антилоп гну. Некогда бесчисленные стада этих животных паслись на равнинах Южной Африки. Но вторжение на африканский континент европейцев и хищническая охота на копытных резко сократили численность их. Некоторые виды были полностью ис-

треблены. Белохвостые же гну (их шкуры использовались белыми поселенцами для мешков под зерно, а хвосты — как опахала от мух) сохранились в количестве, исчисляемом лишь несколькими сотнями. Ныне

они обитают только в двух национальных парках ЮАР да в небольшом количестве у частных лиц на фермах, где их разводят для продажи в зоопарки.

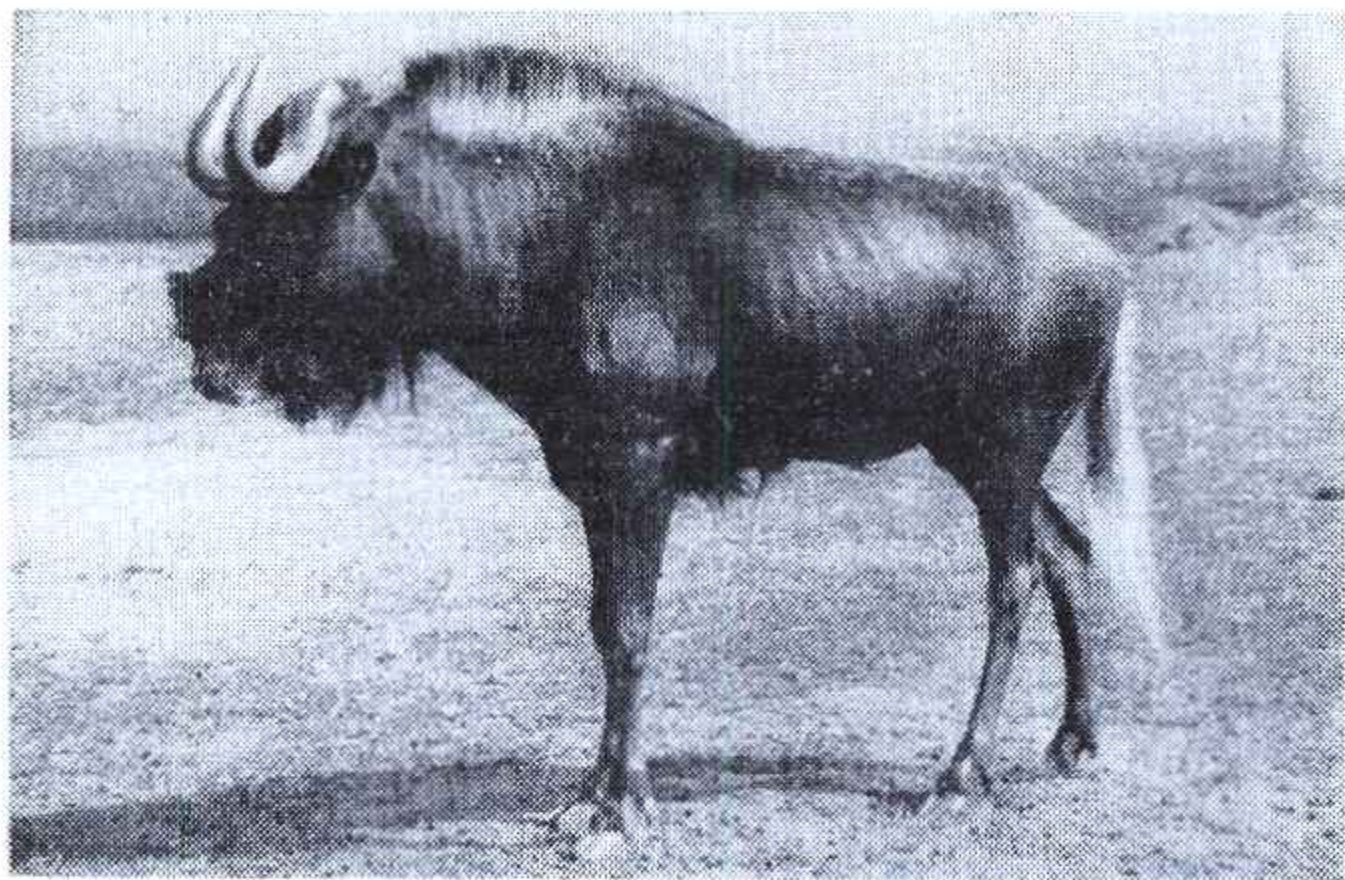
Не повезло и голубому гну. Во время кампании по ликвидации очагов сонной болезни, передаваемой мухой цеце, в Африке было истреблено 620 тысяч крупных животных, причем одним из основных видов среди них был голубой гну.

Крупные стада гну сохранились сейчас лишь в Танзании — главным образом на равнинах Серенгети, природа которых так красочно описана в книге Бернгарда и Микаэля Гржимеков «Серенгети не должен умереть». Во влажный сезон года стада копытных расходятся по злаковым равнинам. Но как только начинается засушливый период, антилопы гну начинают кочевать по саванне, поросшей кустарником. Там они выбирают участки, где прошли дожди и где сохранилась зелень. На пастбищах, особенно богатых кормом и близких к водопоям, собираются подчас тысячи гну в обществе с другими антилопами и с зебрами. Миграции этих копытных — передвижение их в поисках пастбищ — определяются дождями: где пройдут дожди — туда и устремляются стада. За год каждое стадо покрывает в своих путешествиях расстояние, достигающее до 1 600 километров.



Гну голубой.





Обыкновенный, или  
белохвостый, гну.

Чтобы увидеть антилоп гну на свободе, совсем не обязательно ехать в Танзанию. В Херсонской степи, в заповеднике Аскания-Нова, вместе с другими экзотическими копытными пасутся и эти красивые антилопы. В просторном загоне площадью в 750 гектаров животные чувствуют себя почти так же свободно, как и в африканских саваннах.

Наиболее многочислен в Аскании-Нова гну голубой. Впервые пара этих животных была завезена сюда в 1910 году. Позднее, уже в годы Советской власти, в Асканийский зоопарк поступили еще две самки и три самца голубых гну. За 60 лет, с 1910 по 1969-й, был получен приплод в количестве 235 особей. С 1933 по 1969 год в другие зоопарки страны и за рубеж было продано 90 местного, асканийского происхождения голубых гну. Здешнее же стадо насчитывает сейчас 25 особей. Есть в Аскании и бе-

лобородые гну, а также 4 белохвостых.

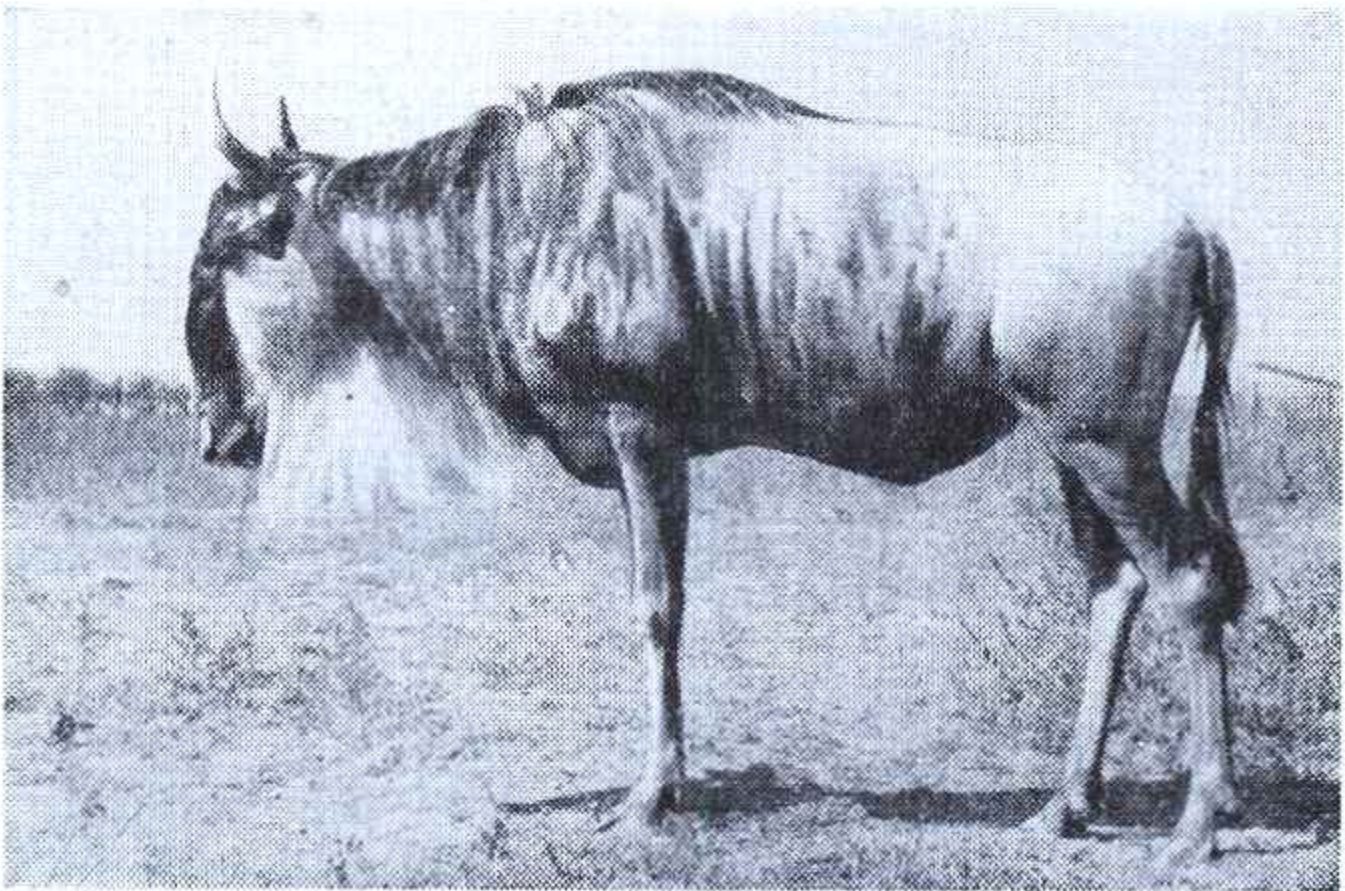
С конца апреля до середины ноября антилопы свободно пасутся в степи, где вполне достаточно трав для их питания. Однако животных все-таки приходится подкармливать концентратами. Это необходимо главным образом для того, чтобы приучить пугливых антилоп к человеку и к виду подводы с фуражом и тем самым облегчить последующее заманивание их на зимовку в помещения. Ведь этот момент, так же как и выпуск животных на свободу весной, особенно ответствен для сотрудников зоопарка и опасен для самих антилоп. Сгрудившись в перегонных коридорах, гну приходят в сильное возбуждение и нередко ранят друг друга рогами. Весенний же выпуск животных в степь опасен еще и тем, что, ослепленные ярким дневным светом и возбужденные простором, они мчатся вперед, не

замечая препятствий, и могут разбиться об изгороди. Поэтому сейчас их выпускают из помещений только рано утром, в предрассветных сумерках. Эту нехитрую, казалось бы, истину пришлось постигать горьким опытом: в 1952 году животных выпустили в середине дня и... в течение 5 минут, наткнувшись с разбегу на препятствия, разбились шесть гну.

Любопытна жестокость гну. Часто больная или ослабевшая особь, которая начинает отставать от стада при его быстрых перемещениях по пастбищу, подвергается нападению со стороны всех своих здоровых собратьев и убивается ими насмерть.

Из всех диких копытных, содержащихся в Асканийском зоопарке, гну оказались наименее податливыми даже к элементарному приручению. Они упорно сохраняют природную дикость и недоверчивость. Некоторые телята голубых гну были отняты от матерей, выпаивались и выхаживались человеком. Но даже воспитанные в таком тесном контакте с человеком, они, став взрослыми, оставались столь же дикими и агрессивными, как и остальные их сородичи. Дикие антилопы до того, что наиболее характерная причина гибели их — это шоки на почве перевозбуждения и испуга, случающиеся при загонке животных в транспортную клетку.

Интересно, что в 1951—1953 годах в Аскании-Нова были проведены опыты по зимовке голубых гну вне помещений, в степи, где для них были устроены лишь навесы, защищающие животных от дождей и ветра. Из опытов выяснилось, что антилопы асканийского происхождения без вреда для здоровья могут переносить морозы до  $-10^{\circ}\text{C}$  и даже более крепкие. Наверное, эта способность их может быть использована при решении задач акклиматизации голубых гну в южной зоне СССР.



Гну белобородый.



Кандидат медицинских наук Л. СКЛЯРЕВСКИЙ.

Гранат культивируют издавна. Плоды растения использовали в различных религиозных ритуалах древние греки и римляне.

История названия растения также связана с древними римлянами и греками. Римляне называли плоды граната «пуническими яблоками», так как получали их из Карфагена, а греки — гранатом, плодом, содержащим большое количество зерен. Отсюда и ботаническое название — *Punica granatum*.

Гранат (гранатник) — кустарник, или ветвистое дерево семейства гранатовых, высотой до 3 метров. Цветет растение с мая до осени. Плоды созревают неодновременно (начиная с сентября). Это крупные своеобразные ягоды с кожистым околоплодником. Угловатые семена окружены вместо кожуры сочной съедобной мякотью.

В диком виде в СССР гранат встречается в Закавказье и Средней Азии. Здесь и в Крыму его также культивируют.

В околоплоднике, коре и корнях много дубильных (от 10,4 до 32,2%), смолистых и других веществ. (Как дубитель гранат применяется для высших сортов кожи.) В коре и корнях содержатся также алкалоиды, обладающие противоглистным действием; в цветках — пигмент антоциан-пунин. (Получаемые из цветков красители используют для окраски шелковых, хлопчатобумажных, льняных и шерстяных изделий.)

По вкусовым качествам различают кислые, кисло-сладкие и сладкие сорта граната. Количество сока зависит от сорта граната и колеблется от 38,5 до 63,4% веса плодов. В соке кислых плодов содержится до 9% лимонной кислоты и 8,2—14,4% сахара; в соке слад-

ких сортов кислоты значительно меньше — всего 0,2—1,9%, а сахара 12,7—19,2%. В гранатовом соке также содержатся азотистые вещества, фитонциды и небольшое количество витамина С.

Плоды граната очень вкусные, из них получают сок и экстракт, приготавливают сироп и освежающие напитки, а также вино и пунш. Сок наряду с зернами применяют в кулинарии при изготовлении ряда национальных блюд. Из гранатового сока получают и чистую лимонную кислоту.

В медицине гранат начали применять задолго до нашей эры. Еще Гиппократ назначал сок плодов при желудочных болях, а кожу — при дизентерии и для лечения ран. В лечебных целях кору растения применяли в Древнем Египте. Арабы употребляли гранат при желудочно-кишечных расстройствах, головной боли.

Гранат как лекарственное средство широко употребляется по сей день среди населения тех районов, где он произрастает. Так, в Грузии сок употребляют при заболеваниях горла и в составе многочисленных сложных микстур; отвар цветов пьют при поносах; из цветов делают припарки. Истолченные сухие цветы граната и корни применяют как присыпку при язвенном поражении слизистой рта. Иногда в народной медицине свежие плоды (вместе с кожурой) употребляют при простудных заболеваниях, колите, лихорадке. Отвар из кожуры плодов — эффективное противопонное средство. Готовят его из 5 г измельченной кожуры на стакан воды. Принимают отвар, предварительно процеженный через марлю, 3 раза в день по 1—2 чайных ложки до еды.

Из коры плодов получают порошок красновато-желтого цвета — эксгран, который обладает вяжущим, противопонным действием. (Назначают его при энтероколитах по 0,75 г 3 раза в день.) Соком и порошком из кожуры плодов лечат и ожоги. Специальная методика такого лечения разработана советским ученым, профессором К. Эристави.

Из всего многообразия лекарственных свойств гранатового дерева наибольшее значение имеет его глистогонное действие. Еще врачи Древней Греции, Рима, Индии, Армении использовали кору для изгнания глистов. Употребление отвара и экстракта из коры против ленточных глистов широко применяется и в наши дни. Глистогонный эффект граната связан с действием алкалоидов: пельтьерина, изопельтьерина, метилизопельтьерина. Но использовать кору для изгнания ленточных глистов (кроме карликового цепня) можно только после консультации с врачом.

Отвар готовится следующим образом. Кору (40—50 г) размачивают в течение 6 часов в двух стаканах воды. Затем кипятят до тех пор, пока не выпарится половина жидкости. Процеженный и охлажденный отвар больной пьет маленькими порциями в течение часа натошак, а спустя 1—2 часа принимает солевое слабительное (15—20 г глауберовой соли).

Следует учесть, что при употреблении препаратов из коры граната необходимо соблюдать осторожность, так как передозировка может вызвать головокружение, слабость, ухудшение зрения, даже судороги. Правда, спустя один-два дня эти явления обычно проходят, но при первых же признаках отравления необходимо немедленно обратиться к врачу.



# У ИСТОКОВ СЛАВЯНСКОЙ ПИСЬМЕННОСТИ

Сергей НАРОВЧАТОВ.

Создателями славянской азбуки были братья Кирилл и Мефодий, родом из Солуни в Македонии, где их отец занимал крупную военную должность. В 1963 году отмечалось 1100-летие их великого культурного подвига. Оба брата были образованнейшими людьми своего времени. Солунь (Салоники) был славянским городом под византийским управлением. Родным языком генеральских детей был славянский, воспитание и образование — греческими. Большой притягательностью обладает фигура младшего из братьев — Кирилла. Мирское имя его было Константин, а то, под которым он вошел в историю, было взято им перед самой кончиной, с принятием схимы. Рос он живым и любознательным ребенком и еще в солунской школе выделялся своими способностями. «Спяше паче всех учеников в книгах памятью вельми скорою, яко и диво ему быти», — говорит о нем предание. Слух о юном «диве» дошел до Константинополя, и мальчика взяли ко двору императора Михаила III в соученики его сыну. Такой обычай держался при царских дворах вплоть до недавнего времени. Известно, что поэт А. К. Толстой был соучеником Александра II, в те годы наследника престола. Разумеется, к подобным детям, один из которых был будущий земной бог, представлялись лучшие наставники. Воспитателем детей Николая I был знаменитый Жуковский, воспитателем детей византийского императора Михаила III — известный Фотий, крупный ученый и видный дипломат. Много лет спустя, неожиданно для себя став патриархом константинопольским, Фотий с явной тоской вспоминал о своем мирном педагогическом прошлом, составлявшем резкий контраст с последующей церковной деятельностью. «Радовался я, видя, как одни изощряли свой ум математическими выкладками, как другие исследовали истину с помощью философских методов. Учение не пропадает бесследно для учащихся. Уроки не растериваются по стогнам града. Знания слагаются в убеждения, в юных умах зарождаются идеалы жизни: в молодых сердцах зажигаются искры возвышенных стремлений, и на поприще истории являются великие нравственные силы».

Надо сказать, что царственные ученики в обоих случаях — и в XIX веке и в далеком

IX столетии — не оправдали надежд своих воспитателей, и конец их был одинаково драматичен: одного казнили народовольцы, другого, не дав взойти на престол, убили во время дворцового переворота. Но их соученикам наука пошла впрок. Конечно, никому не придет в голову даже сравнивать заслуги этих людей, разделенных друг от друга целым тысячелетием.

Юный Константин изучал математику, риторику, астрономию, музыку, философию и античную литературу. Все эти предметы он усвоил в наибольшем для своего времени объеме и глубине. Из церковных писателей он тяготел к Григорию Богослову, выдающемуся стилисту, наделенному яркой, образной речью. Богословие считалось венцом наук, без него нельзя было, как говорится, шагу ступить. Но рамки богословия в те далекие времена были не так узки, как позднее. Каждый выбирал для изучения произведения по склонности. Мы говорим сейчас: я люблю Лермонтова больше Некрасова или, наоборот, Некрасова больше Лермонтова. Так и тогда можно было питать привязанность к Григорию Богослову большую, чем, например, к Василию Великому или Иоанну Златоусту. Крамолы в этом не усматривались. Григорий Богослов был самым поэтичным из отцов церкви, и симпатии к нему будущего создателя славянской азбуки свидетельствуют о его собственных душевных качествах.

В те жестокие и смутные времена заниматься наукой и искусством было нелегко. Относительные гарантии для такого рода занятий представлял «уход из мира». Образованные люди раннего средневековья — писатели, ученые, живописцы, — как правило, из духовенства. Константин принял священство и вскоре за свою приверженность к знаниям получил прозвище «Философ». Он и действительно преподавал философию, участвовал в ученых спорах, учил несведущих и сам продолжал учиться. Затем обстоятельства подвинули его к деятельности, ставшей преддверием главного дела его жизни. Вместе со своим братом Мефодием он был направлен в Хазарию для миссионерской проповеди. Вблизи хазар жили славяне, наши прямые предки. Миссия братьев в Хазарии имела лишь частичный успех, там в ту пору укреплялось иудейство. Но в Корсуни, теперешнем Херсонесе в Крыму, Константин у одного «русина» увидел евангелие и псалтырь, написанные «русьскими письменами». Что это были за письмены, можно только догадываться. Не надолго остановимся на этих догадках.

Старейшее сообщение Черноризца Храбра — болгарского монаха, жившего на рубеже IX—X веков, говорит о том, что славяне до принятия христианства пользовались для гадания и счета «чертами и резами», но своей азбуки еще не имели. По тому же свидетельству, они записывали свою речь греческими и латинскими буквами «без устройства», то есть вне какой-либо системы. Заметим также, что многие славянские звуки не находят соответствия в латинских и греческих буквах, обозначения этих звуков были приблизительными, что тоже ощуща-

Продолжение. • Начало см. «Наука и жизнь» №№ 7, 9, 10, 11, 12, 1969 г. и № 1, 1970 г.



лось как «неустройство». Корсунское евангелие не могло быть написано пиктографическим способом — «чертами и резами», знаки рисуночного письма не в силах выразить мало-мальски сложных понятий. Но другой способ, описанный Черноризцем Храбром, для этой цели подходил. Восточнославянские племена до официального принятия ими христианства насчитывали в своей среде уже немало людей новой веры. Крестились купцы и мореходы, крестились целые дружины. Тот же Фотий упоминает о крещении русов под 860 годом, то есть за 128 лет до крещения Руси Владимиром Святым. Эта христианская прослойка нуждалась в богослужебных книгах на родном языке. Далее, если договоры между славянскими племенами могли быть еще устными, то сношения с той же Византией требовали оформления дипломатической документации на обоих языках — греческом и русском. И дошедшие до нас в позднейшем изложении договоры князей Олега и Игоря, относящиеся к первой половине IX века, подтверждают вышесказанное. В них, в частности, упоминается о посольных и гостевых грамотах, которые вручались русскими князьями людям, отправлявшимся в Византию.

Все говорит за то, считают ученые, что «русьские письмена», применявшиеся нашими предками до введения кириллицы, были греческими буквами, приспособленными к славянской речи. Это были, так сказать, кустарные попытки решить трудную проблему. Видимо, форма греческих букв была приведена в соответствие с примелькавшимися уже «чертами и резами» — этим можно объяснить, что они названы именно «русьскими письменами». Возможно также, что среди этих писем были уже знаки, выражавшие славянские звуки, отсутствовавшие в греческом языке. Видимо, возможно, вероятно... Однако прямых доказательств нет, кроме самого упоминания факта существования «русьских писмен».

Мы тем не менее можем вывести из этого факта одно серьезное заключение. Знакомство с «русьскими письменами» не прошло бесследно для Константина Философа и помогло ему в дальнейшем осуществить свой великий культурный подвиг. «Русьские письмена» вряд ли могли послужить образцом, но толчком к созданию упорядоченной славянской письменности они стать могли.

Возвратившись из Хазарии, Константин возобновил научные занятия, а Мефодий стал игуменствовать в одном из болгарских монастырей. Но репутация умелых проповедников и дипломатов за ними уже установилась и, когда моравский князь Ростислав обратился в Византию с просьбой прислать христианских наставников, знающих славянский язык, выбор остановился на братьях. Учитель Константина — умный и знающий Фотий стал к тому времени патриархом. На этот высший в церкви пост его возвели прямо из мирян. В течение нескольких дней он прошел последовательные степени священства — иерея, епископа, архиепископа, митрополита. Примерно так, как если бы нас с вами прямо из скромных штатских произвели в маршалы. За Фотием стояла

могущественная группировка, да и сам он был сильным человеком. Фотий отлично понимал, какие перспективы открывает перед Византией обращение моравского князя. Спор между константинопольской и римской церковью за главенство в христианском мире продолжался. Шла ожесточенная борьба за сферы влияния. Европейские народы принимали христианство либо по римскому, либо по греческому образцу. Болгария только что приняла греческий канон, Моравия встала теперь на очередь. Большим преимуществом греческой церкви в разгоревшейся борьбе было то, что она поощряла богослужение на национальных языках.

Моравский князь не случайно обращался к Византии. Порубежная Германия исповедовала римский канон, и народам теперешней Чехословакии было опасно принимать веру воинственных соседей. Православный Константинополь был далеко, и самостоятельность, казалось, было легче сохранить, приняв греческий обычай веры.

Константин Философ взглянул, как бы мы сказали, в самый корень вопроса. «Имеют ли славяне азбуку?» — спросил он. — Учить без азбуки и без книг все равно, что писать беседу на воде». Свою миссию проповедника Константин сразу поднял до степени просветительской и сам возложил на себя небывалую задачу. К нему полностью оказались применимы слова Фотия, которые мы приводили: «Знания слагаются в убеждения, в юных умах зарождаются идеалы жизни; в молодых сердцах зажигаются искры возвышенных стремлений, и на поприще истории появляются великие нравственные силы». Эти слова адресовались к ученикам, но Константин Философ теперь сам становился учителем славянства, сам явился великой нравственной силой не только своего времени, но и последующих столетий.

Он создал первую славянскую азбуку и осуществил первый перевод библии на славянский язык с помощью новоизобретенных букв. Подвиг этот вызывает восхищение и преклонение — не боюсь произнести эти высокопарные слова. Взяв за основу греческое уставное письмо, Константин Философ изобрел простую, четкую и удобную форму для начертания новых славянских букв. Он дополнил азбуку знаками, передающими звуки, свойственные славянской речи и отсутствующие в греческой, например, ч, щ, щ и многие другие. Он расположил эти буквы в последовательном порядке, придав им, кроме звукового, цифровое значение, и долгие века подряд ими пользовались для выражения простых и многозначных чисел. Своим переводом библии Константин Философ ввел в обиход славянства множество новых понятий, имевших общественное, государственное, философское значение. Только человеку энциклопедического образования было под силу такое предприятие. И оно увенчалось полным успехом — эти новые слова и понятия вошли в славянскую речь, обогатив и приспособив ее к новым, усложнившимся условиям.

Мы все время говорили о Константине, оставляя в тени его старшего брата. Между тем их имена всегда стоят вместе, и лишь



Византийский устав	Кириллица	Глаголица	Византийский устав	Кириллица	Глаголица
А	А — аз	Ⲁ		Ч — цы	Ⲛ
Б	Б — буки	Ⲃ		У — червь	ⲛ
В	В — веи	Ⲅ		Ш — ша	ⲣ
Г	Г — глаголь	Ⲇ		Щ — ша	ⲥ
Д	Д — добро	Ⲉ		Ъ — ер	Ⲧ
Е	Е — есть <sup>xxx</sup>	Ⲋ		Ы — еры	Ⲩ
	Ж — живете	Ⲍ		Ь — ерь	Ⲫ
	З — зело <sup>х</sup>	Ⲏ		Ъ — ять <sup>xx</sup>	Ⲭ
З	З — земля <sup>xxv</sup>	Ⲑ		Ю — ю	Ⲯ
И	И — и <sup>х</sup>	Ⲓ		Я — (и) я <sup>xxx</sup>	
Н	Н — иже <sup>xxx</sup>	Ⲕ		Ю — (и) е <sup>xxx</sup>	
К	К — како	Ⲗ		А — юс малый <sup>xx</sup>	Ⲱ
Л	Л — люди	Ⲙ		Ж — юс больш. <sup>xx</sup>	Ⲳ
М	М — мыслете	Ⲛ		Я — йотов. <sup>xx</sup>	Ⲵ
Н	Н — наш <sup>xxx</sup>	Ⲑ		Я — юс малый <sup>xx</sup>	Ⲷ
О	О — он	Ⲓ		Ж — йотов. <sup>xx</sup>	Ⲹ
П	П — покой	Ⲕ		Ж — юс больш. <sup>xx</sup>	Ⲻ
Р	Р — рцы	Ⲗ	Ⲙ	З — кси <sup>х</sup>	
С	С — слово	Ⲙ	Ⲛ	У — пси <sup>х</sup>	
Т	Т — твердо	Ⲑ	Ⲓ	Ө — фита <sup>х</sup>	Ⲱ
	Оу — ук <sup>xxx</sup>	Ⲓ	Ⲕ	У — ижица <sup>х</sup>	Ⲳ
Ф	Ф — ферт	Ⲕ			Ⲵ
Х	Х — х	Ⲗ			Ⲷ
Ш	Ш — омега <sup>х</sup>	Ⲙ			Ⲹ

#### АЛФАВИТЫ, КИРИЛЛИЦЫ И ГЛАГОЛИЦЫ В СОПОСТАВЛЕНИИ С ВИЗАНТИЙСКИМ УСТАВОМ.

Одним крестиком помечены буквы, исключенные впоследствии из русского алфавита, вследствие их начальной ненужности для передачи звукового состава русской речи; двумя крестиками — буквы, исключенные в связи с историческими изменениями звукового состава русской речи; тремя крестиками — буквы, у которых изменилась графема. Буква «дervь» в глаголическом алфавите занимала место перед буквой «нако».

в названии азбуки подчеркнут приоритет младшего. Мефодий сыграл большую, хотя и не равновеликую роль в этом подвиге. Старинные предания изображают его деятелем скорее практическим, чем творческим. Многие годы он служил губернатором одной из славянских областей, подвластных Византии, ряд лет игуменствовал в болгар-

ском монастыре. Такие должности занимать под силу человеку властному и твердому. В обоюдном подвиге просветительства старшему брату принадлежала первоначально по преимуществу организационная роль. В Моравии братьев встретили вражда и интриги католического духовенства, не собиравшегося уступать без боя спорную страну. Но симпатии народа были на стороне славянских просветителей, говоривших с ним на родном языке и принесших ему книги, написанные на знакомом наречии.

Успев увидеть первые плоды своей деятельности, Константин Философ скончался. Известны его слова, обращенные к брату: «Мы с тобой, как два вола, вели одну борозду. Я изнемог, но ты не подумай оставить труды учительства и снова удалиться на свою гору». И Мефодий выполнил завет Кирилла — это имя, как мы уже говорили, великий просветитель принял перед смертью.



Мефодий пережил брата на 16 лет и все эти годы, преодолевая необычайные трудности и претерпевая жестокие лишения, утверждал запечатленное слово на славянском языке. Три года он пробыл пленником в Германии. Его били, выбрасывали без одежды на мороз, волочили насильно по улицам, но не смогли заставить отречься от дела своей жизни. Вырвавшись из плена, Мефодий умело использовал противоречия в политике римской курии и добился у папы Иоанна VIII свободы славянской проповеди. С удивительной энергией Мефодий воспользовался этой временной возможностью — в 871 г. он крестил чешского князя Боривая с его женой Людмилой и ввел в Чехии славянское богослужение. Оно продержалось там сравнительно недолго и спустя двести лет было окончательно вытеснено католическим, но первая покровительница Чехии св. Людмила была православной и первые книги, написанные и прочитанные чехами, были славянскими.

Мефодий, закрепив и упрочив распространение книг на славянском языке, умер глубоким стариком, «созерцая плоды дел своих». Созданная братьями письменность, получившая название кириллицы, начала свое шествие через страны и века. Долгое время об руку с ней шла глаголица — другая славянская азбука, имевшая почти тот же состав знаков, но иного, более трудного начертания. Мы не будем касаться множества гипотез о происхождении этой азбуки и ее отношения к кириллице. Мы прослеживаем здесь тот путь развития письменности, который привел к современному русскому письму. Глаголица — путь параллельный и оборвавшийся на Руси еще в допетровскую эпоху. Наша современная русская азбука — прямое продолжение и развитие кириллицы.

Дадим общее представление о ее первоначальном составе. Кроме общих для славянского и греческого языка звуков, в ней получили обозначения чисто славянские — в, ж, з, у, ц, ч, ш, щ, ъ, ы, ѣ, ѓ, ю, я, е (йотированное э), Юс малый, Юс большой, Юс малый йотированный, Юс большой йотированный — всего введено было 19 новых букв. Вместе с остальными, общими для обоих языков, они полностью передавали звуковое разнообразие речи наших предков. Но, кроме них, в кириллице были еще оставлены семь греческих букв, необходимых для правильной передачи греческих богослужебных слов. К числу их относились фита, ижица и «и» с точкой. С ними кириллица насчитывала 43 буквы.

Перенесенная на русскую почву (об этом мы еще будем говорить), общеславянская азбука восприняла воздействие русского языка и развивалась применительно к нему. Юсы большой и малый обозначали носовые гласные, исчезнувшие из нашей речи очень рано и перешедшие в звуки «у» и «я». И соответственно буквы, обозначающие носовые звуки, стали дубликатами «у» и «я» и, продержавшись по инерции до петровского времени, были окончательно оставлены орфографией XVIII века. Буква ять — ѣ — передавала звук, средний между

«и» и «е» (ученые называют его долгим закрытым «е»). Он сохранился в северных говорах вплоть до нашего времени. В разгаре войны я стоял со своей частью недели две на отдыхе в одной приладожской деревне. Там я слышал произношение буквы «ять» в канонических словах, составлявших мучение дореволюционных гимназистов: «лес», «редька», «хрен», «бедный» и т. п. Характерно, что еще Пушкин иногда рифмовал «ять» и «и», что воспринимается в современной транскрипции чуть ли не погрешностью в рифме. Но в общерусском языке «ять» и «е» стали совпадать еще в XVII—XVIII веках, а к середине XIX века слились окончательно. И букву «ять», к великому облегчению пишущих и читающих, выбросили из азбуки как лишнюю в 1918 году.

Интересна судьба «ъ» и «ь», которые означали вначале полугласные звуки, близкие к «о» и «е». Они произносились еще в XI веке, от которого дошли к нам первые памятники русской письменности. В главе о фольклоре, говоря о расцвете Киевской Руси, мы упоминали о том, что одна из дочерей Ярослава Мудрого была выдана замуж за французского короля Генриха I. После его смерти она стала регентшей Франции и оставила свою подпись славянскими буквами под одной из грамот: Ана Ръгина — Анна Королева. «Ъ» стоит в середине иноязычного слова, значит, он ощущался писавшей его, как живой звук, заменяющий близкий к нему по звучанию в чужом языке.

Но уже сравнительно скоро «ъ» и «ь» стали терять прежнее значение в речи. Они либо перестали произноситься (например, «ъ» в конце слова), либо переходили в близкие «о» и «е». Но из азбуки они не исчезли, а приобрели другие функции. «Ь» — стал обозначать смягчение согласных — это наш мягкий знак; «Ъ» — додержался до Октябрьской революции, условно означая твердость окончания в конце слов. Сейчас он употребляется как разделительный знак в середине некоторых слов.

Греческие буквы в русской речи не имели соответствий и лишь по традиции применялись в отдельных церковнославянских словах и именах греческого происхождения. Последние из них — «фита» и «ижица» были отменены советской реформой 1918 года.

«И» с точкой — «і» выдержало упорную борьбу со своим близнецом. Петр I, например, отдавал ему предпочтение, судя по сохранившимся от него бумагам. Но в конце концов возобладало наше теперешнее «и», а «і» было упразднено.

Графика кириллицы Петром I была приближена к латинскому шрифту, после него в нашу азбуку вносились сравнительно небольшие изменения, упрощавшие внешний вид знаков.

Рассказ о славянской азбуке и ее творцах Кирилле и Мефодии, естественно, должен перейти в разговор о письменности на Руси — практическое применение кириллицы в огромных масштабах произошло именно на русской почве. Масштабы эти были пространственными, численными, духовными, историческими. Об этом мы и поведем речь в следующей беседе.



# РАСТЕНИЯ ПОМОГАЮТ ГЕОЛОГАМ

**А. ГАЛИН**, научный сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института экономики минерального сырья и геологоразведочных работ.

Если в глубинах земли таится руда, то в почве, лежащей над рудным телом, как правило, содержится повышенное количество рудного элемента. Количество это на первый взгляд ничтожно. Оно составляет сотые, а иногда всего лишь тысячные доли процента. Однако даже такие изменения содержания элементов в почвах легко улавливаются некоторыми растениями.

Биогеохимики обратили серьезное внимание на это обстоятельство, провели за последние годы множество исследований и разработали ряд новых интересных биогеохимических методов поисков полезных ископаемых.

Учеными замечено, что есть довольно редкие растения, так называемые универсальные индикаторы руды, которые растут исключительно на почвах, обогащенных тем или иным химическим элементом. Например, галмеевая фиалка совершенно однозначно указывает, что в почве содержится повышенное количество цинка. К сожалению, таких универсальных индикаторов известно очень немного.

Чаще наблюдается другой случай: растения, которые вообще-то могут селиться где угодно, явно предпочитают почвы, обогащенные каким-нибудь элементом. Встретив такие растения (они называются локальными индикаторами), нельзя еще с абсолютной точностью утверждать, что в этих местах есть скопление руд. В Алтае встречается многолетнее растение (ботаники относят его к одной из разновидностей качима Патрена) с мелкими розоватыми, иногда почти белыми цветами и мощной корневой системой. Качим обычно образует заросли там, где в породах содержится много меди.

Можно еще вспомнить так называемые «медистые» мхи. В Швеции по ним было открыто три месторождения меди! Известны также растения, которые предпочитают селиться на почвах, обогащенных никелем, кобальтом, оловом и другими металлами.

Иногда растения «впадают» в другую крайность. Они «отказываются» расти на почвах с повышенным содержанием того или иного химического элемента, и тогда рудные участки выделяются на общем фоне в виде неожиданных прогалов. На участках с высоким содержанием бора часто нет совершенно никаких растений. По прогалам в растительном покрове были открыты хромовые месторождения в северо-восточной части Соединенных Штатов Америки.

При повышенных содержаниях в почвах некоторых химических элементов у растений может изменяться обычная для них окраска цветов. Медь вызывает появление синих и голубых тонов. Розовая и желтая

окраска цветов розы под влиянием меди переходит в голубую. Никель же обесцвечивает цветы. Такое обесцвечивание наблюдалось у сон-травы, когда в почве содержались повышенные количества никеля. Марганец, если в почве его много, придает цветам несвойственную им в обычных условиях красную и розовую окраску.

Иногда повышенные концентрации какого-то химического элемента в почве вызывают изменение формы цветов, листьев, стеблей растения, приводят даже к различного рода уродствам. Так, вследствие повышенного содержания в почве бериллия у молодых сосен вместо обычных ветвей образуются уродливые метелкообразные ветви.

Высокие содержания алюминия являются причиной укороченных корней у растений, вызывают скручивание листьев. Под влиянием цинка развиваются карликовые формы, а также отмирают кончики листьев.

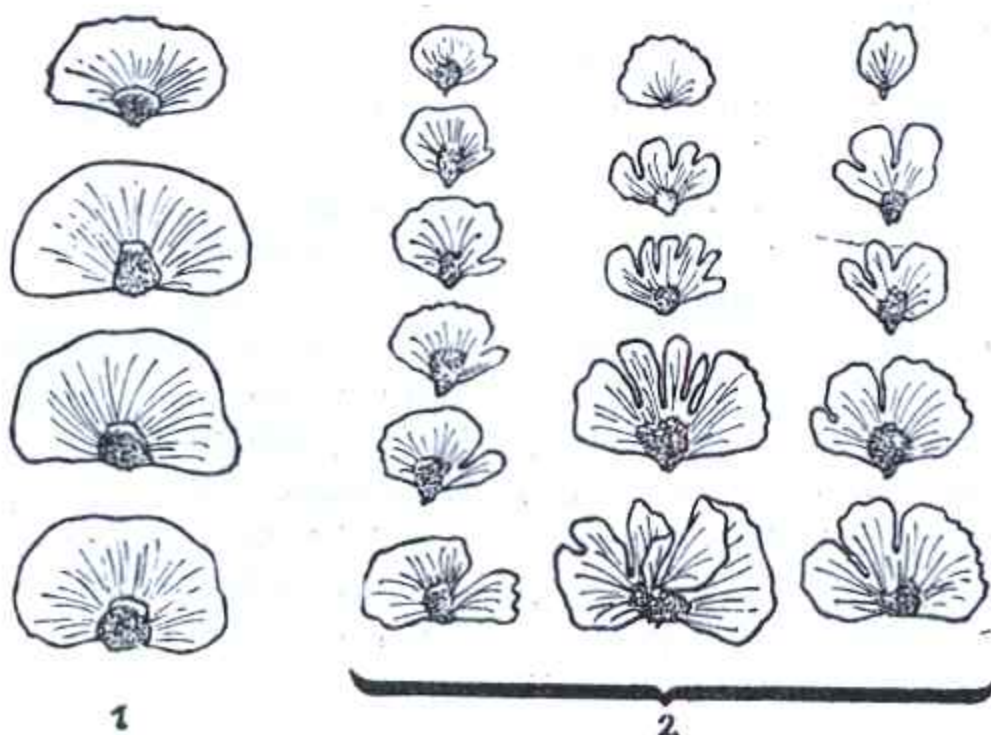
Особенно заметные изменения во внешнем облике растений вызывают радиоактивные элементы: уран, торий, радий. В небольших дозах уран и радий ускоряют рост и развитие растений, при высоких же их дозах в почве некоторые растения становятся карликовыми, а у других — появляются уродливые побеги.

Подобных примеров можно было бы привести очень много. Но это все лишь частности.

В огромном большинстве случаев, когда в почвах, залегающих над месторождениями, содержатся повышенные дозы рудных элементов, растения хотя и концентрируют их в себе в повышенных количествах, но

Лепестки венчика цветка у мака крупно-коробочного.

1 — нормальные лепестки венчика; 2 — различная степень изменчивости лепестков венчика у мака, произрастающего над свинцово-цинковым месторождением. (По Н. С. Малашкиной.)





внешне это у них никак не проявляется. Однако оказывается, что и в этих случаях растения могут помочь геологам в поисках месторождений. Тут на сцену выступает наиболее универсальный, но в то же время очень кропотливый и трудоемкий биогеохимический метод поисков, при котором на всей исследуемой территории, через строго определенные интервалы (несколько десятков, иногда сто — двести метров) производится систематический отбор растений. В дальнейшем отобранные пробы высушивают и сжигают — «озоляют», как говорят биогеохимики, а полученную золу анализируют в лабораторных условиях для определения содержания тех химических элементов, ведутся поиски которых.

Опробование растений при биогеохимических поисках — вовсе не такое простое дело, как это может показаться на первый взгляд. Например, следует иметь в виду, что разные виды растений поглощают из почвы один и тот же элемент с разной интенсивностью. Может получиться так, что растение одного вида содержит в себе рудного элемента больше, чем растение другого вида, хотя первое растет на почве с меньшей его концентрацией. Чтобы при сравнении анализов не получилось путаницы, необходимо опробовать растения одного и того же вида.

Кроме того, рудные элементы с неодинаковой интенсивностью концентрируются в разных органах растений: листьях, корнях, ветвях. Значит, надо исследовать не только растения одного и того же вида, но и одни и те же органы растений.

Ну, а может быть, было бы разумнее не усложнять все это, а просто брать пробы почвы и вести обычный геохимический поиск? В большинстве случаев так и делается. Но иногда биогеохимические поиски с отбором растений в качестве проб более эффективны. Например, в том случае, когда повышенная концентрация рудного элемента отмечается не в верхних слоях почвы, а только несколькими метрами глубже. Корневая же система растений, проникая на глубину десять — двадцать метров, а иногда и глубже, «всасывает» рудный элемент, находящийся здесь в повышенных дозах.

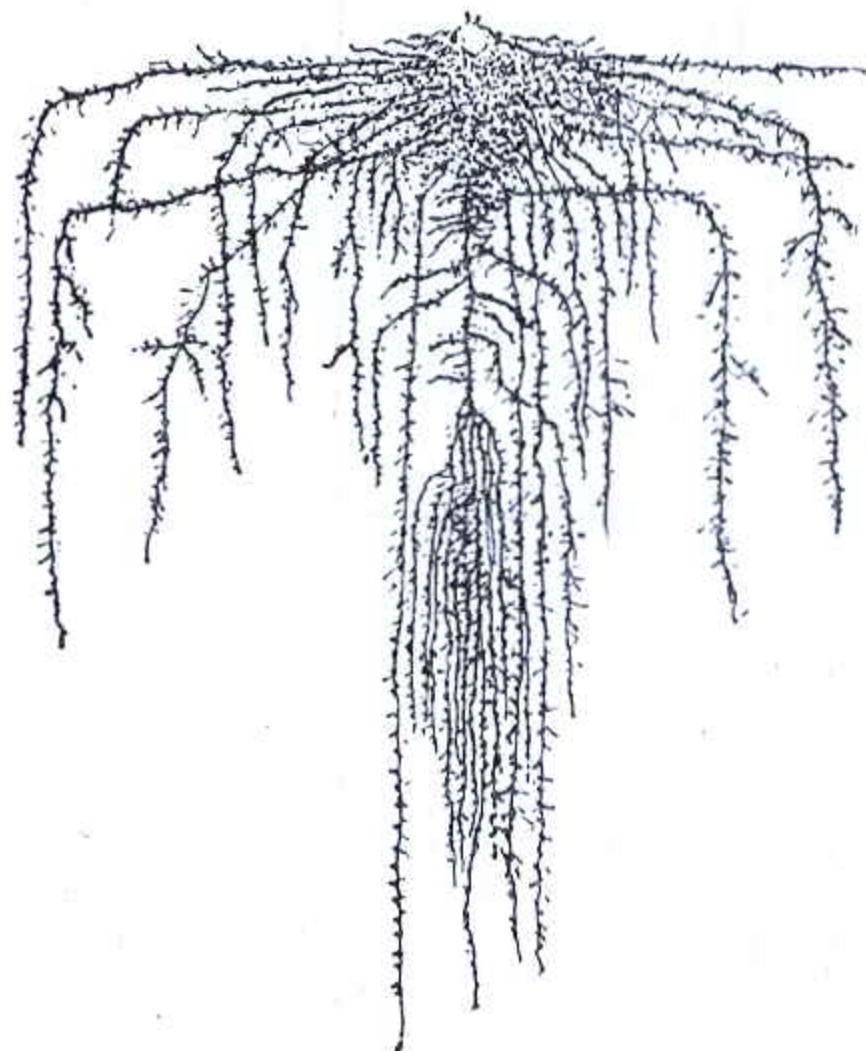
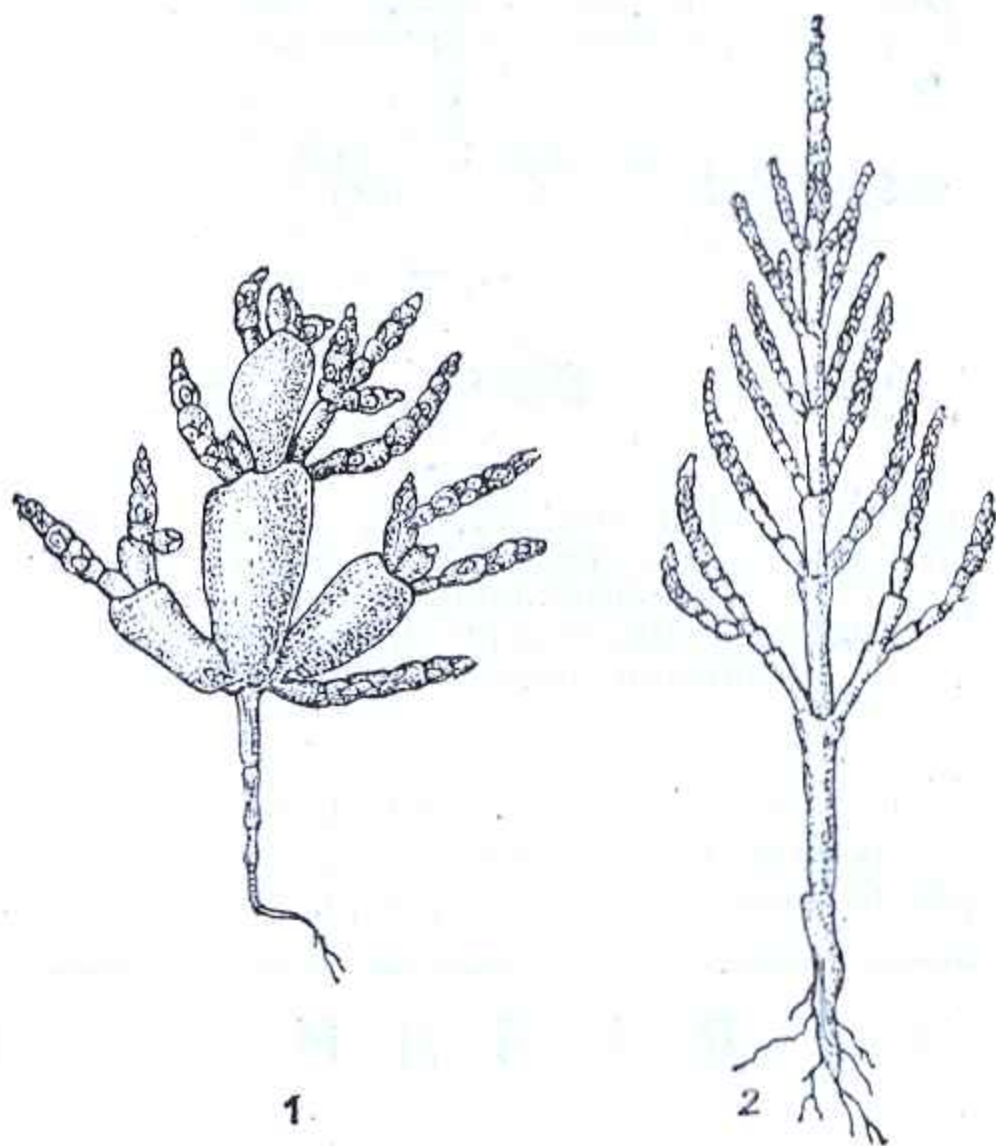
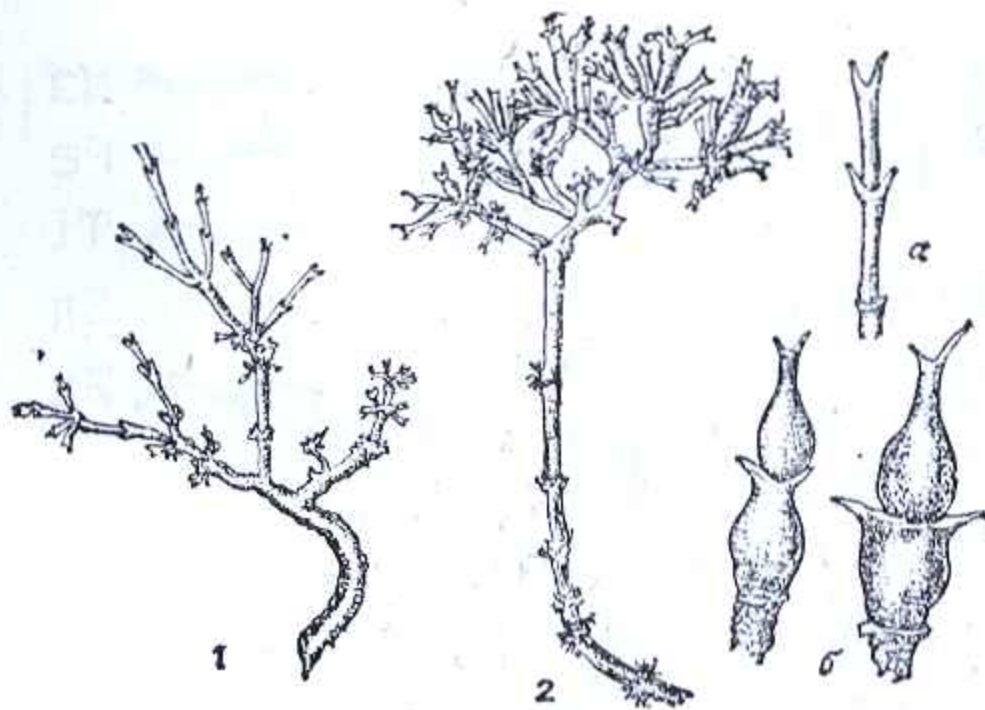
Другой случай — сплошь заболоченные районы. Отбор почвенных проб в таких районах связан с большими трудностями, в то время как отбор растений очень прост.

Морфологические изменения у бияргуна под влиянием высоких концентраций бора. 1 — нормальные ветви побегов на контрольных участках; 2 — мутовчатое ветвление побегов на бороносных грунтах: а — нормальная форма члеников, б — уродливая, бутылкообразная форма члеников на бороносных грунтах. (По А. М. Швыряевой и Н. С. Малашкиной.)

Морфологические изменения *Salicornia herbacea* L под влиянием бора.

1 — на грунтах с повышенным содержанием бора; 2 — на контрольных участках, практически не содержащих бора. (По Н. И. Буялову и А. М. Швыряевой.)

Корень сахарной свеклы. Видна относительная величина корнеплода и тонких корешков.





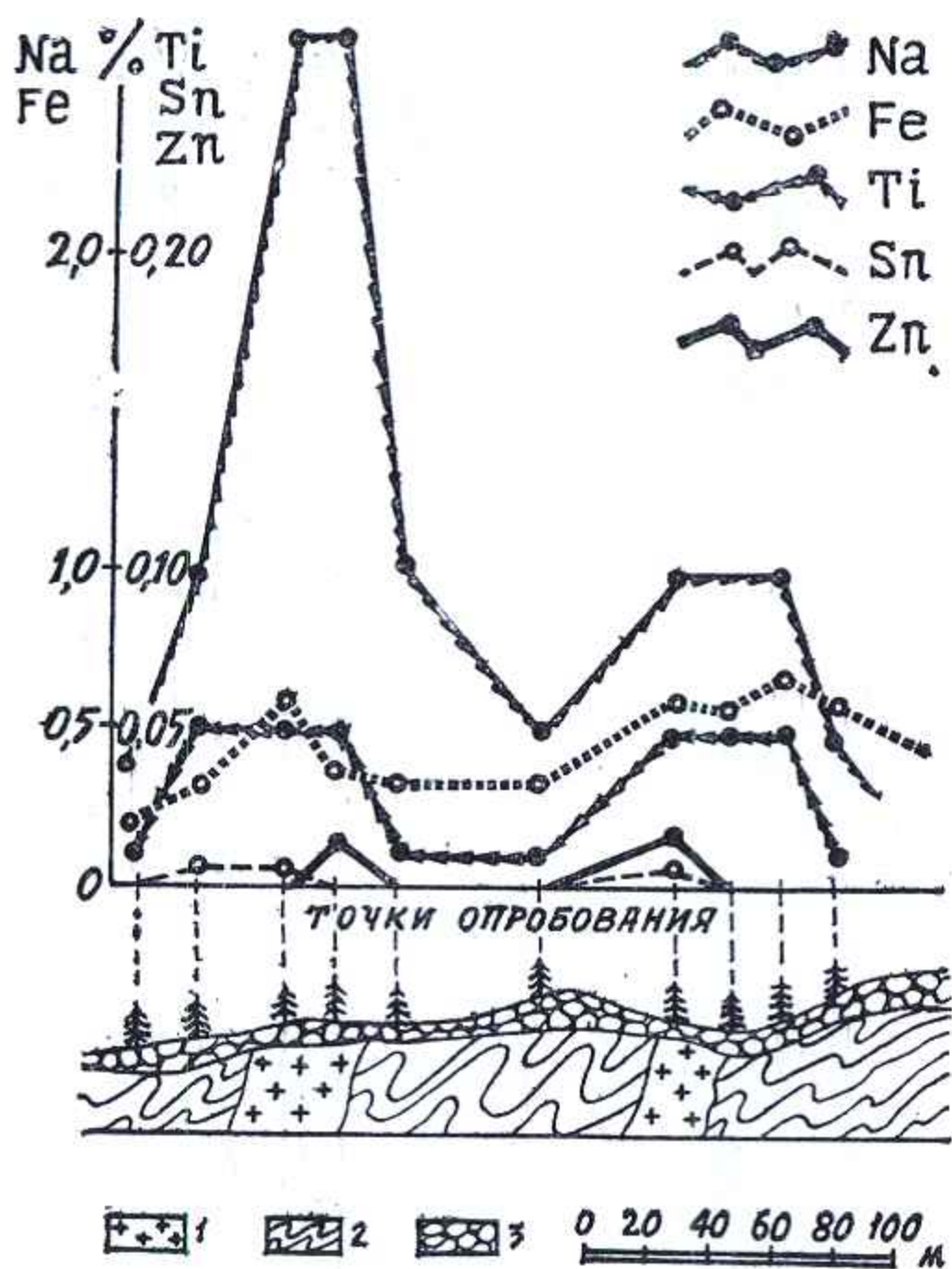


График содержания Na, Fe, Ti, Sn и Zn в золе сибирской сосны на месторождении редкометальных руд.

1 — руда; 2 — кристаллические сланцы; 3 — обломки коренных пород.

Биогеохимические поиски дают хорошие результаты. В 1967 году в одном из таких заболоченных, труднодоступных районов

проводили исследования биогеохимии Института минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов. Биогеохимики искали бериллиевые рудные тела. В качестве объекта опробования ими была выбрана сосна, точнее, сосновые ветки.

В пробах озоленных сосновых веток надо было определять содержание не только бериллия, но и его спутников, в частности цинка. Дело в том, что бериллий на глубине мог находиться в одной из двух минеральных форм: в виде минерала гентгельвина, в состав которого входит цинк, и в виде минерала фенакита, в котором нет и следов цинка. Гентгельвин служит рудой на бериллий, а из фенакита извлекать бериллий пока не научились. Так что биогеохимиков интересовали повышенные содержания бериллия в золе сосновых веток только в тех случаях, когда одновременно имелись и повышенные содержания цинка.

...Исследования биогеохимиков принесли практические результаты. В итоге проведенных ими работ были найдены новые бериллиевые рудные тела.

Таковы первые шаги биогеохимии — науки, возникшей на стыке геологических, биологических и химических наук.

Нет никакого сомнения в том, что биогеохимические методы будут применяться шире и шире в практике поисковых геологических работ. Это в значительной мере определяется экономическими факторами. Биогеохимические поиски обходятся во много раз дешевле, чем, например, поиски с помощью бурения глубоких скважин или поиски геофизическими методами, когда приходится применять сложное и дорогостоящее оборудование.

## ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

(Решения см. в № 3)

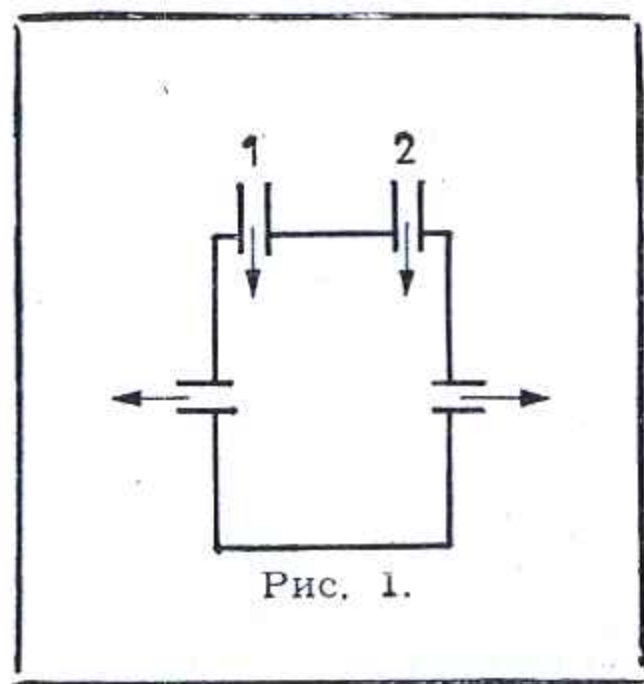


Рис. 1.

### Задача № 1

В двух сосудах (на рис. 1 показаны идущие от них вакуум-проводы 1 и 2) создается разрежение. Надо сконструировать механизм, который бы автоматически регулировал достижение в

обоих сосудах одинакового вакуума и, кроме того, перекрывал бы вакуум-провод одного из сосудов, если прекратится отсос из другого.

Инженер М. КУЗНЕЦОВ.  
Москва.

### Задача № 2

Ведомый вал 1 находится в постоянном сцеплении с ведущим валом 2 и имеет возможность перемещаться вдоль его оси (рис. 2). Какой должна быть конструкция устройства, обеспечивающего при вращении вала 2 (в любую сторону) перемещение вала 1 из крайнего нижнего положения вверх до упора с ведущим валом; в случае если вал 2 перестанет вра-

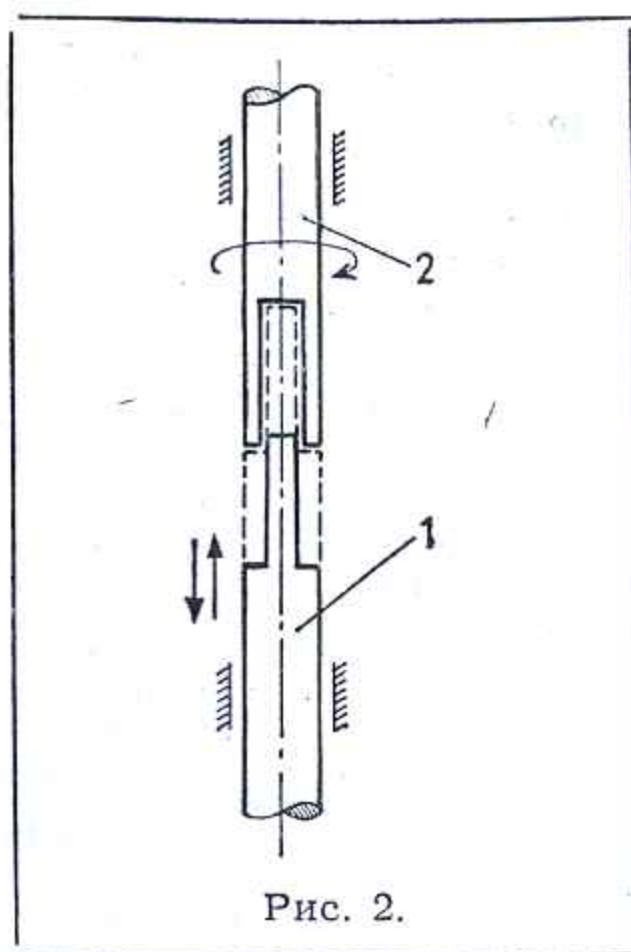


Рис. 2.

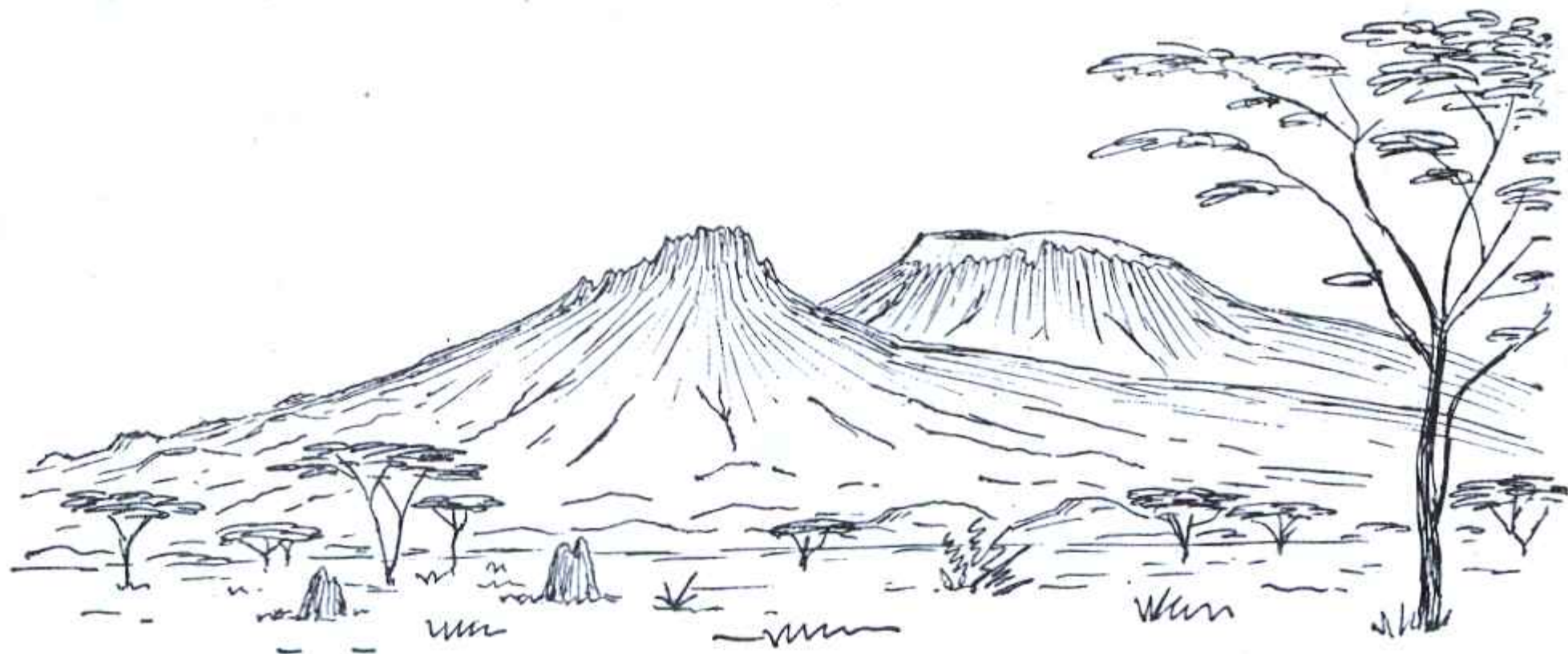
щаться, вал 1 должен вернуться в исходное (нижнее) положение.

Механик В. МОИСЕЕВ.  
Свердловск.









# ИЗ АФРИКАНСКОГО ДНЕВНИКА

(Путевые заметки)

Профессор, доктор географических наук А. КАПИЦА.

Рисунки профессора Е. МИЛАНОВСКОГО,  
фото автора.

## Часть II

Основное отличие от прошлого года заключалось в том, что мы должны были вести наблюдения на сравнительно небольшой территории Северной Танзании и Южной Кении, детально изучая рифтовую долину Грегори. Поэтому мы решили выбрать базу не в Найроби, как в прошлом году, а в каком-нибудь городе Северной Танзании, ближе к району работ.

В начале июня наша экспедиция была готова вылететь в район работ. В этом году положение с доставкой экспедиции сильно облегчалось в связи с открытием прямого рейса авиалинии Аэрофлота Москва — Дар-эс-Салам.

Через двадцать часов полета мы приземляемся в Дар-эс-Саламе — столице Танзании. Разгрузка и немного испуганное лицо представителя нашего посольства, когда он видит десятки ящиков и мешков, въезжающих на тележке в зал таможни. Грузовика у посольства нет, сегодня воскресенье, и, что самое неприятное, в аэропорту нет камеры хранения. Что делать? Мечусь по вокзалу и не могу найти выход. Возвращаюсь в таможенный зал; на длинных осмотровых столах сиротливо стоят десятки ящиков и мешков, около которых прохаживается таможенный офицер. В полном отчаянии я обращаюсь к нему за помощью. Он сочувственно кивает, но разводит руками. По

выражению его лица вижу, что он искренне хочет мне помочь. Усиливаю нажим, и он сдается. Это, конечно, нарушение всех правил, но он разрешает сложить наш багаж в дежурном помещении, где между рейсами отдыхают таможенники. На мои благодарности он улыбается и говорит: «Таможня — это ворота страны, сэр! Если у вас начнутся неприятности у ворот, то потом вам и в стране все будет не нравиться».

После двух дней пребывания в Даре, как его сокращенно здесь называют, перебираемся в Найроби, где в посольстве хранится все снаряжение экспедиции. Много знакомых лиц, нас знают, к нам все хорошо относятся.

Первые же визиты к представителям автопрокатных фирм показали, что в этом году конъюнктура не в нашу пользу. Если в прошлом году туристы, напуганные событиями на Ближнем Востоке, не решились ехать в Африку, то сейчас двойной наплыв. И тот же мистер Иббо, всегда любезный, не уступает ни цента, да и в других фирмах положение не лучше, а нам в этом году нужно больше машин. Решаю ехать в Арушу, может быть, там больше повезет.

Аруша... Сейчас этот город становится экономической столицей Восточной Африки. Кения, Танзания и Уганда образовали экономический союз, главная штаб-квартира его будет в Аруше, поэтому город на подъеме, достать дом под базу просто немыслимо. Дело дошло до того, что контора городского управления города Аруша находится в... Моши, в 50 милях к востоку. Хотя у меня есть все необходимые письма и разрешения от танзанийского правительства, все разводят руками.

Правда, в Моши мне могут достать подходящее помещение. Ну, что ж, Моши так Моши. С машинами обстоит лучше. Три

Продолжение. Главы из I части см. «Наука и жизнь» №№ 1, 2 и 3. 1969.

В экспедиции Академии наук СССР по проекту Верхней Мантии в 1968 году, кроме лиц, уже известных по I части путевых заметок А. Капицы, появились и новые: отряд геофизиков — профессор Л. Н. Рыкунов и научный сотрудник В. В. Седов; и отряд геохимиков — профессор В. И. Герасимовский и научный сотрудник А. И. Поляков. Таким образом, всего в экспедиции было десять советских ученых.



«лендровера» мне удастся на льготных условиях арендовать у фирмы «Уайлд Лайф Сафари». Но нам нужны еще машины. Мне советуют купить подержанную. Но как ее выбрать? Меня знакомят с механиком-охотником Крисом. Это настоящий хантер. В промежутках между охотничьими сезонами он работает механиком в гараже. Огромного роста (что-то около двух метров), в шортах и рубашке цвета хаки, измазанной машинным маслом, белобрысый, с добродушной некрасивой физиономией, он вначале отнесся ко мне с недоверием, но кружка пива, а потом чувство солидарности к человеку, понимающему толк в машинах, растопили лед. А уж когда мы ползали под третьей по счету предложенной нам машиной и я заметил трещину в кузове, которую он пропустил, мы стали друзьями. «Слушай, док,— говорит Крис,— эти машины — все дерьмо. Поедем к старику Батлеру. У него плохих машин не бывает, и он любит поторговаться. Если ты ему понравишься, он даст приличную машину». Старик Бат оказался тоже хантером. У него был небольшой гараж, и он возился, устанавливая лебедку на свой «лендровер». Основным украшением его толстого, мясистого лица были огромные усы, скрученные в длинные тонкие сосиски, поднятые вверх и достигающие висков. Бат явно был не в духе. Первым делом он вцепился в Криса и стал вспоминать ему все его прегрешения с детских лет: и то, что он когда-то стадо слонов спугнул у него под носом, и домкрат однажды две недели не возвращал, и что-то еще. Крис отругивался, как мог. Наконец Бат остыл немного и уставился на меня, словно хотел сказать: «А это что еще за гусь явился сюда?» Я изложил свою просьбу. Старика Бата словно подменили, он оживился, усы приняли горизонтальное положение. Он похлопал по машине, около которой мы стояли: «Отличная машина, почти новая, ходит как антилопа, и, что самое главное,— тут он сделал таинственное лицо и прошептал мне на ухо,— она совсем не боится слонов и носорогов». Он откинулся назад и начал хохотать над собственной шуткой. Хохотал он всем телом, даже усы двигались на лице в такт мощным взрывам смеха. Так может хохотать только очень жизнерадостный человек. Наконец взрывы стали затихать. «Сколько?» — спросил я. Он назвал чудовищную цену. «Мистер Батлер, за такую цену я могу купить две новые машины»,— возразил я. «Да, но они будут бояться слонов». Вулкан заработал снова. Я оглянулся на Криса. Он хмуро разглядывал большой палец левой ноги, торчавший из босоножки. «Слушай, Бат, док — мне друг. Он русский ученый, кончай». Батлер мгновенно затих, улыбнулся, протянул руку и сказал: «Чего же ты мне сразу не сказал? Я думал, что это американец, и хотел повеселиться — поторговать свою старушку. У меня сейчас нет машин, Крис, но мне кажется, что у хромого Хасана на заднем дворе что-то есть. Не обижайтесь на старика»,— улыбнулся он мне.

И снова осмотры машины за машиной — или цена слишком большая, или машина со скрытыми дефектами. Пока я осматриваю машину, Крис мгновенно устанавливает контакт с механиками и через две минуты знает всю подноготную о ней. Наконец машина найдена и куплена за сравнительно дешевую цену. Я приглашаю Криса выпить по кружке пива по поводу удачной сделки. Биография Криса чрезвычайно проста и в то же время трудна. В двенадцать лет он остался без родителей и денег. Вместо учебы работал мальчишкой в гараже, стал неплохим механиком, а потом получил лицензию на хантера. Ему тридцать два, в прошлом году женился, сейчас ждет своего первенца. С Англией его ничего не связывает, подданство у него танзанийское. Его мечта — сколотить немного денег и купить маленький домик, но сейчас в Аруше это невозможно. Скоро охотничий сезон, и он повезет богатых американцев палить в слонов или львов. Его задача при этом — найти зверей и страховать своих клиентов при неудачных выстрелах, когда раненый зверь становится опасен. Пока есть звери и богатые американцы, его дела не так уж плохи.

После нескольких дней мытарств мы обосновались в городе Моши, расположенном у подножия Килиманджаро. Здесь мы арендовали на три месяца дом. Обычно в это время года вулкан Килиманджаро закрыт облачностью. Только иногда вечером пелена облаков расходит, и снежная вершина Кибо величественно нависает над городом. Перед домом выстроились в ряд четыре «лендровера» и один «джип», арендованный в Найроби.

Завтра мы выезжаем в лагерь на берегу озера Маньяра. Шоферы и наши рабочие возятся, укладывая снаряжение. Почти все наши прошлогодние рабочие снова нанялись к нам: здесь и Калев с Гидеоном, Мвопа — парень на все руки мастер, нанятый в прошлом году в конце экспедиции. Шоферы в этом году у нас новые — танзанийцы Мохамед, Дауд, Нделеко, Рамазан, Абдулла. Они все мусульмане, за исключением Нделеко. Они держатся солидно, с большим чувством собственного достоинства. Шофер в Танзании — фигура почетная и заметная, его зарплата в четыре раза выше зарплаты многих других квалифицированных рабочих.

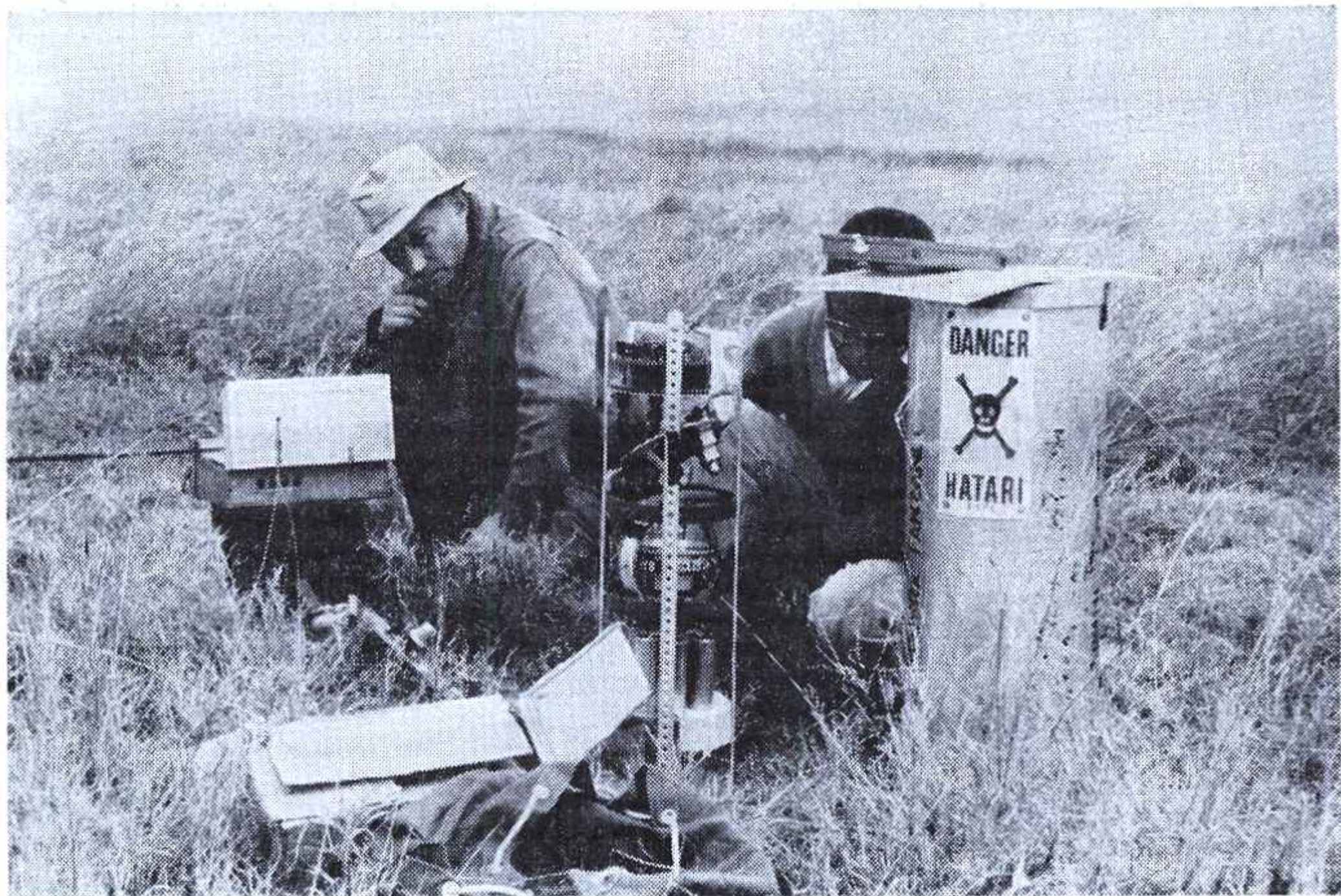
И снова вечер накануне выезда в саванну. Сейчас я уже не беспокоюсь, как в прошлом году. Экспедиция развернулась достаточно быстро, размеры ее выросли почти вдвое, у большинства наших сотрудников уже опыт прошлого года, работа должна пойти на лад.

### «ОПАСНЫЕ БРАТЬЯ»

Я не собираюсь, как и в предыдущих главах, описывать последовательно ход событий и историю нашей экспедиции. Остановлюсь на ряде эпизодов, представляющих интерес.

Задачей нашей геофизической группы было изучение микросейсм — мелких сей-





С помощью такой аппаратуры мы изучали микросейсм — мелкие сейсмические толчки, возникающие в глубине земной коры.

Сейсмических толчков, возникающих в глубине земной коры и обычно связанных с подвижками и деформациями в горных породах. Если определить пространственное положение эпицентров этих толчков, то можно получить представление о «живых» — современных разломах земной коры. При толчке возникают две упругие волны — продольная и поперечная. Они движутся в одном направлении, но с различными скоростями: продольная примерно в полтора раза быстрее поперечной. Если мы установим на поверхности сейсмическую станцию, которая будет регистрировать все колебания земной поверхности, то запишем на сейсмограмму приход сначала продольной, а затем и поперечной волны. Измерив с высокой точностью разницу времени прихода этих волн, мы можем определить расстояние до центра источника сейсмических колебаний. Но по одному прибору, даже зная расстояние до центра колебаний, мы не можем определить его положение: для этого нам нужно регистрировать приход одних и тех же колебаний минимум в трех точках, удаленных друг от друга на несколько километров. Поэтому предполагалось установить на поверхности четыре сейсмические станции примерно в десяти километрах друг от друга по углам квадрата.

Сейсмическая станция представляет собой сейсмоприемник, вырабатывающий ток при колебаниях поверхности, на которой он устанавливается. Ток поступает на записы-

вающую часть сеймостанции, представляющую собой магнитофон, где эти электрические колебания, предварительно усиленные, записываются на магнитную пленку. Специальный хронометр на этой же ленте отмечает время суток с точностью до долей секунды. Сейсмоприемник представляет собой металлический цилиндр размером со стакан, который зарывают в землю и проводом соединяют с контейнером, в котором находятся магнитофон, хронометр и батареи питания.

Конечно, мы не знаем, когда произойдет микросейсмический толчок, а записать надо несколько толчков, что позволяет делать статистические обобщения и определять не только толчки, но и районы — зоны наиболее активных сейсмических колебаний. Приборы устанавливаются на несколько дней, чтобы они успели записать серию толчков.

Теперь, когда вы представляете методику наших геофизических работ, легче будет понять, с какими сложностями и трудностями предстояло столкнуться нашим геофизикам Рыкунову и Седову. Сначала нужно было обеспечить безопасность приборов, которые мы должны будем на несколько дней установить в саванне и оставить без присмотра. Мы запаслись письмом от властей Танзании ко всем местным органам власти, объясняющим им, что наши работы совершенно безопасны, представляют большой научный интерес, производятся с ведома и разрешения правительства Танзании и что местные власти должны нам помогать в этих работах. По совету мистера Робсона мы укрепили на больших металлических цилиндрах-контейнерах с записывающей аппаратурой белые эмалированные таблички, которые



обычно укрепляются на столбах высоковольтных линий, с красными скрещенными костями, черепом и двумя надписями «опасно»: на суахили — «хатары» и по-английски — «дейнджер».

Теперь эти блестящие цилиндры высотой около метра и диаметром около тридцати сантиметров, снабженные такими грозными надписями, даже на нас производили устрашающее впечатление, наводя на мысли то ли об адских машинах, то ли о портативных атомных бомбах. Но как местные племена воспримут появление этих странных сооружений?

Первый прибор мы установили на территории ирландской католической миссии, у подножия горы Хананг. Молодой ирландец, отец Мартин, встретил нас очень дружелюбно, предложил разбить лагерь около миссии, показал место, где поставить сейсмостанцию, и даже обещал в ближайшей проповеди рассказать о наших работах и о неприкосновенности приборов.

Ободренные успехом в первой точке, мы поехали ко второй, намеченной на карте в десяти километрах от первой, и с удивлением убедились, что это тоже американская протестантская миссия. Главы миссии не было, а помощник миссионера — африканец — несколько растерялся от нашей просьбы в содействии. Он созвал вождей племени, на чьей территории мы находились. Пришли три старых воина племени мангати, известного своей свирепостью, и долго слушали наши объяснения. Они стояли в гордых, независимых позах, внимательно слушая переводчика, которым был наш шофер Абдулла.

Абдулла был необыкновенной личностью: он прекрасно владел английским языком, мог писать, был хорошим шофером, но, по-моему, его тайной страстью было ораторское искусство. Он говорил на нескольких диалектах северотанзанийских племен. Каждый раз, когда он служил переводчи-

ком, в меня закрадывались сомнения относительно точности перевода. Он почему-то всегда говорил в два-три раза больше, чем длилась моя фраза. Зная, что суахили — очень простой и лаконичный язык, я несколько раз задавал Абдулле вопрос об этом. Он смущался и объяснял, что ему приходится многие мои слова разъяснять при переводе. Я с сомнением качал головой, но доказательств у меня не было.

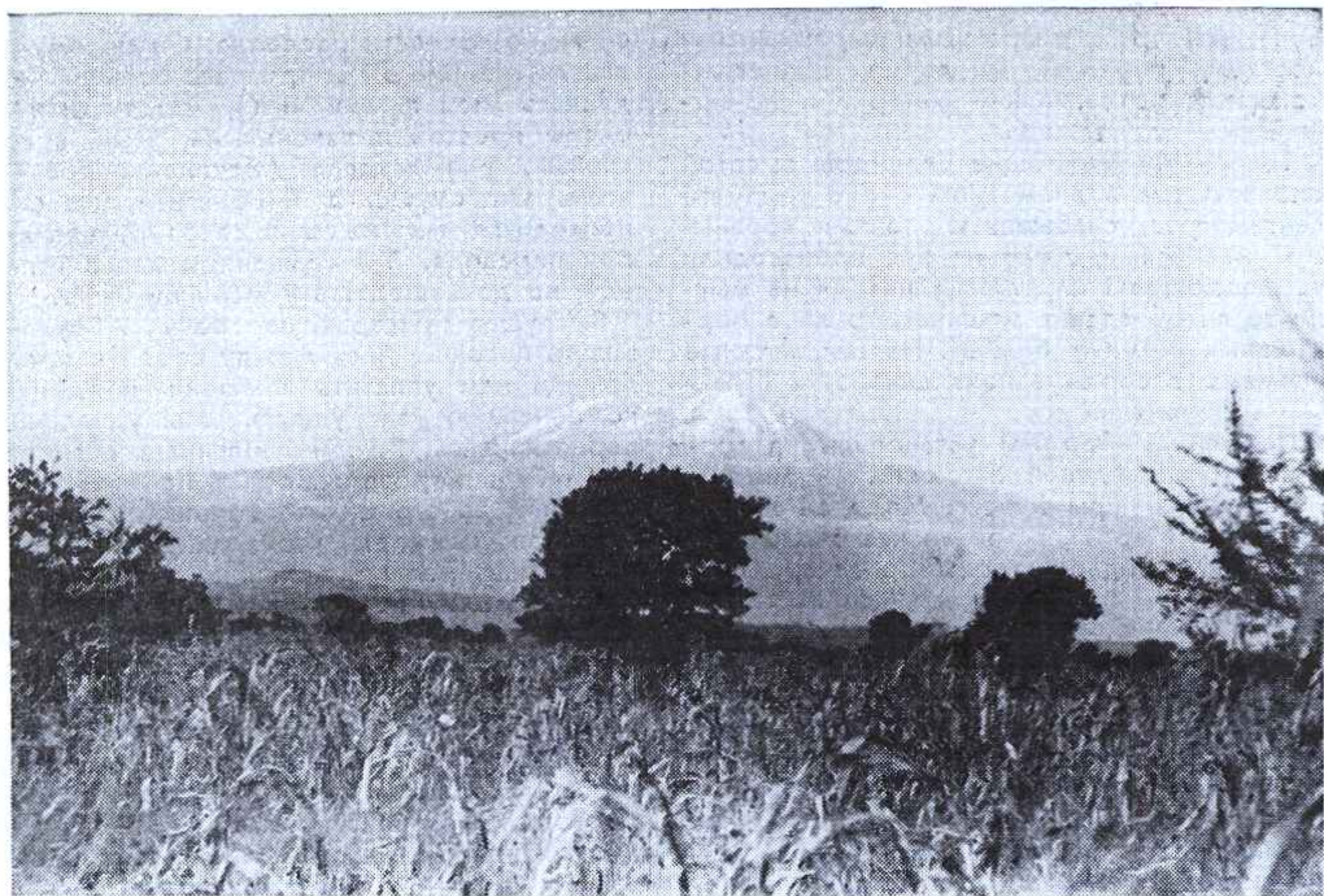
Выслушав пространную речь Абдуллы, вожди посовещались между собой и предложили нам уплатить племени денежную компенсацию за ущерб. Мы удивленно переглянулись. Вожди пояснили: если какая-нибудь корова забредет на прибор и погибнет, то это будет большой убыток. Я начал понимать, что надписи работают против нас. Мы предложили племени выставить охрану вокруг приборов, но чтобы охрана не подходила к ним ближе полета стрелы. После некоторой торговли вопрос об охране был согласован, и мы, уплатив некоторую сумму, под наблюдением вождей установили сейсмостанцию. Уже позже, через несколько дней, приехав снимать прибор, мы познакомились с миссионером-американцем, и он очень смеялся над тем, как вожди вытянули у нас деньги.

Третий прибор мы хотели поставить около школы, в небольшом населенном пункте, и здесь мы столкнулись с бешеным сопротивлением. Учительница школы, увидев страшные надписи, пришла в ужас и, несмотря на все наши верительные грамоты, требовала личного разрешения комиссара района. Промучившись с ней около часа, истратив все запасы красноречия Абдуллы, мы вынуждены были ехать за двадцать миль к комиссару, и только после его вмешательства нам удалось установить третий прибор.

Первая расстановка аппаратуры показала ожидавшие нас трудности. В дальнейшем нам часто приходилось сталкиваться с мис-







В сухой период вулкан Килиманджаро чаще всего закрыт облачностью. Только иногда вечером пелена облаков расходится, обнажая снежную вершину Кибо.

сионерами. Среди них попадаются очень разные люди — пожилые и молодые, некоторые уклонялись от вопросов, отделялись незначительными общими словами, другие с интересом вступали в спор.

У меня был очень интересный разговор с отцом Мартином — ирландцем. Этот молодой (ему было 28 лет) парень честно признался, что вопросы религии его мало беспокоят, что привлекла его романтика миссионерства, работа в дальних странах. Материальное положение миссии было очень тяжелым, но он получал огромное удовлетворение от преподавания в школе, кстати, он преподавал на суахили арифметику, естествознание и, конечно, закон божий, оказывал посильную медицинскую помощь и убеждал в необходимости прививок. Он с интересом расспрашивал о нашей стране, о нашем моральном кодексе и, смеясь, говорил, что еще немного — и я его обращаю в коммунистическую веру.

Мы часто обращались за помощью при установке приборов или размещении лагеря к миссиям, и, несмотря на наш атеизм, нас всегда радушно принимали и протестанты, и католики, и лютеране, а когда один из наших сотрудников заболел, то его положили в миссионерский госпиталь и быстро вылечили.

Но я несколько уклонился в сторону от рассказа о наших геофизиках. Первые же наблюдения показали, что уровень микросейсм достаточно велик и мы сможем по-

лучить необходимый нам материал. Следующие полигоны мы разбивали, учитывая накопившийся опыт. Абдулла вошел в роль и уже не переводил, а сам выступал перед представителями племен, объясняя наши задачи.

Однажды он объяснял группе масаев, которые наблюдали за установкой приборов, как опасно их касаться, и при этом, видимо, несколько переусердствовал, потому что, едва прослушав его, эти смелые, рослые воины бросились бежать от нас. Рыкунов и Седов позже утверждали, что близлежащая масайская деревня снялась с насиженного места и срочно эвакуировалась...

Каждые 4—5 дней мы снимали приборы и перевозили на новый полигон, при этом прослушивали магнитофонную запись и отмечали количество толчков в течение суток: иногда их было не больше 3—5, а в некоторых районах по 40—50 в день.

Один из полигонов было намечено установить прямо в кратере Нгоро-Нгоро. Прибыв в первых числах августа в управление заповедника, мы получили разрешение на то, чтобы пробыть в течение нескольких дней в самом кратере, так как обычно все туристы должны покидать его на ночь. Мы спустились в кратер около полудня и разбили палатки под огромными эвкалиптами на берегу ручья, стекавшего по внутреннему склону кратера. Слева и справа тянулась зеленая саванна. Здесь, на склонах кратера, было много ручьев, так что растительность не страдала от недостатка влаги в сухой период года. Недалеко паслось стадо антилоп гну, к ручью пришел на водопой табун зебр, метрах в 500 маячила одинокая фигура носорога. С ним мы познакомились немного позже,



когда поехали расставлять приборы. У него был обломан рог, как мы выяснили позднее, — результат его вздорного характера. Носорог вдруг побежал довольно быстрой рысью в сторону стада гну. На полной скорости он врезался в него, но, по-видимому, гну хорошо знали его характер, потому что они мгновенно разбежались в разные стороны. Гну своим смешным галопом легко уходили от преследователя. Чем-то это напоминало детскую игру в пятнашки. Наконец носорогу надоело гоняться за гну, и он снова остановился. Мы выехали из лагеря и поехали к нему. Наш путь лежал на противоположную сторону кратера, но хотелось снять носорога. Правда, его агрессивный характер внушал некоторые опасения, но Абдулла успокаивал нас, говоря, что он всегда сумеет увернуться, что он здесь не первый раз и хорошо знает веселого Джо — так он называл этого носорога.

Мы ехали, держа курс на Джо. Метрах в ста я приказал остановиться. Абдулла поставил машину боком, так, чтобы нам было удобнее снимать. Мы высунулись из люка и нацелились кинокамерами. Джо повернул в нашу сторону. Его маленький, похожий на поросычий, хвостик неожиданно стал торчком. Мелкими шажками носорог стал приближаться, потом перешел на рысь. Расстояние между нами стало быстро сокращаться: 50, 30, 10 метров... Я не отрываюсь от видеоискателя. «Вот это кадры!» — думал я, вслушиваясь в стрекот кинокамер. Но что же Абдулла не трогается с места? Может быть, в видеоискатель я неверно оцениваю расстояние? И только когда голова носорога уже перестала помещаться в рамке кадра, я понял, что сейчас последует удар. Ничто уже не в состоянии остановить мчащуюся на нас многотонную тушу, а автомобиль стоит боком, в самой невыгодной для удара позиции. Невольно зажмуриваюсь, хотя и продолжаю давить на гашетку. Ну... вот... сейчас... Проходит несколько секунд, я открываю глаза и вижу на расстоянии метра неподвижную морду носорога. Он остановился как вкопанный. Немного попятился, развернулся и потрусил в сторону. В чем дело? Почему он отступил? Недоуменно смотрю на Абдулла. Он смеется: «Носорог не ударит неподвижную машину. Вот если бы мы двинулись, тогда другое дело!» Оказывается, Абдулла решил испытать крепость нашей нервной системы. Кажется, мы были на высоте. Абдулла рассказывает, что иногда пассажиры вопят от страха, видя атаку носорога. Я не стал объяснять ему, что, может быть, только увлечение киносъемкой удержало нас от проявления своих чувств. Во всяком случае, мы выдержали экзамен.

Мы расставили приборы в кратере и поздно вечером, уже в темноте, вернулись в лагерь. Легли спокойно спать: кроме диких зверей, в кратере к приборам никто не мог подойти. Утром, пока готовили завтрак, раздались проклятия Льва Николаевича. Он подходил к палатке, держа в руке сейсмоприемник. Ночью какой-то

зверь похозяйничал с сейсмостанцией, расположенной метрах в пятидесяти от лагеря. Острые зубы, как кусачки, откусили провод у самого основания: на стальном корпусе были видны вмятины от чьих-то острых клыков. Контейнер с магнитофоном тоже носил на себе следы зубов. По-видимому, это была гиена. Но зачем ей было терзать сейсмостанцию, ведь она совершенно несъедобна и даже не пахла чем-нибудь вкусным? Ругаясь и ворча, Рыкунов с Седовым починили сейсмостанцию и снова установили ее на прежнем месте, но теперь мы приняли меры предосторожности. По совету Абдуллы, развесили на кустах белые бумажки — так охотники защищают туши убитых ими животных от этих прожорливых хищников.

Не знаю, как туши, но сейсмостанция утром снова была выведена из строя. На этот раз мы даже не смогли найти сейсмоприемника. Что так привлекло гиену? Даже бумажки ее не испугали. Посоветовавшись, мы решили, что блестящий цилиндр сейсмостанции был похож на консервную банку, которую гиена обычно с легкостью разгрызает. Кто-то пошутил, что защитная надпись со скрещенными костями, с черепом сыграла роль этикетки, сулящей гиене вкусные кости внутри. Ох, опять эти надписи играют совсем не ту роль, какая им предназначалась!

Кстати, они сыграли и решающую роль в прозвище, которое среди наших африканцев утвердилось за Рыкуновым и Седовым. Африканцам трудно запоминать непривычные иностранные имена и фамилии, особенно русские, поэтому в разговоре между собой они используют прозвища. Обычно такое прозвище очень метко характеризует или характер, или внешность человека. Нашим геофизикам было присвоено прозвище «Опасные братья». Причиной тому служили все те же таблички на цилиндрах со страшным словом «хатари» — опасно. Кстати, уж поскольку речь зашла о прозвищах, то я расскажу и о некоторых других. Владимира Владимировича Белоусова за гранитную монументальность во внешности звали «Мистер камень», Евгений Евгеньевич Милановский за способность иногда в самых неподходящих условиях, например, когда машина карабкается по крутой дороге, требовать остановки в погоне за каким-нибудь редким геологическим объектом или явлением, получил имя «Стоп, стоп». Василия Ивановича Герасимовского почему-то прозвали «Человеком с противным голосом». Я долго не мог понять, почему, и только после настойчивых вопросов докопался до истинной причины. Василий Иванович обладает нормальным голосом, но за то, что он по утрам вставал раньше всех и кричал «Подъем!» и экспедиции приходилось выползать из теплых спальных мешков в бодрящую прохладу утра — процесс крайне неприятный, он и получил свое прозвище.

Аркадий Васильевич Горячев из-за незнания английского языка почти не разговаривал с нашими африканцами, за что и был назван «Неразговорчивым», а Николай



Алексеевич Логачев в противоположность этому — «Разговорчивым». Я долго не мог установить своего прозвища. Сначала мне вежливо говорили, что у меня его нет, потом, что меня называют «Шефом», но в конце концов докопался, что истинное мое прозвище — «Лысый», что довольно точно определяет состояние моей «шевелюры».

Наши сейсмостанции имели номера от 1 до 4, но уже в процессе работы мы тоже дали им прозвища: прибор, нагнавший страх на масаев, был назван «Ужас масаев», а тот, который пострадал от зубов гиены, — «Грезы гиены».

## ДЕНЬ ЭКСПЕДИЦИИ

Чтобы вы представили немного подробнее жизнь и работу нашей экспедиции, я расскажу о дне экспедиции с раннего утра до позднего вечера.

Лагерь экспедиции представлял собой красочное зрелище: ярко-желтые, оранжевые, синие и красные палатки располагались или кольцом, или двумя рядами. Между палаток стоят полевые разборные столы в виде общего длинного стола, здесь мы обедаем, а вечером раскладываем бумаги, карты, обсуждаем результаты дня.

Немного в стороне стоят наши автомобили, около них палатки водителей. Рядом кухня — это хозяйство Калеба. Здесь на походных газовых плитках он готовит нам еду. Ящики с продовольствием, два полевых газовых холодильника образуют естественную защиту от ветра.

Место лагеря мы стремились выбирать в стороне от населенных пунктов, на берегу горного ручья, с тем чтобы без ограничений расходовать воду.

Обычно уже через несколько часов вся округа знает о нашем приезде, и начинается паломничество в лагерь. Взрослые воины и мальчишки всех возрастов располагаются на некотором отдалении от лагеря. Присев на корточки или опираясь на копье, они часами могут рассматривать нас и наблюдать за жизнью в лагере. Они не навязываются на знакомство, но и не отказываются вступить с нами в переговоры по нашей инициативе. Их присутствие необременительно.

Около шести часов утра раздается крик Василия Ивановича: «Подъем!» Еще темно, в палатках одна за другой вспыхивают газовые лампы, лагерь начинает пробуждаться. Газовая лампа не только освещает, но и немного согревает палатку. Утро в горах обычно холодное и сырое, температура падает ниже 10 градусов. Вылезая из спального мешка, меньше всего ощущаешь себя в Африке, около экватора, где, по наивному представлению московских друзей и знакомых, ты должен изнывать от жары. Быстро помывшись, побрившись и надев на себя все теплые вещи, которые оказываются под рукой, бредешь к обеденному столу, где уже готов завтрак. Между палаток клочьями висит утренний туман, а за столом сидят нахохлившиеся фигуры твоих коллег. Некоторые, с накинутыми на плечи одеялами, могли бы позировать для картины «Отступление французов из Москвы в

1812 году». Но вот кружка горячего кофе согревает тебя, да и первые лучи солнца создают иллюзию тепла.

После завтрака по разработанному на кануне плану делимся на группы по 2—3 человека и уезжаем в маршруты на автомобилях. У нас четыре «лендровера». Это крепкие, выносливые машины, внешне напоминающие наши «газики» — «козлы», только раза в два больше и с цельнометаллическим кузовом. Машины эти неприхотливы и хорошо приспособлены к полевой работе. Кроме них, у нас еще одна американская машина, «джип», — это огромная легковая машина, покрашенная белой эмалью.

Я всегда замечал, что внешность автомобиля имеет много общего с национальными чертами людей, в чьей стране она сделана. Большинство американских машин, на которых ездят американцы, большие, даже очень большие, они имеют сверхобтекаемые формы, огромные фонари и бамперы. Весь облик машины говорит о превосходстве ее над другими машинами. Это супермашины, причем всегда поражает, что американские конструкторы умудряются на следующий год в новой модели добиться еще более выразительного воплощения этого превосходства. Облицовка радиатора машины подобна презрительно-надменной улыбке аристократа из плохого фильма о «высшем свете». Причем и среди американских машин эта надменность во внешности не одинакова: взгляните на «шевроле» и «кадиллак», и вам сразу станет ясно, кто из них более «благороден», — какой-то незаметный штрих в облицовке, в форме капота, расположения никеля, и уже как будто в той же надменной улыбке опустились края губ, стали тоньше, кажется, вот сейчас машина произнесет что-нибудь высокомерное... Я не хочу сказать, что американцы надменны. Нет. Обычно они покровительственны, а вот такая внешность машины им импонирует. Сами они обычно демократичны и в разговорах и в поступках, но налет покровительственности к «старой Европе» всегда заметен больше или меньше. Американцы любят похвастаться всем самым-самым, супер-супер, показать свое преимущество, богатство, силу. И, по-моему, американские автостроители отчаянно эксплуатируют эту черту своих соотечественников. «Каждый год новую машину!» — вот их девиз, и подобно тому как женщина в слишком коротком или, наоборот, слишком длинном платье чувствует себя неудобно, оказавшись в модно одетом обществе, так и американец ощущает себя неловко в автомобиле старой модели.

Резко отличаются от них англичане, которые, наоборот, подчеркивают свою старомодность и консерватизм в облике своих машин. Они современные, но... не слишком. Вершиной является всемирно известный «ролс-ройс», где в контурах вы чувствуете и консерватизм и силу, пренебрежение к моде и кокетство старомодностью. Большинство английских машин сравнительно невелики, но и здесь уже чувствуется влияние Америки, которая, производя на английских



заводах «форда-кортину», подталкивает англичан в сторону современных форм автомобилей.

Французы любят небольшие, даже скорее маленькие автомобили. Они должны быть изящны, очень поворотливы: ведь втиснуться на стоянку где-нибудь в Париже только немногим легче, чем проехать сквозь игольное ушко. И в то же время французы с легкостью пренебрегают вообще внешностью машин. Чем еще объяснить огромную популярность во Франции машины, которая известна под прозвищем «дешво» (две лошади)? Удобная, надежная, но страшно некрасивая. При взгляде на нее думаешь о консервной банке. Особенно сильно чувствуешь контраст между американской и французской школой конструирования машин, когда на улицах Парижа видишь огромную американскую машину. Словно кит в окружении сардинок, плывет она по улицам, не имея возможности остановиться. Ей никогда не втиснуться в свободное место, оставленное «симкой» и «пежо», не найти себе пристанища, кроме какого-нибудь платного гаража, откуда владелец при всей своей надменности вынужден пересесть в такси или метро.

Наши «Волги» и «Москвичи» скорее отражают не характер наших людей, а состояние дорог в нашей стране; именно такие машины, с высоким клиренсом и крепко сделанные, нужны нам сейчас. Отличным доказательством тому было знаменитое ралли Лондон — Сидней, когда наши машины, отставая от американских на хороших дорогах, наверстывали упущенное на проселках Азии и Австралии.

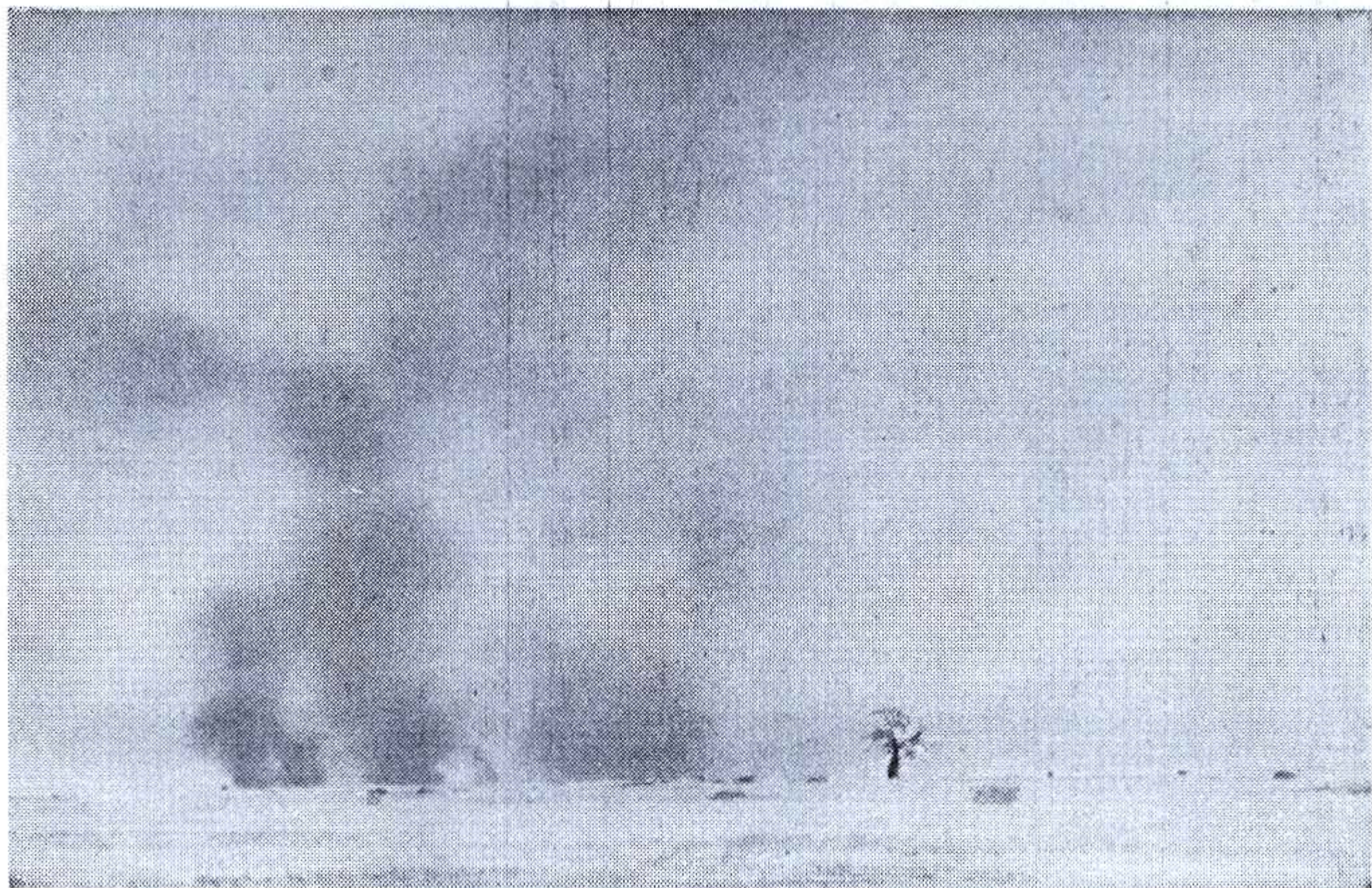
Так вот, наш «джип» был именно такой американской нахальной машиной. Неверо-

ятно мощный двигатель, двуспальная ширина машины — все это давало ей превосходство над другими. И когда я садился за руль, во мне просыпались низменные чувства, мне хотелось обгонять всех, ехать по середине дороги, демонстрировать свое преимущество. Машина меня как бы подчиняла, как бы говорила: «Со мной ты можешь все, плюнь на всех, нажми на акселератор и...» Потом на разбитых дорогах Танзании, когда у нее начали вываливаться стекла, ломаться колеса, она поубавила спеси и уже более почтительно смотрела на трудяги «лендроверы», которые не блестили белой эмалью, не имели обтекаемых форм, но которые служили нам верой и правдой, несмотря на свой довольно преклонный возраст.

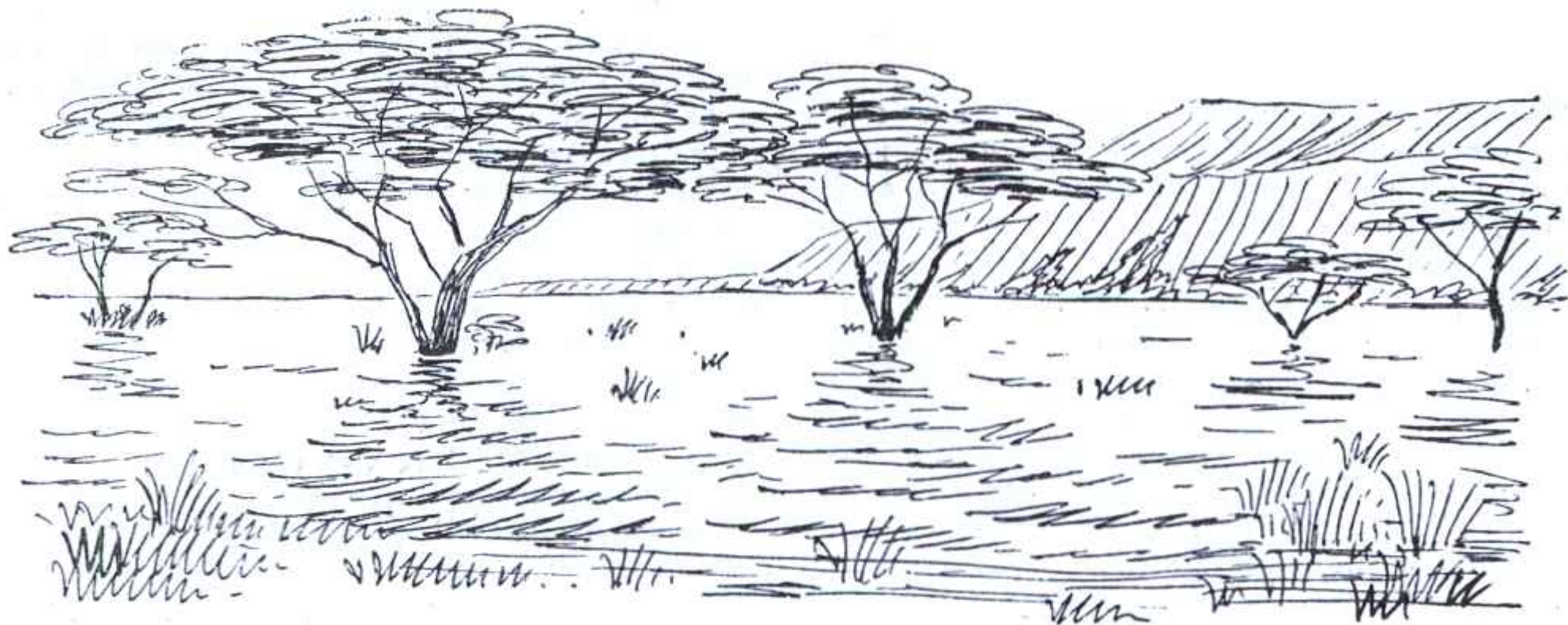
Дороги Танзании в основном грунтовые. Часть магистральных дорог заасфальтирована, но большая часть имеет грейдерное покрытие. Эти дороги ужасно пыльные. Незадолго до нашего приезда, в период дождей, в Танзании были страшные наводнения, многие мосты снесены, дороги сильно пострадали. Мы начали свою работу в сухой период, когда проехать практически можно всюду, русла рек пересохли, и поэтому отсутствие мостов не мешает. В сухой период местные жители выходят на починку дороги. Ремонт заключается в засыпке ям и колдобин: несколько десятков африканцев мотыгами перебрасывают землю с края дороги в центр, где проходящие машины уже укатывают эту землю.

Благодаря высокой проходимости наших машин и сухим дорогам мы можем проехать практически всюду, единственными препятствиями являются лес и скалы. Чтобы сэкономить время, мы всюду ездим на машинах, в день иногда проезжали по 100—120 километров, выходим лишь на небольшие боковые пешеходные маршруты, чтобы осмотреть коренные выходы пород и

Несколько раз нам приходилось видеть тра-  
вяные пожары в саванне.







естественных обнажений. Конечно, иной раз и весь маршрут приходится выполнять пешком — если надо взбираться на вулканы или пробираться через тропические леса.

В наших машинах над сиденьями в крыше прорезаны люки, из них открывается прекрасный круговой обзор, можно прямо на ходу вести фото- и киносъемку, ориентироваться и следить за изменениями в рельефе и в скальных выходах пород.

Ездить в маршрут лучше на одной машине, так как поднятая ею пыль долго мешает сидящим во второй машине видеть окружающее.

На обочине дороги часто встречаются мужчины; они сидят или не спеша идут куда-то, положив на плечо копье, палку. Увидев идущую машину, они поднимают руку. Нет, они не просят подвезти их, просто хочется поговорить, расспросить о новостях, самому рассказать что-нибудь. Праздных женщин вы на дорогах не встретите, обычно они несут какой-нибудь груз или спешат куда-то с деловым видом — всю основную работу в деревне выполняют они. Во многих племенах здесь распространена полигамия, чему способствует и широко распространенная в этих краях мусульманская вера. Наши шоферы — тоже мусульмане, и это имело даже некую положительную сторону: они в рот не брали спиртного.

Погода нам очень нравилась. Дни обычно стояли облачные, температура днем держалась около 25°, дождей совершенно не было. Конечно, не надо забывать, что стояла зима южного полушария. Но около экватора это особой роли не играет. Вторым важным фактором являлась высота. Мы работали обычно в интервале высот от 1 000 до 2 500 метров над уровнем моря. Всегда ощущали жару, когда спускались вниз, в Дар-эс-Салам.

В этом году в экспедиции было три дробовых ружья, и поэтому у нас довольно часто стали появляться дикие цесарки, куропатки на ужин. Охота на дичь в Танзании не интересна: цесарка — птица крупная, летает медленно, близко подпускает стрелка, так что особой ловкости и не нужно для того, чтобы ее подстрелить. Нарезное оружие мы не брали с собой и на крупную дичь не охотились. Нас выручали холодильники, где запасы мяса хранятся довольно долго. По-

прежнему экспедиция не имела оружия для защиты, у нас лишь две ракетницы могли претендовать на эту роль. Однажды мы выстрелили вверх в присутствии нескольких масаев. Воины бросились врассыпную, с ужасом глядя, как в небе загорелась красная звездочка и стала падать на них, а когда она так же таинственно исчезла, как и появилась, они пришли в восторг. Уже потом нам рассказывали, что среди масаев мы стали известны как «люди, зажигающие звезды». Масая сейчас трудно чем-либо удивить: автомобили и самолеты, дальнобойные винтовки с оптическим прицелом и транзисторные приемники им известны и не вызывают удивления, но ракетницу они видели впервые, и она, по-видимому, произвела неизгладимое впечатление на них.

Маршруты наши проходили иногда через густонаселенные районы, а иногда и совершенно пустынные. Работая у подножия вулкана Олдонья-Ленгаи, мы вынуждены были воду доставлять на машине за 25—30 миль. Вулкан в этом году молчал, и наши сотрудники Поляков и Краснов совершили на него восхождение. Хотя вулкан и имеет сравнительно ровные склоны, но восхождение на него считается не из легких. Однажды в этом пустынном районе Северной Танзании Логачев встретил двух измученных, обессиленных альпинистов — парня и девушку. Три дня они пробирались по саванне без продовольствия, имея только фляжку воды. С ними случилась неприятность — сломалась машина, на которой они из Кении пытались доехать до подножия вулкана. Они уже прошли около 50 миль, и им предстояло еще пройти около 30, когда они встретили нашу машину. Мы напоили, накормили их и отвезли в ближайший райцентр, где было автобусное сообщение. Парень и девушка подвергались серьезной опасности из-за сравнительного пустяка — поломки в машине. Этот случай еще раз напомнил нам, как важно подстраховывать друг друга, строго контролировать время возвращения из маршрутов.

Днем мы обедали в маршруте бутербродами и фруктами. Работали до пяти часов, к шести надо было возвращаться в лагерь, так как темнеет здесь быстро и всегда в одно и то же время. Но, конечно, преду-



смотреть все возможные осложнения и препятствия, которые возникнут в маршруте, невозможно. Так, в конце лета, когда саванна высыхает, достаточно малейшей искры, чтобы она вспыхнула страшным пожаром. Причины пожаров не совсем ясны. Местные жители утверждают, что часто это делают скотоводческие племена, так как существует убеждение, что после пожара трава растет быстрее и лучше. Часто масаи зажигают саванну около своих селений, выжигая под контролем вокруг сухую траву. Этим они как бы создают защитную полосу на случай большого пожара в сильный ветер.

Нам приходилось несколько раз сталкиваться с травяными пожарами. Должен сказать, что они производят внушительное впечатление. Когда горит саванна с высокой (до метра) травой, столб, вернее, стена пламени иногда достигает 15—20-метровой высоты. Этот пожар грозен, и прорваться через стену огня очень трудно, практически невозможно. Такие пожары мне пришлось видеть только два раза. Обычно травяной покров к концу года стравлен дикими животными и имеет высоту в несколько десятков сантиметров, пламя идет неровным фронтом, высотой до метра, редко до двух. Фронт пожара движется в зависимости от ветра со скоростью от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров в минуту. Глубина фронта тоже невелика — несколько метров. Такую полосу огня можно пересечь на быстро идущей машине, приняв некоторые меры предосторожности. Например, нельзя пересекать линию фронта с пустым или полупустым баком, бензин в баке не загорится, а вот пары бензина могут взорваться. Можно пустить встречный пал, выжечь остров среди саванны (конечно, следить за тем, чтобы этот пал не перерос в новый пожар), поставить машину на этом острове и ждать, чтобы пожар обогнул выжженное место. Даже сравнительно небольшие препятствия, такие, как грунтовая дорога шириной 4—5 метров, обычно останавливают пожар средней силы.

На плато Серенгети мне пришлось наблюдать пожар, фронт которого вытянулся на десятки километров. Огонь оставлял за собой сотни квадратных километров черной, выжженной земли. Крупные животные не страдают от таких пожаров — они легко могут убежать от медленного нашествия, но вот мелкие животные: мыши, грызуны, насекомые — гибнут в огне. Это хорошо знают цапли, марабу, журавли, которые тысячами слетаются на пожарище и пируют там, съедая погибших мелких животных. Они так обжираются, что не могут летать. Когда мы на машине проезжали через стаю этих птиц, они, подпрыгивая и размахивая крыльями, отбегали прямо из-под колес идущей машины, но взлететь не могли.

Научно-исследовательский институт, работающий в заповеднике Серенгети, специально изучает влияние степных пожаров на изменение флоры и фауны саванны. На одинаковых участках изучается растительность, подвергавшаяся и не подвергавшаяся пожару. Ботаники утверждают, что особенных

преимуществ выжженные участки не имеют перед нетронутыми, но фауна — грызуны и насекомые — сильно страдает от пожаров. Ученые считают, что в конце концов уничтожение мелкой фауны должно сказаться на росте травяного покрова отрицательно, так как нарушаются внутренние связи, установившиеся в природной среде.

В августе дым горящей саванны затягивает горизонт мглой, а воздух насыщен запахом гари. Ночью цепочки огней от горящей травы на склонах гор производят впечатление ночного города. И хотя ты и знаешь, что до ближайшего освещенного населенного пункта десятки, а то и сотни километров, иллюзия очень сильна. Кажется, что можешь различить огни фонарных столбов, отблески от фар идущих машин, рекламы, вспыхивающие красными и желтыми огнями. И тебя, как городского жителя, начинает тянуть к ним, к удобству и комфорту города, из этой дикой и неуютной саванны.

В первом году мы опасались ядовитых змей. Но за два года видели их не больше десяти, и ни разу они не предпринимали попыток нас атаковать. Гораздо больше неприятностей доставляют насекомые. Множество клещей, сидящих на кустах и в траве, стремятся вцепиться в вас. Вечером после маршрута приходится внимательно осматривать себя, снимать этих кровопийц. Ночью только противомоскитные сетки дают возможность спокойно уснуть. Почти нет способов борьбы с мухой цеце, которая прокусывает даже толстую ткань рубашек. В этом году нам пришлось работать в районах, где наблюдались случаи заболевания сонной болезнью. Пришлось сделать специальные анализы крови, чтобы убедиться, что мы не стали носителями этой страшной болезни.

Вечером, когда все возвращались из маршрута, мы ужинали и садились за обработку собранных материалов, упаковывали образцы, обменивались результатами наблюдений. На обеденном столе раскладывались карты, аэрофотоснимки, обсуждались выводы и намечались маршруты на следующий день. Одна за другой в палатках загорались газовые лампы, включались радиоприемники. К одиннадцати часам лагерь засыпал, только на общем обеденном столе горела большая дежурная лампа, освещающая заснувший лагерь и отпугивая, как мы надеялись, нежелательных ночных посетителей. А утром снова раздавался крик «Подъем!», и снова начинался трудовой день...

Через каждые 8—10 полевых дней мы возвращались на нашу базу в Моши. Здесь в большом двухэтажном доме нас ждали письма из дома, горячая ванна, удобные постели, кино по вечерам, бутылка пива за ужином. Машины уходили на профилактику в гараж, покупались продукты для следующего выезда в поле, производилась генеральная стирка, ремонтировалось снаряжение, просматривались полученные из проявки диапозитивы и пленки, оплачивались полученные в наше отсутствие счета. А через пару дней снова в поле, в лагерную жизнь.



## А В И А Т О Р

Летун отпущен на свободу.  
Качнув две лопасти свои,  
Как чудище морское в воду,  
Скользнул в воздушные струи.

Его винты поют, как струны...  
Смотри: недрогнувший пилот  
К слепому солнцу над трибуной  
Стремит свой винтовой полет...

Уж в вышине недостижимой  
Сияет двигателя медь...  
Там, еле слышный и незримый,  
Пропеллер продолжает петь...

Потом — напрасно ищет око:  
На небе не найдешь следа:  
В бинокле, вскинутом высоко,  
Лишь воздух — ясный, как вода...

А здесь, в колеблющемся зное,  
В курящейся над лугом мгле,

Ангары, люди, всё земное —  
Как бы придавлено к земле...

Но снова в золотом тумане,  
Как будто неземной аккорд...  
Он близок, миг рукоплесканий  
И жалкий мировой рекорд!

Все ниже спуск винтообразный,  
Все круче лопастей извив,  
И вдруг... нелепый, безобразный  
В однообразьи перерыв...

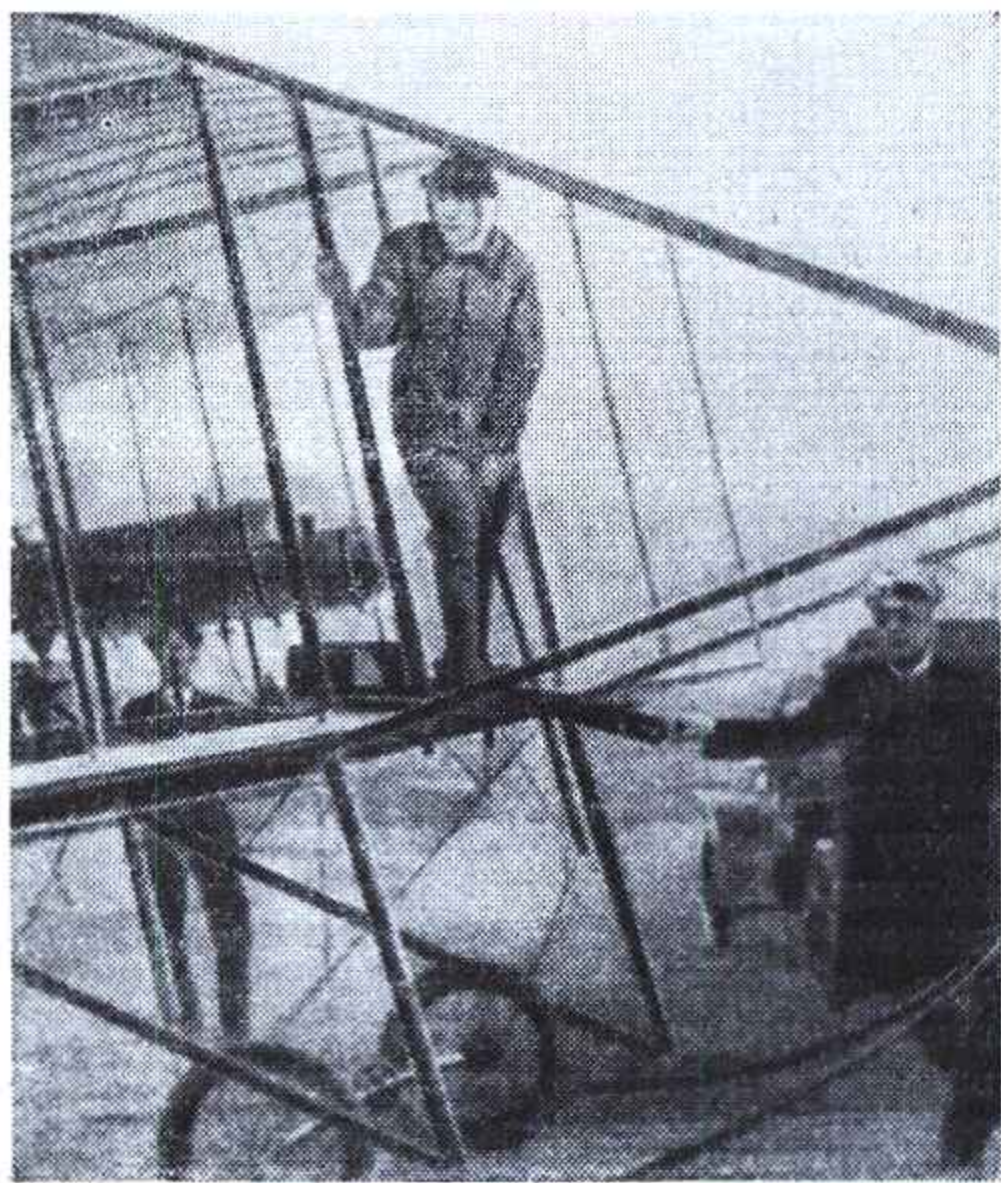
И зверь с умолкшими винтами  
Повис пугающим углом...  
Ищи отцветшими глазами  
Опоры в воздухе... пустом!

Уж поздно: на траве равнины  
Крыла измятая дуга...  
В сплетеньи проволок машины  
Рука — мертвее рычага...

Зачем ты в небе был, отважный,  
В свой первый и последний раз?  
Чтоб львице светской и продажной  
Поднять к тебе фиалки глаз?

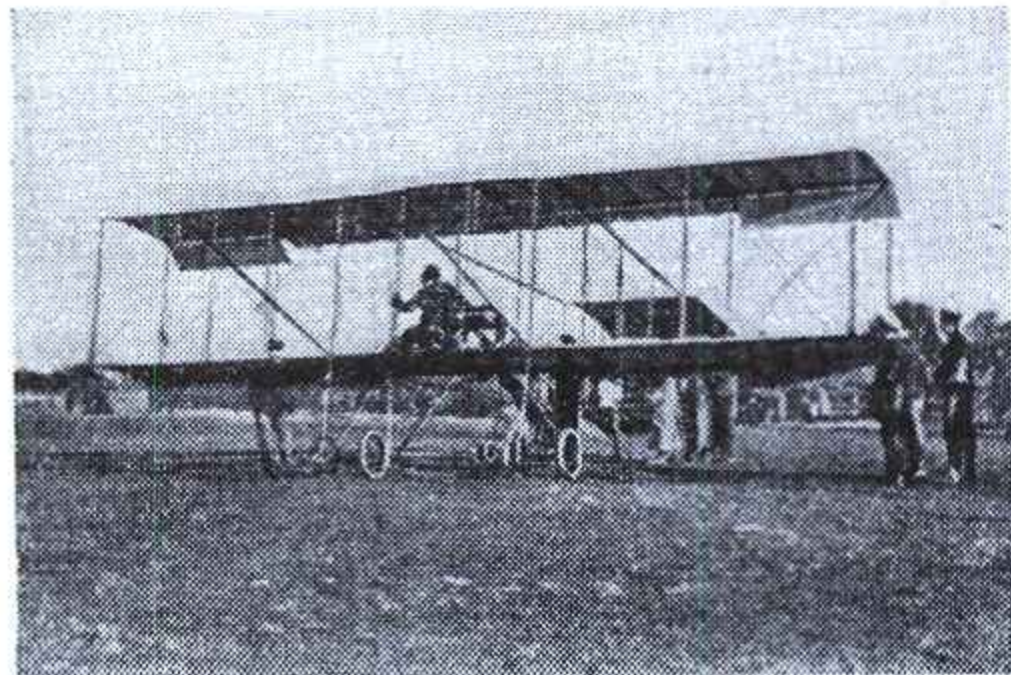
Или восторг самозабвенья  
Губительный изведal ты,  
Безумно возалкал паденья  
И сам остановил винты?

Иль отравил твой мозг несчастный  
Грядущих войн ужасный вид:  
Ночной летун, во мгле ненастной  
Земле несущий динамит?



В. Ф. Смит перед роковым полетом 14 мая 1911 г. осматривает аппарат.

Капитан Л. М. Мациевич на аэроплане конструкции Фармана.



А. ТУРКОВ.

## «Н О В Ы Й

У же в начале нашего века великий русский поэт Александр Блок чутко прислушивался к появившемуся в мире «новому звуку», как сказал он однажды своему другу В. А. Пясту, — к шуму авиационного пропеллера.

О чем — машин немолчный скрежет?  
Зачем — пропеллер, воя, режет  
Туман холодный — и пустой?

[«Возмездие»]

Блок — неизменный посетитель всех демонстрационных полетов громоздких и вместе с тем хрупких первых аэропланов в Петербурге. «В полетах людей, даже неудачных, есть что-то древнее и сужденное человечеству, следовательно — высокое», — писал он матери 24 апреля 1910 года.

Новорожденное средство передвижения (да только ли передвижения?!) — частая тема в его разговорах, письмах, дневниковых записях.

Впрочем, можно сказать, что авиаторы в известной мере вообще вошли тогда в моду. Газеты почти постоянно сообщают о все новых удачных или неудачных полетах, о планах использования аэропланов в будущем, о первых опытах воздушной почты в Англии, о проекте перелета Петербург —



Москва, о начавшемся трагической катастрофой воздушном путешествии из Парижа в Мадрид.

Модная тема быстро стала объектом журналистских сенсаций, фельетонных обыгрываний и фарсовых представлений.

На сцене одного петербургского театра в облаках разыгрывалась любовная сцена: смелая кокетка расточала свои чары, суровый пилот не выдерживал натиска, оба исчезали из поля зрения, а из облаков начинали падать различные детали туалета.

Не было недостатка и в иной, раздирательно-драматической трактовке темы. «Угрожающее обилие авиационных сюжетов» отмечалось в парижских художественных салонах 1911 года. Скульптор Роже Блох весьма натуралистически изобразил аэроплан, а под ним погибшего пилота, а скульптор Лагар — Икара, падающего в море с искаженным криком лицом.

Действительно, редкая неделя обходилась в те годы без авиационной катастрофы, нередко кончавшейся гибелью пилота.

В неуверенном зыбком полете  
Ты над бездной взвился и повис,—

писал Блок в первом из своих стихотворений, посвященных «стальной, бесстрашной птице»; первоначально это стихотворение называлось «Аэроплан».

Быть может, эта очевидная ненадежность аэропланов заставляла многих скептически

## З В У К»

(К истории одного стихотворения)

относиться к «фантазии тех лиц, которые мечтают о вторжении аэропланов в неприятельскую страну и разрушении ими как железных дорог в тылу неприятеля, так и складов со взрывчатыми веществами» («Речь», 23 июня (6 июля) 1911 г.).

А тем временем французский генеральный штаб уже выпускал карты для воздухоплавателей, и американские военные решили во время восстания в Мексике испытать пригодность аэропланов для своих целей.

Летчик Гамильтон пролетел над местом стычек мексиканских войск с инсургентами, причем обе стороны, заранее предупрежденные об эксперименте, с наивным восторгом приветствовали пилота, приглядывавшегося к ним как к будущим наземным целям.

Лишь какой-то солдат, не знавший, видимо, в чем дело, сначала в испуге кинулся прятаться в воду, а потом долго бежал вслед за тихоходной машиной, яростно грозя ей кулаком.

Газеты писали, что «исторический полет Гамильтона окончательно доказал полную пригодность современных аэропланов в военном деле, а также выяснил, что они, не-

сомненно, сыграют громадную роль в будущих войнах».

В этой обстановке зародились блоковские стихи «Авиатор».

Летун отпущен на свободу.  
Качнув две лопасти свои...

В торжественное описание полета, еле заметно поначалу, вплетается тревожная, настораживающая нота. Нечто хищное сквозит в том, как новоявленное чудище «скользнуло» в небо. (Быть может, для Блока, ненавидевшего «цивилизацию дредноутов», в этом описании был важен и некоторый параллелизм со спуском на воду военных кораблей, которые в ту пору один за другим сходили со стапелей в разных странах.)

И в то же время устремленность пилота к солнцу невольно ассоциируется с полетом Икара и заставляет предчувствовать трагедию. Смолкает «струнное» пение винтов, их «неземной аккорд»:

И зверь с умолкшими винтами  
Повис пугающим углом...

В рукописи стихотворение было посвящено памяти летчика В. Ф. Смита, погибшего на глазах у Блока 14 мая 1911 года, но впоследствии посвящение было снято, и стихотворение стало своего рода общей эпитафией для множества разбившихся авиаторов.

Но не только эпитафией смельчакам были эти стихи. Невинное соревнование в точности метания с высоты в цель... апельсинов, которое проводилось во время «авиационной недели», когда погиб Смит, обернулось в стихах Блока грозным пророчеством:

Иль отравил твой мозг несчастный  
Грядущих войн ужасный вид:  
Ночной летун, во мгле ненастной  
Земле несущий динамит?

Быть может, влились в эти строки и другие, более поздние впечатления. «...все смотрели, как какой-то, кажется, Блерио описывал над Петербургом широкие круги на высоте, которой я, кажется, еще ни разу не видел,— рассказывает поэт в письме к матери 21 июля 1912 года.— Почти пропал из глаз и казался чуть видным коршуном...»

Так раскрывается одна из готовностей великого открытия, о которой надо знать людям.

И как мудро тревожился Блок о судьбе могучего детища человеческого ума, к которому уже тянулись хищные, алчные руки:

О, стальная, бесстрастная птица,  
Чем ты можешь прославить творца?

«В неуверенном, зыбком полете...»]

Бывают великие открытия, обретающие в истории зловещую судьбу мифического исполина, чья сила порой оборачивалась злом для окружающих.

Печатаем отрывок из книги А. Туркова «Александр Блок», выходящей в серии «Жизнь замечательных людей» (издательство «Молодая гвардия»).



## ФЛЕКСАГОНЫ

В прошлом номере журнала мы построили вместе с вами простейший флексагон — с тремя сторонами. Построим теперь шестистороннюю головоломку — гексагексафлексагон.

Его развертка содержит 18 равносторонних треугольников (девятнадцатый, помеченный звездочкой, — для склейки).

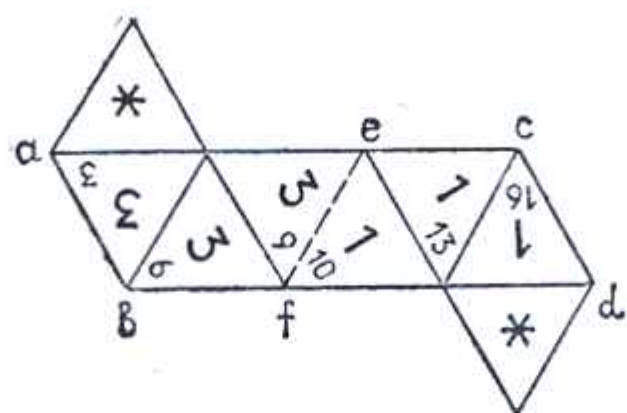
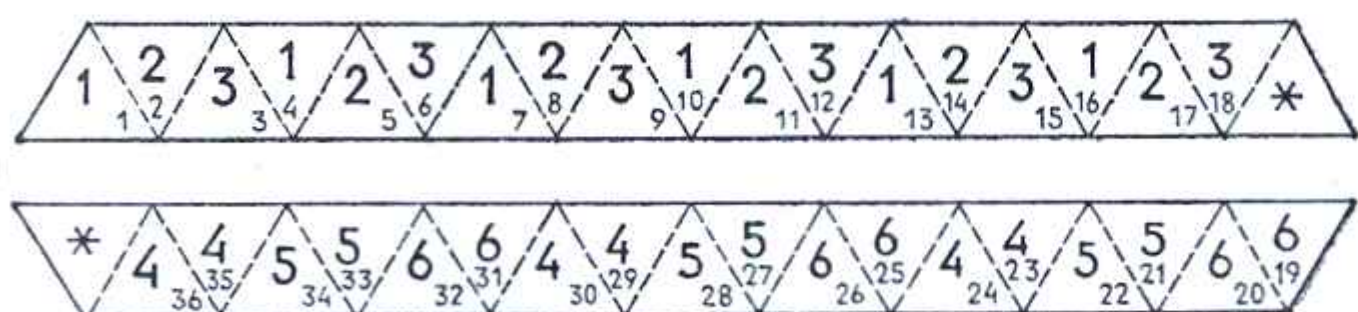


Рис. 3. Осталось скрыть последнюю двойку, перегнув полоску по линии ef от себя.

Остается перегнуть полосу по линии  $e_1$ , скрыв «двойки» обратной сторо-



**Р и с. 1. Развертка гексагексафлексагона.**

На развертке (рис. 1) показано, как пронумеровать треугольники, чтобы получить «нормальный» флексагон: цифры 1, 2, 3 размещены на одной стороне полоски, а 4, 5, 6 — на обратной. Теперь сложите полоску так, чтобы треугольники, помеченные одинаковыми цифрами, совместились: 4—4, 5—5, 6—6 и т. д. Иначе говоря, надо наложить друг на друга треугольники с порядковыми номерами 36—35, 34—33, 32—31, 30—29 и т. д.

Получится следующее  
(рис. 2):

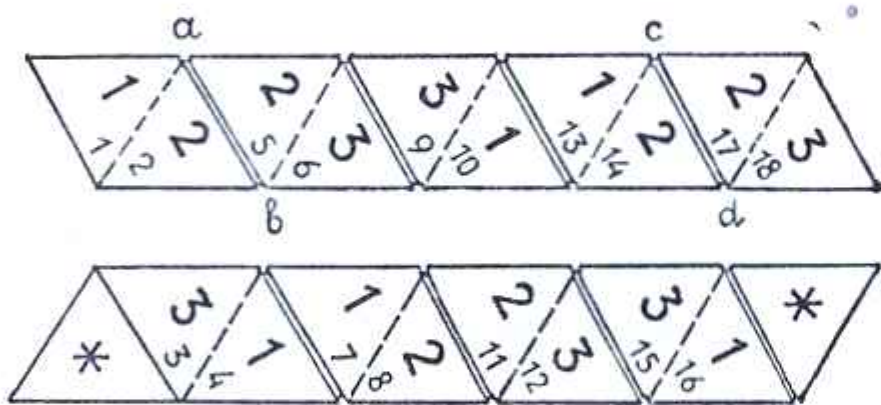
ны, чтобы получить шести-  
угольник (рис. 4).



Р и с. 4. Флексагон готов.

Склейте треугольники, помеченные звездочкой, и флексагон готов.

Раскрывают его точно так же, как и тригексафлексангон (см. «Наука и жизнь»



Р и с. 2. Полоска с совмещенными четверками, пятерками и шестерками. Теперь надо перегнуть ее по  $ab$  и  $cd$  на себя.

Теперь, как в тригексаф-  
лексагоне, перегните ленту  
по линиям  $ab$  и  $cd$ , чтобы  
треугольники, помеченные  
двойкой, были наложены  
друг на друга. Полоска при-  
мет такой вид (рис. 3):

№ 1, 1970 г.). Но, даже если вы знаете, как переводить флексагон из одной плоскости в другую, вам не сразу удастся добраться до плоскостей, помеченных цифрами «6» или «4». Для дру-

зей, которым вы непременно подарите хотя бы один склеенный вами флексагон, он поначалу будет полнейшей загадкой.

Вы будете долго крутиться по замкнутому циклу, когда все время раскрываются одни и те же три плоскости. Есть маленький секрет, позволяющий выйти из этого «порочного круга».

Один из членов шуточного «флексагонного комитета», математик Бриан Тукерман, предложил четкую последовательность действий, которую комитет тут же назвал «путем Тукермана».

Чтобы наверняка обойти все плоскости, надо раскрывать флексагон, держа его за один и тот же угол до тех пор, пока модель не перестанет раскрываться. Затем взяться за соседний угол и повторить процедуру.

Полный цикл «пути Тукермана» состоит из 12 перегибаний, причем плоскости 1, 2 и 3 появляются в три раза чаще, чем плоскости 4, 5 и 6 (рис. 5).

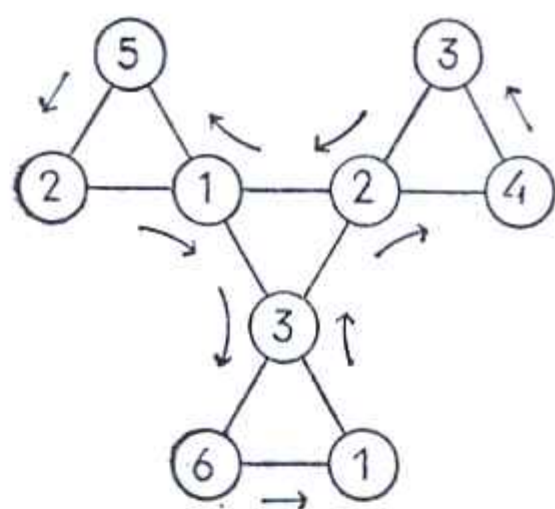


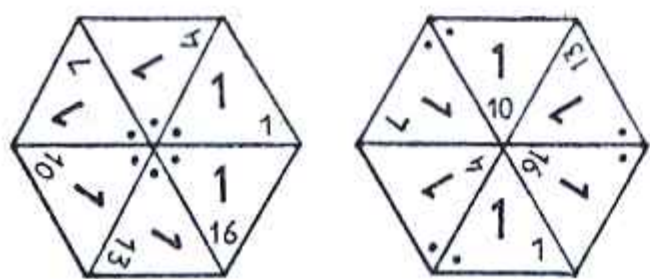
Рис. 5. Диаграмма «пути Тукермана» для гексагексафлексагона, развертка которого дана на рис. 1.

Стрелками на диаграмме показан порядок появления плоскостей.

1. Обнаружить все шесть плоскостей гексафлексагона — это первая задача, но не последняя.

2. Разворачивая флексагон согласно диаграмме, ставьте цветные точки во внутренних углах треугольников (рис. 6) всякий раз одного цвета, например, один раз зеленые, другой раз красные, третий — синие. Вы обнаружите, что положение треугольников, составляющих плоскость, меняется относительно друг друга и каждая плоскость

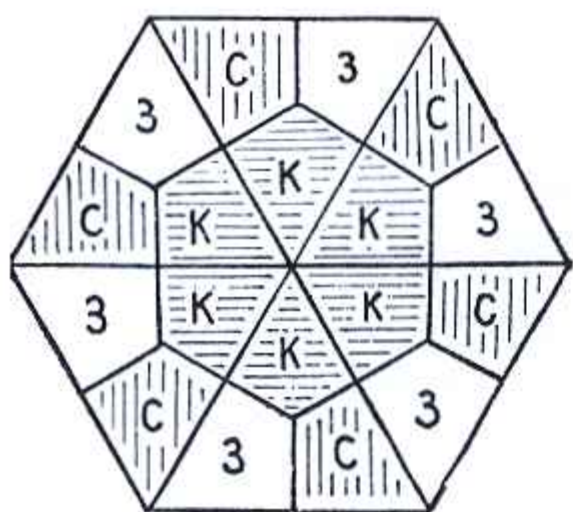




Р и с. 6. Точки из внутренних углов при разворачивании флексагона «переходят» к наружным.

появляется по крайней мере в двух видах, точнее, плоскости 1, 2, 3 — в трех видах, а плоскости 4, 5, 6 — в двух видах каждая — всего 15 комбинаций из 18 возможных.

3. Можно каждую плоскость флексагона раскрасить в три цвета, как показано на рис. 7. Тогда центральный шестиугольник в процессе смены плоскостей будет менять свой цвет.



Р и с. 7. Цветной флексагон.

4. Можно на каждую сторону, согласно рис. 7, наклеить куски разных картинок, чтобы каждая из них по очереди появлялась в центре уже в целом виде.

5. Если центральные углы каждого шестиугольника пронумеровать по часовой стрелке цифрами от 1 до 6, то в трех случаях при разворачивании флексагона цифры расположатся против часовой стрелки. Таким образом, если учесть эту асимметрию, будет не 15, а 18 различных комбинаций. Вместо цифр можно писать, например, шестибуквенные имена: Володя, Наташа и т. п.

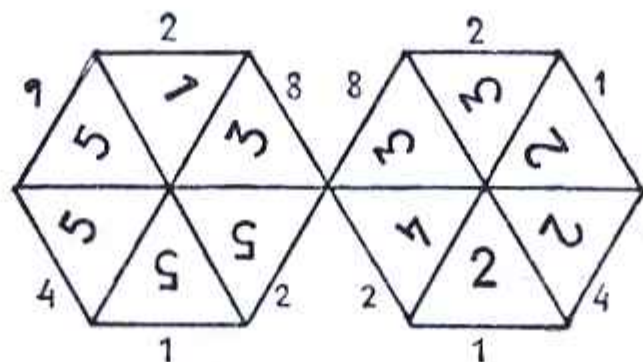
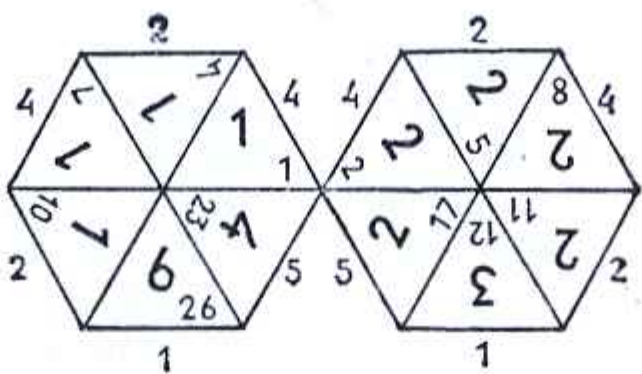
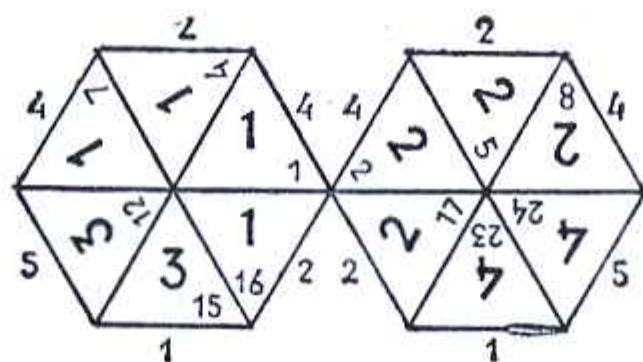
6. Если склеить два соприкасающихся треугольника, получится фокус: исчезнет целый шестиугольник, хотя, заглянув внутрь игрушки, вы его отлично видите. Совсем как «исчезнувший поезд» в рассказе «Лента Мёбиуса» («Наука и жизнь» № 10, 1968 г.).

7. Попробуйте получить из вашего флексагона объемную фигуру — гексаэдр, такую, чтобы все грани ее были помечены одним и тем же числом.



Р и с. 8. Гексаэдр, сложенный из гексагексафлексагона.

8. До сих пор речь шла о нормальном флексагоне, когда мы не отклонялись от обычного способа разворачивания игрушки. Если же свернуть со стандартного пути, то может получиться казус: на одной стороне появятся разные цифры, например, такие, как на рис. 9. Вместе с единицами будут тройки, а с обратной стороны — двойки с четверками. Или — еще хуже — на обеих сторонах появится набор из трех разных цифр. Избавиться от аномалии чрезвычайно трудно, почти



Р и с. 9. Аномальные флексагоны (три варианта). Справа — вид снизу. Цифры снаружи шестиугольников показывают количество «слов» под тем или иным треугольником, включая нарисованный.

невозможно. При дальнейших попытках вернуться к нормальному флексагону получается все больший сбой. Четкой программы перехода от нормального флексагона к аномальному и обратно хотя бы для простейшего случая нет. И вообще вопрос об аномальных флексагонах никем еще, даже знаменитым «флексагонным комитетом», видимо, не рассматривался.

Мартин Гарднер, популяризовавший флексагоны в американском журнале «Сайентифик Американ», получил среди прочих два шуточных письма.

Из научной лаборатории в Клифтоне, штат Нью-Йорк:

«Уважаемая редакция!

Я был потрясен статьей о флексагонах. Через шесть или семь часов мы уже склеили гексагексафлексагон и с тех пор не перестаем удивляться. Но у нас есть вопрос.

Однажды утром один из наших ребят лениво складывал флексагон, и кончик его галстука случайно попал вовнутрь. При каждом следующем сгибании галстук уходил все глубже, а на шестой раз парень вообще исчез. Мы набросились на флексагон, но не нашли даже следа нашего приятеля, зато обнаружили шестнадцатую конфигурацию гексагексафлексагона.

И вот наш вопрос. Должна ли жена приятеля получать компенсацию за время его отсутствия? Ждем вашего совета».

Из королевского технического колледжа в Глазго, Шотландия:

«Уважаемая редакция!

Письмо, опубликованное в вашем журнале, в котором сообщалось о пропаже человека в гексагексафлексагоне, помогло нам разрешить загадку.

Однажды, лениво сгибая флексагон, мы вдруг увидели, что из него высовывается пестрая тряпочка. При дальнейшем сгибании гексагексафлексагон изверг из себя незнакомца, жующего резинку. К сожалению, он был в печальном состоянии и совершенно не мог вспомнить, как он туда попал. Сейчас его здоровье восстанавливается на нашей национальной диете из каши, мяса и виски, он откликается на имя Экклес и стал любимцем всего департамента.

Наш вопрос состоит в том: должны ли мы его вернуть, а если да, то как? К сожалению, Экклес прямо съезживается при одном виде гексагексафлексагона и абсолютно отказывается в него влезть».



# «Я ПУШКИН просто, не МУСИН...»

Валентин ДМИТРИЕВ.

Двойные фамилии в России не редкость. Их носили многие дворяне. В истории оставили след Ордины-Нащокины, Лобановы-Ростовские, Бестужевы-Рюмины, Мусины-Пушкины и т. д. А. С. Пушкин в «Моей родословной» подчеркивает:

«Я Пушкин просто, не Мусин...»

Двойная фамилия обычно считалась признаком аристократического происхождения; иногда она присваивалась специальным царским указом.

Но многие русские писатели, отнюдь не знатного рода, также известны под двойными фамилиями: Мельников-Печерский, Шеллер-Михайлов, Гусев-Оренбургский, Лебедев-Кумач, Новиков-Прибой. Откуда же появились их двойные фамилии?

Почти все такие фамилии обязаны своим происхождением псевдонимам; в некоторых случаях процесс их образования шел, как это ни странно, помимо автора.

Так, великий русский сатирик никогда не подписывался «Салтыков-Щедрин». «Губернские очерки», с которых началась его широкая известность, были напечатаны от имени отставного надворного советника Н. Щедрина. В дальнейшем М. Е. Салтыков подписывался короче: «Н. Щедрин» (а также другими псевдонимами).

Сын писателя рассказывает в своих мемуарах:

«Мало кому известно, отчего отец избрал себе фамилию «Щедрин». Дело обстояло так: ему, когда он состоял еще на государственной службе, намекнули на то, что неудобно подписывать труды своей фамилией. И вот ему пришлось подыскивать себе псевдоним, причем ничего подходящего он подобрать не мог. Моя мать предложила ему избрать псевдонимом что-нибудь подходящее к слову «щедрый», так как в своих писаниях он был чрезвычайно щедр на всякого рода сарказмы. Отцу понравилась идея жены, и с тех пор он стал именоваться Щедриным».

Действительно, по понятиям того времени служебное положение не позволяло М. Е. Салтыкову подписываться своей фамилией: ведь он занимал некоторое время видные посты — вице-губернатора, управляющего казенной палатой. Но его псевдоним не принадлежал к числу тех, за которыми автор прячется, не желая, чтобы его настоящее имя узнали. Поэтому еще при жизни сатирика о нем писали, беря псевдоним в скобки: «Салтыков (Щедрин)». Наконец скобки раскрылись, появился дефис — соединительная черточка между автором (настоящей фамилией) и псевдонимом.

П. И. Мельников вначале печатался под криптонимами «Мель-ков», «П. Мел-ков», «П. М-н-к-в»; он подписывался также «Нижегородец». Затем он принял постоянное литературное имя «Андрей Печерский», под которым и были опубликованы его известные романы из жизни старообрядцев Поволжья «В лесах» и «На горах». Псевдоним этот происходил от места жительства писателя — на Печерской улице Нижнего Новгорода. В дальнейшем произошла та же эволюция: Мельников (Печерский); Мельников-Печерский.

А. К. Шеллер-Михайлов не принадлежит к числу выдающихся русских писателей, но был весьма плодовит, и его романы из жизни разночинцев (к которым он и сам принадлежал) пользовались некогда популярностью. Его настоящая фамилия была Шеллер; добавка же «Михайлов» появилась без всякого его желания. Дело было так: начиная литературную деятельность, он долго не мог решиться отнести свои стихи в редакцию «Современника». Наконец это сделал вместо него его товарищ А. Михайлов, и стихи были напечатаны за подписью последнего («А. Мих-лов»). Раздосадованный Шеллер не пожелал отказываться от авторства, и ему пришлось в дальнейшем подписываться чужой фамилией; через год тот же «Современник» поместил его роман «Гнилые болота, или жизнь Шупова» за подписью «А. Михайлов». Это литературное имя он сохранил до конца жизни, несмотря на большое количество однофамильцев. Иногда он добавлял в скобках свою истинную фамилию; иногда, наоборот, в скобки ставил псевдоним. Сейчас в каталогах библиотек он значится под двойной фамилией: Шеллер-Михайлов.

В отличие от названных нами авторов Н. Г. Михайловский еще при жизни печатался под двойной фамилией Гарин-Михайловский. Но принял он ее не сразу, а вначале подписывался «Гарин». История этого псевдонима любопытна. Михайловскому было неудобно ставить свою фамилию потому, что редактором журнала «Русское богатство», где он сотрудничал, был тоже Михайловский и тоже Николай (известный социолог Н. К. Михайловский). Первую свою статью — «Несколько слов о Сибирской железной дороге» — однофамилец и тезка редактора подписал «Инженер-практик». Но для беллетристического произведения этот псевдоним не годился, и писатель К. Станюкович посоветовал своему «крестнику» использовать уменьшительное имя сына Михайловского — Гарик. Так появилась подпись «Н. Г. Гарин» под



«Детством Темы» в «Русском богатстве» (1892).

Как мы видим, одной из причин появления у писателей двойных фамилий было наличие однофамильцев. Не желая, чтобы его путали с носившими ту же фамилию, автор вместо того, чтобы придумывать себе псевдоним, добавлял к своей фамилии еще какое-нибудь слово. Так среди множества Ивановых, причастных к литературе, появились Иванов-Классик, Иванов-Грамен, Иванов-Борецкий, а один из них сделал свое редкое имя «Разумник» частью фамилии, став Ивановым-Разумником.

Советский драматург В. Белоцерковский присоединил к своей фамилии имя «Билль», которым его звали, когда он плавал матросом на иностранных судах, и стал подписываться «Билль-Белоцерковский». А литературовед В. Максимов сделал частью литературной фамилии свое отчество и подписывался «Евгеньев-Максимов».

Иногда автор добавлял к своей фамилии девичью фамилию матери. Например, автор «Сказания о казаках» Д. И. Петров вступил на литературное поприще под псевдонимом «Бирюк», принятым в честь деда, фамилия которого была Бирюков. Впоследствии он присоединил этот псевдоним к автономному и стал подписываться «Петров (Бирюк)». Но уже сейчас встречается транскрипция «Петров-Бирюк».

Другой советский писатель, А. И. Смирнов, когда ему надоело, что его путают с другими Смирновыми, также выступавшими в печати, добавил фамилию деда по матери и известен теперь как Смирнов-Черкезов.

Певец русской природы И. С. Соколов — также весьма распространенная фамилия — добавил к ней прозвище, данное в деревне всей их семье по имени деда, дьякона Никиты, и подписывается «Соколов-Микитов».

Иногда добавочное слово к фамилии бывало необходимо во избежание недоразумений. Так, писатель-этнограф прошлого века Н. Ф. Лесков, чтобы его не путали с известным беллетристом, автором «Левши» и «Соборян» Н. С. Лесковым (обоих звали Николай), подписывался «Лесков-Корельский».

Кроме автора «Тихого Дона», в советской литературе есть еще один Шолохов; будучи родом из хутора Синявского, он подписывался «Шолохов-Синявский».

Очень часто добавочное к фамилии слово указывает место рождения или жительства писателя. Так, автор «Севастопольской страды» С. Сергеев родился и провел детские годы в Тамбове, стоящем на берегу Цны; отсюда литературная фамилия Сергеев-Ценский. Аналогичного происхождения литературные фамилии: Квитка-Основьяненко (то есть из Основы), Оленин-Волгарь, Заякин-Уральский, Антонов-Саратовский, Молчанов-Сибирский, Дев-Хомяковский (из села Хомяковки), Горбунов-Посадов (из посада Колпино), Финн-Енотаевский, Власов-Окский, Лазарев-Грузинский, Черных-Якутский, Мамин-Сибиряк и т. д. Ильин-Женевский в годы эмиграции

жил в Женеве; Басов-Верхоянцев, автор сказки «Конек-скакунок» — революционной сатиры по мотивам ершовского «Конька-горбунка», отбывал ссылку в Верхоянске.

Не сразу образовалась литературная фамилия «Новиков-Прибой». Вот что рассказывал об этом сам автор «Цусимы»:

«Настоящая моя фамилия Новиков; однако выступать под этой фамилией не совсем удобно. Когда я начал писать, в литературе уже работал писатель Иван Алексеевич Новиков... нас начали бы смешивать. Это обстоятельство заставило меня взять псевдоним. Стал я подписываться «Прибой». Вдруг вижу — под таким именем выступает один офицер-морьяк. Тогда я придумал новый псевдоним: «Бывший матрос А. Затертый». Печатаюсь... но что-то не то. И стал я подписываться двойным именем: Новиков-Прибой. Теперь меня уже не спутаешь ни с кем: во всем мире не сыщешь другого человека с фамилией Новиков-Прибой».

Добавим к этому, что псевдоним «Затертый» А. С. Новиков выбрал явно с целью напомнить читателям о тяжелом, бесправном положении матросов царского флота. А псевдоним «Прибой» был избран потому, что автор писал исключительно на морские темы.

В. И. Лебедев подписывался вначале «Кумач». В этом псевдониме таился революционный смысл, он был созвучен тематике песен поэта. Вскоре поэт приобрел широкую известность как Лебедев-Кумач. Рассказывая о своей работе в Красной Армии в 1918—1921 гг., он пишет: «Героика того времени, кумачовые повязки красноармейцев, кумачовые банты и флаги подсказали мне литературный псевдоним «Кумач», который навсегда слился с моей фамилией».

Народный писатель Литовской ССР В. Миколайтис подписывался вначале «Путинас», (то есть калина), а затем принял литературную фамилию Миколайтис-Путинас.

Нередки случаи, когда псевдоним как бы выходил на первый план, а настоящая фамилия следовала за ним.

Так, например, украинский прозаик и драматург И. Левицкий подписывался вначале «И. Нечуй»; в историю литературы он вошел как Нечуй-Левицкий. Революционер С. Кравчинский, убивший в 1878 г. шефа жандармов Мезенцева, автор романа «Андрей Кожухов» (или «Путь нигилиста»), подписывался «С. Степняк», а потом «Степняк-Кравчинский». В двойной фамилии современного литовского прозаика А. Гудайтиса-Гузявичюса первое слово — псевдоним, второе — настоящая фамилия, к которой этот псевдоним «прижился».

Таким образом, в двойных фамилиях русских писателей одно слово (чаще второе) является привнесенным. Есть, однако, и исключения.

С одной стороны, это двойные фамилии, унаследованные от родителей-дворян: Голенищев-Кутузов, Белосельский-Белозерский, Иванчин-Писарев и т. д.

С другой стороны, есть двойные литера-



В святых я, братцы мои, давненько не верю. Еще до революции. А что до бога, то в бога перестал я верить с монастыря. Как побывал в монастыре, так и закаялся.

Конечно, все это верно, что говорят про монастыри,—такие же монахи люди, как и мы прочие: и женки у них имеются, и выпить они не дураки, и повеселиться,—но только не в этом сила. Это давно известно.

А вот случилась в монастыре одна история. После этой истории не могу я спокойно смотреть на верующих людей. Пустяки — ихняя вера!

А случилось это, братцы мои, в Новодеевском монастыре.

Был монастырь богатый. И богатство свое набрал с посетителей. Посетители жертвовали. Бывало, осенью, как поднапрут всякие верующие, как начнут лепты вносить — чертям тошно. Один вносит за спасение своей души, другой — за спасение плавающих и утопающих, третий так себе вносит — с жиру бесится.

Многие вносили — принимай только. И принимали. Будьте покойны.

Ну, а конечно, который внесет, — норовит уж за свои денежки пожить при монастыре и почетом попользоваться. Да норовит не просто пожить, а охота ему, видите ли, к святой жизни прикоснуться. Требует и келью отдельную, и служку, и молебны.

Ублаготворяли их. Иначе нельзя.

А только осенью келий этих никак не хватало всем желающим. Уж простых монахов вытесняли на время по сараям, и то было тесно.

А сначала было удивительно: с чего бы это народ сюда прет? Что за невидаль? Потом выяснилось: была тут и природа богатая, климат, и, кроме того, имелась приманка для верующих.

Жили в монастыре два монаха-молчальника, один столпник и еще один чудачок. Чудачок этот мух глотал. И не то, чтобы живых мух, а настойку из мух пил натошак. Так сказать, унижал себя и подавлял свою плоть.

Бывало, с утра пораньше народ соберет-

Михаил ЗОЩЕНКО.

ся вокруг его сарайчика и ждет. А он, монах то есть, выйдет к народу, помолится, поклонится в пояс и велит выносить чашку. Вынесут ему чашку с настойкой, а он снова поклонится народу и начинает пить эту гнущ.

Ну, народ, конечно, плюется, давится, которые слабые дамы блюют и с ног падают, а он, сукин кот, вылакает гнущ до дна, не поморщится, повернет чашку, дескать, пустая, поклонится и — к себе. Только его и видели до другого дня.

Один раз пытались верующие словить его, дескать, не настоящая это настойка из мух. Но оказалось верно — честь-честью. Монах сам показал, удостоверил и сказал народу:

— Что я, бога, что ли, буду обманывать?..

После этого слава пошла о нем большая.

А что до других монахов — были они не так интересны. Ну, хотя бы молчальники. Ну, молчат и молчат. Эка невидаль! Столпник — тоже пустяки. Стоит на камне и думает, что святой. Пустяки!

Был еще один такой — с гирькой на ноге ходил. Этот нравился народу. Одобрляли его. Смешил он верующих. Но только долго он не проходил — запил, гирьку продал и ушел восвояси.

А все это, конечно, привлекало народ. Любопытно было. Оттого и шли сюда. А шли важные люди. Были тут и фонь, и бароны, и прочая публика. Но из всех самый почетный и богатый гость был — московский купчик Владимир Иванович.

Много денег он всадил в монастырь. Каялся человек. Грехи замаливал.

— Я, — говорил он про себя, — всю жизнь грешил, ну, а теперь пятый год очищаюсь.

А старенький это был человек. Бороденка была у него совсем белая. И на первый взгляд он был похож на святого Кирилла или Мефодия. Чего такому-то не каяться?

А приезжал он в монастырь часто.

Из сатирического альманаха «Бегемотник». Л. 1928.

турные имена, придуманные целиком; в жизни эти авторы носили иные фамилии. Например, украинский писатель И. Тобилевич известен как Карпенко-Карый. Карпенко — обычное на Украине прозвище по отцу (которого звали Карпом), а Гнат Карый — одно из действующих лиц драмы Тараса Шевченко «Назар Стодоля». Е. Лачинова роман «Проделки на Кавказе» (1842) выпустила от имени Хамар-Дабанова.

Особенно часто такими двойными псевдонимами подписывались юмористы. Н. Курочкин выступал в «Искре» 60-х годов под

фамилиями Перламутров-Мудров и Фуражев-Крымский, а его брат В. Курочкин — под фамилией Фуражев-Каспийский (у обоих было, впрочем, много других псевдонимов). Искровец Д. Минаев пользовался в числе прочих забавных псевдонимов и таким: «Князь Аблай-Полоумный». В. Зайцев один памфлет в органе вольной русской прессы «Общее дело», выходившем в Женеве, подписал «Фаддей Элоквентов-Шпионский». За подписью «Мих. Змиев-Младенцев» в «Современнике» 60-х годов стояли М. Салтыков и В. Буренин; О. Сен-



Бывало, приедет, остановит коляску версты за три и прет пешком.

Придет вспотевший, поклонится братии, заплачет. А его под ручки. Пот с него сохнут, и водят вокруг, и шепчут на ухо всякие пустяки.

Ну, отогреется, проживет недельку, отдарится и снова в город. А там опять в монастырь. И опять кается.

А каялся он прямо на народе. Как услышит монастырский хор — заплачет, забьется: «Ах, я такой! Ах, я этакий!»

Очень на него хор действовал. Жалел только старик, что не дамский это монастырь.

— Жаль,— говорил,— что не дамский, а то я очень обожаю самое тонкое пение сопран.

Так вот, был Владимир Иванович самый почетный гость. А от этого все и случилось.

Продавалось рядом с монастырем имение. Имение дворянское. «Дубки». Имение удобное — земли рядом. Вот игумен и разгорелся на него. Монахи тоже.

Стал игумен вместе с экономом мозгами раскидывать: как бы им подобрать к своим рукам? Да никак. Хоть и денег тьма, да купить нельзя. По закону не показано. По закону мог монастырь землю получить только в дар.

Вот игумен и придумал механику. Придумал он устроить это дело через Владимир Иваныча. Посетитель почтенный, седой,— купит и подарит после. Только и делов.

Ну, так и сделали.

А купчик долго отнекивался.

— Нет,— говорил,— куда мне! От мирских дел я давно отошел, мозги у меня не на то самое направлены, а на очищение и на раскаяние,— не могу, простите!

Но уломали. Мраморную доску обещали приклепать на стене с заглавием купчика. Согласился купчик.

И вот дали ему семьдесят тысяч рублей золотом, отслужили молебствие с водосвятием и отправили покупать.

Покупал он долго. Неделю. И приехал назад в монастырь вспотевший и вроде не в себе. Приехал утром. С экипажа не слез, к игумену не пошел, а велел только выносить свои вещи из кельи.

Ну, а монахи, конечно, сбежались — увидели. И игумен вышел.

— Здравствуйте,— говорит.— Сходите!

— Здравствуйте,— говорит.— Не могу.

— Отчего же,— спрашивает,— не можете? Не больны ли? Как, дескать, Ваше самочувствие и все такое?

— Ничего,— говорит Владимир Иванович,— спасибо! Я, говорит, приехал попрощаться да вещички кой-какие забытые взять. А сойти с экипажа не могу,— ужасно тороплюсь и вообще.

— А Вы,— говорит игумен,— через не могу. Какого черта! Нужно нам про дело говорить. Купили?

— Купил,— отвечает купчик,— обязательно купил. Такое богатое имение не купить грешно, отец настоятель!

— Ну, и что же? — спрашивает игумен.— Оформить надо... Дар-то...

— Да нет,— отвечает купчик.— Я, говорит, раздумал. Я, говорит, не подарю вам это имение. Разве мыслимо разбрасываться таким добром? Что вы?

Чего тут и было после этих слов,— невозможно рассказать. Игумен, конечно, ошалел, нос у него сразу заложило — ни чихнуть, ни сморкнуться не может. А экономом — мужчина грузный — освирепел, нагнулся к земле и за неимением под рукой камня схватил гвоздь этакий длинный, барочный и бросился на Владимира Ивановича. Но не заколол — удержали.

Владимир Иванович побледнел, откинулся в экипаже.

— Пушай,— говорит,— пропадают оставленные вещи.

И велел погонять.

И уехал. Только его и видели.

Говорили после, будто он примкнул к другому монастырю, в другой монастырь начал жертвовать, но насколько верно — никто не знает.

А история эта даром не прошла. Которые верующие монахи стали расходиться из монастыря. Первый ушел молчальник.

— Ну,— говорит,— вас к чертям собачьим.

Плюнул и пошел, хотя его и удерживали.

А засим ушел я. Меня не удерживали.

ковский подписался однажды даже тройной фамилией: Хохотенко-Хлопотунов-Пустяковский.

На Западе, если писатель носит двойную фамилию, она обычно унаследована от родителей и не является «сплавом» автони-ма с псевдонимом. Все же можно отметить и такие случаи. Французский поэт XVIII века Лебрэн именовал себя не иначе, как Лебрэн-Пиндар, присоединив к своей фамилии имя знаменитого древнегреческого поэта. Эмиль Эркман и Александр Шатриан, авторы «Истории крестьянина» и дру-

гих романов об Эльзасе, уроженцами и патриотами которого они были, союз «и» между своими фамилиями заменили черточкой: появилась двойная фамилия Эркман-Шатриан.

Двойная фамилия известного датского писателя Мартина Андерсена-Нексе образовалась из его собственной — Андерсен — и псевдонима «Нексе» (так называется городок на острове Борнхольм, откуда был родом его отец).

Немало интересного могут рассказать двойные фамилии писателей!



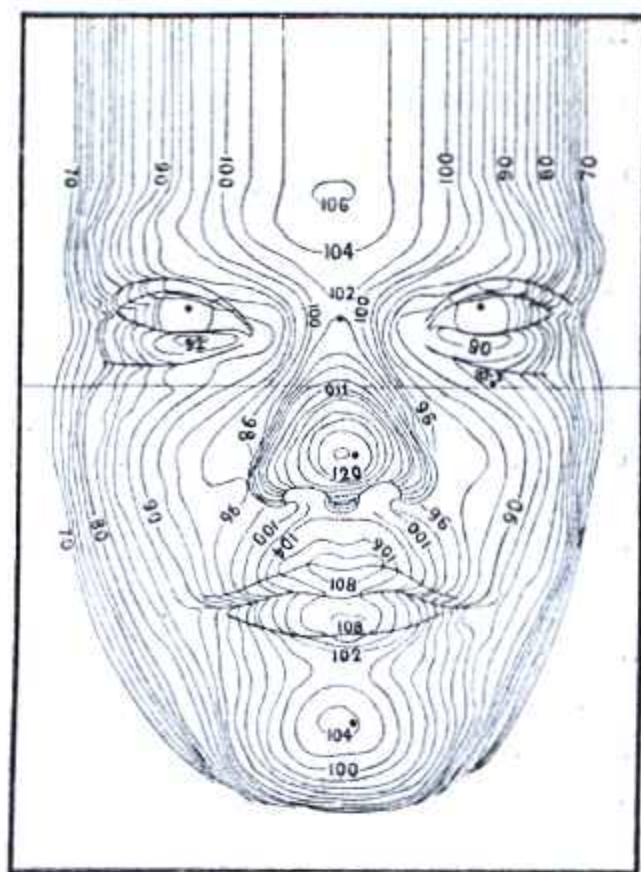
## ЭЛЕКТРОФТАЛМ — ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЛАЗ ДЛЯ СЛЕПЫХ

Заведующий глазной клиникой Щецинского медицинского института профессор Витольд Старкевич с группой сотрудников сконструировал аппарат для слепых — электрофталм. В основу действия аппарата положен принцип кожной стимуляции. Аппарат состоит из фотокамеры (оптическая камера с собирательной линзой плюс 5 диоптрий), которая закрепляется на голове у слепого (см. фото). На дне фотокамеры находится искусственная сетчатка — так называемая мозаика фотосопротивлений. Именно на ней и воспроизводится изображение окружающих предметов. Каждое фотосопротивление соединяется с соответствующими нажимающими элементами, комплекс которых закреплен в виде обруча на лбу у слепого. Их расположение соответствует расположению фотосопротивлений в мозаике оптической камеры. Благодаря этому предмет, находящийся на темном фоне, воспроизводится на лбу в виде аналогичного силуэта — будь то черта, круг, силуэт дверей, фигура человека и т. д. Более того, воспроизведение изображения предметов на ко-

же человека отвечает месту расположения в пространстве: если, например, предмет находится с правой стороны, то слепой чувствует нажим с правой стороны лба. Это облегчает ему ориентировку в пространстве, помогает обходить препятствия. С помощью электрофталма незрячий может различать белые предметы на темном фоне, самостоятельно передвигаться по извилистым дорожкам, посыпанным белым песком. В последнее время ученый работает над уменьшением размеров аппарата. Это позволит поместить фотокамеры за темными очками, а комплекс нажимающих элементов — на груди или животе. На международной конференции в Чикаго, посвященной конструированию аппаратов для слепых, метод польского окулиста Витольда Старкевича был единодушно признан самым лучшим.

## АЭРОФОТОСЪЕМКА... ЛИЦА

Для выявления и предупреждения стойких деформаций зубов и челюстно-лицевого скелета ортодонтам требуются очень точные снимки или обмеры лица, причем трехмерные, пространственные. Обычно это делается с помощью своеобразного кронциркуля, которым обмеряют лицо, либо с помощью рентгенограмм, по которым определяют размеры и изменения челюстно-лицевого скелета. Но в первом случае точные измерения не могут быть гарантированы из-за эластичности кожи, а рентгенограммы дают лишь двухмерное, плоское изображение строения костей. Есть



еще один способ — снятие гипсовой маски, но это чревато неприятностями, особенно когда врач имеет дело с ребенком.

Врачи одной из английских больниц с помощью специалистов по аэрофото съемке разработали систему стереоскопического фотографирования лица пациента. Эти фотографии используются затем для изготовления контурной карты лица.

Во время снятия такой стереофотограммы на «карту» наносятся последовательные контуры лица с интервалом по вертикали в 2 миллиметра, а в местах, представляющих для врача особый интерес, этот интервал может быть уменьшен до 1 миллиметра. Как и на обычных географических картах, здесь тоже стоят цифры, обозначающие высоту того или иного участка лица.

Для того чтобы такие снимки можно было сравнивать друг с другом по мере роста ребенка, они должны делаться при одинаковом относительном положении лица и камеры. Это достигается с помощью так называемой «франкфуртской горизонтали» — плоскости, проходящей через верхнюю кромку ушных отверстий и нижнюю кромку глазных впадин; фотографии снимаются в направлении, параллельном этой плоскости. При этом голова пациента устанавливается точно в калиброванном кадре, связанном со стереофотографическим прибором.





## ОЗЕРО ЧАД В ПАРИЖЕ

В настоящее время гидростроители в своей работе часто прибегают к электронно-математическим аналогам, аппаратам, переводящим на язык электроники физическое явление, которое не поддается изучению на местах.

Один из таких аппаратов можно, в частности, увидеть в здании ЮНЕСКО в Париже. Это восемь «панно» величиной в три квадратных метра каждое, переплетающиеся электрические провода, множество выключателей, различные сопротивления и т. д. — целый набор электронных деталей... В данном случае речь идет об исследовании бассейна озера Чад в центре Африки. Двадцать четыре квадратных метра этих «панно» представляют собой электронную модель двух водоносных геологических слоев. Они обнаружены на территории примерно в 600 тысяч квадратных километ-

ров, принадлежащей четырём государствам: Камеруну, Нигеру, Нигерии и Чаду.

Аппарат был задуман с целью определения количества воды, что очень важно в составлении и осуществлении краткосрочных и долгосрочных проектов развития стран бассейна озера Чад.

Население этих стран составляет 4 миллиона жителей и увеличивается на 3% в год. В основном это земледельцы, рыбаки и пастухи.

В этом районе можно было бы возделывать еще миллион гектаров земли, если бы было достаточно воды для орошения. С целью изучения этого серьезного вопроса и был создан электронно-математический аналог. В сооружении аналога приняли участие французские и голландские инженеры.

ПРООН, финансировавший модель, планирует создание модели бассейна подземных вод Северной Сахары на территории Алжира, Туниса и Ливии.

## «ПОРТОС» — МОЩНЫЙ САМОХОДНЫЙ КРАН

Складирование громоздких, тяжелых грузов на относительно небольших площадках — задача весьма трудоемкая. Решать ее можно лишь с помощью мощных маневренных подъемно-транспортных механизмов. Специалисты чехословацкого концерна «ЧКД ПРАГА» разработали и серийно производят на заводах имени Швермы оригинальный самоходный подъемный кран «Портос» (фото внизу), предназначенный в основном для операций с длинномерными грузами.

Характерная особенность этого крана — два портала на пневматических шинах. Порталы соединены поперечными балками. Конструкция крана позволяет брать габаритный груз прямо с земли и укладывать его на высоту до 6,5 метра.

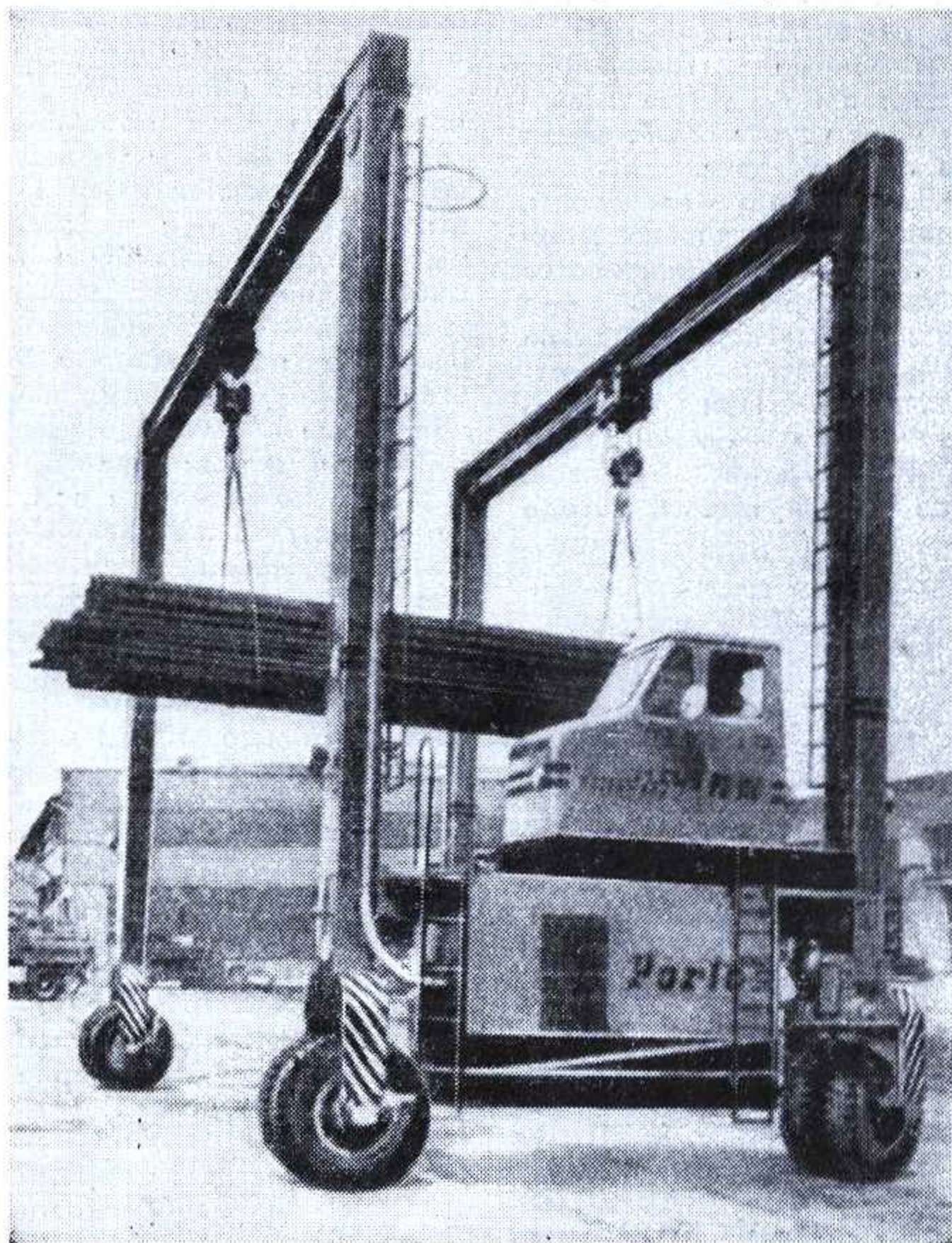
Грузоподъемность крана — 11 тонн, скорость подъема груза — до 11 метров в минуту, а скорость движения крана — до 100 метров в минуту.

Управляется «Портос» двумя рычагами на стоянке, а во время движения — рулевым колесом. Для работы в условиях плохого освещения кран оборудован специальными прожекторами, подающими свет на рабочую площадку. Кабина крановщика имеет кондиционер воздуха.

## СЧЕТЧИК КЛЕТОК КРОВИ

Специалисты народного предприятия «Трансформаторен унд рентгенверк Дрезден» (ГДР) создали простой и надежный в работе электронный счетчик форменных элементов крови (лейкоцитов, эритроцитов и др.). Такой счетчик-автомат незаменим в лабораториях для анализов крови.

Принцип действия этого автомата основан на различной электропроводности частиц и жидкости, в которой они находятся.





В процессе подсчета жидкость с содержащимися в ней форменными элементами крови втягивается из пробирки через узкое отверстие-диафрагму во второй, меньший сосуд, погруженный в исследуемую жидкость. В обоих сосудах установлены электроды.

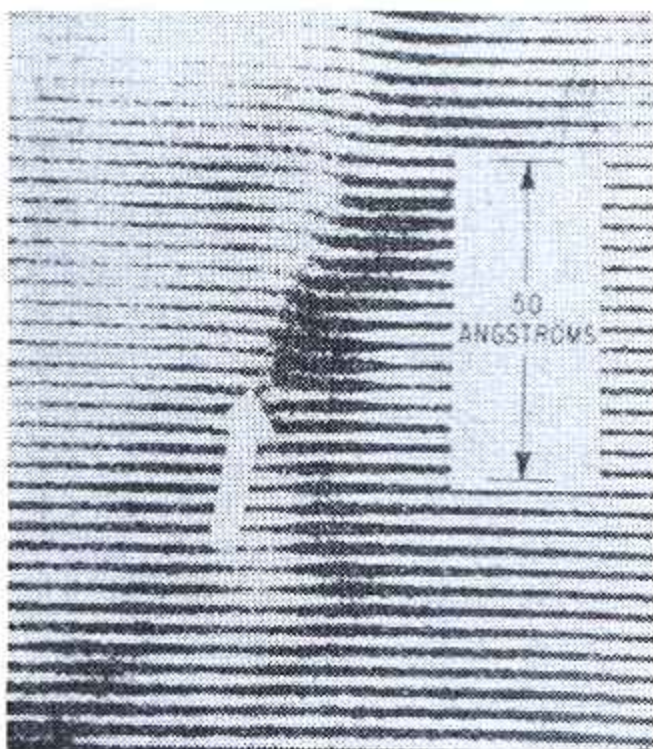
При прохождении частицы через диафрагму величина электрического сопротивления между электродами изменяется. Это изменение вызывает на электродах электрический импульс, амплитуда которого характеризует размер данной частицы. В специальной электронной системе импульсы сортируются по величине, а результаты сортировки передаются в счетный каскад аппарата. На световом табло сразу же вспыхивают цифры, показывающие число считаемых элементов. Эти же данные записываются на бумажной ленте.

Для одного анализа требуются буквально секунды.

На фото внизу: лаборантка проводит анализ крови с помощью счетчика форменных элементов крови.

## «ПОРТРЕТЫ» АТОМНОЙ РЕШЕТКИ

На фотографии сверху, которая получена в лаборатории «Дженерал электрик» в Скенектади, представлена атомная решетка кристалла германия. Параллельно сле-



дующие друг за другом полосы (на фотографии они расположены горизонтально) соответствуют рядам атомов. Промежутки между последовательными плоскостями, в которых расположены атомы, составляют примерно 3 ангстрема.

Фотографию удалось получить с помощью нового, так называемого «двухлучевого» метода электронной микроскопии.

Чрезвычайно тонкую пластинку германия, доведенную химическим способом до толщины в две сотые миллиметра, помещают в электронный микроскоп. При этом огромное значение для успеха опыта имеет ее ориентировка.

Некоторые электроны, прошедшие случайно между атомами, не отклоняются и выходят из пластины под прямым углом. Однако большинство электронов отклоняется. При обычном методе все эти лучи захватываются магнитной линзой. При «двухлучевом» методе

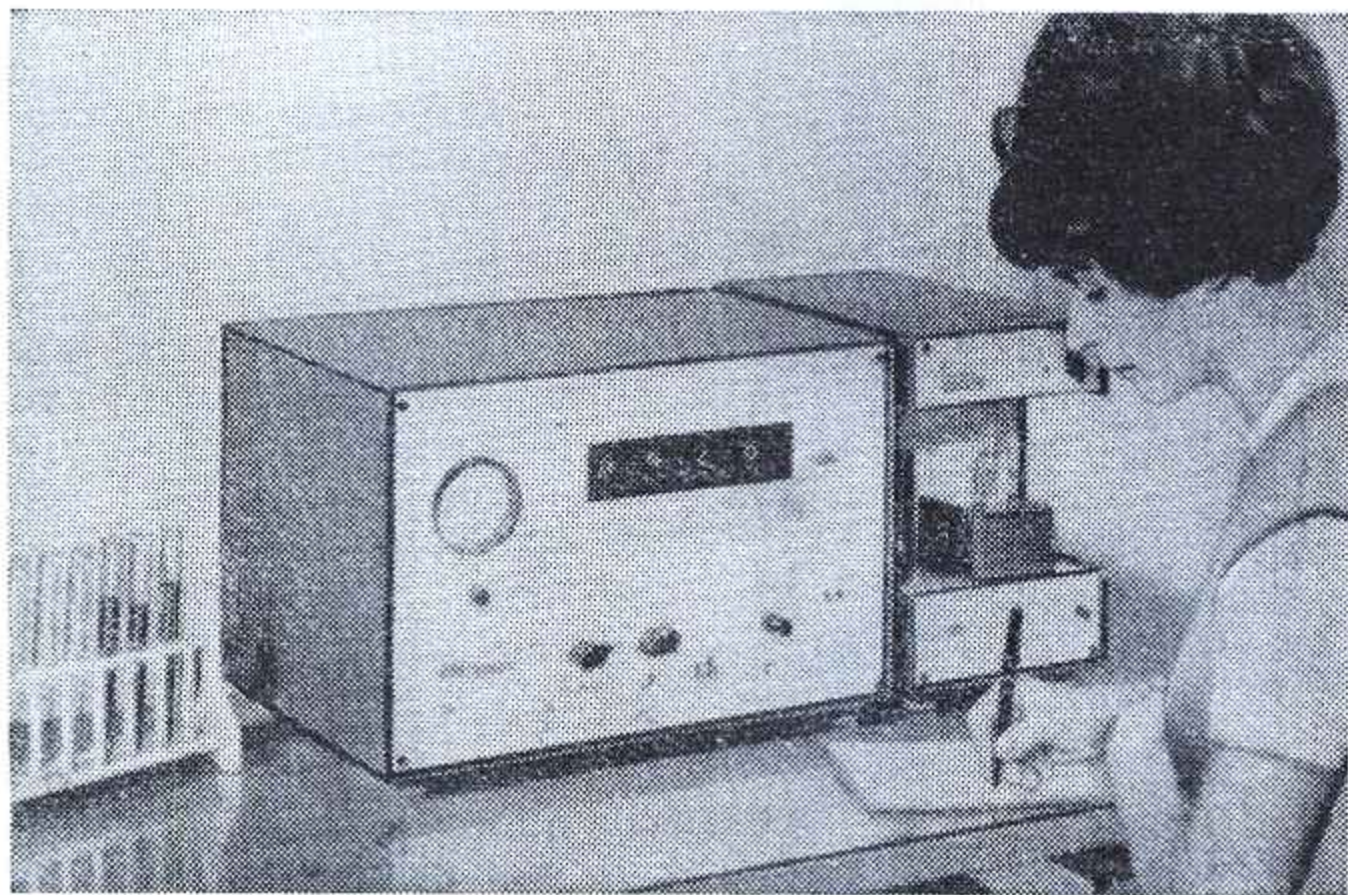
используется лишь центральный, неотклоненный луч и второй, сильно отклоненный от центральной оси.

На фотографии ясно видна «дислокация» в кристалле, вызванная наличием лишнего слоя атомов, не имеющего себе соответствия на соседних участках кристалла. Атомный слой, указанный стрелкой (на фотографии слева), не имеет продолжения.

## ЗЕРНОХРАНИЛИЩЕ В ВОДЕ

После ежегодного сезона дождей, который в Японии бывает в начале осени, вкусовые качества хранящегося риса, по утверждению специалистов-рисоводов, ухудшаются. В лабораториях агрономического отделения университета г. Киото был проделан целый ряд экспериментов, в результате которых выяснилось, что этого можно избежать, если хранить рис под водой. Возникла мысль устроить своеобразное зернохранилище в водах озера Бива.

Испытания нового метода начались еще в прошлом году. 8 мешков, материал которых выполнен из резины, хлорвинила и некоторых видов синтетических смол (одновременно испытываются, естественно, и наиболее подходящие для этой цели материалы), наполненные неочищенным рисом, поместили в контейнеры и погрузили в воду на глубину 30 метров. Места погружения контейнеров обозначили плавучими буями с флажками. Поскольку на такой глубине вода имеет температуру приблизительно 10°С, рис, по утверждению создателей метода, «погружается в зимнюю спячку», и, таким образом, предотвращается его прорастание и образование на нем плесени (для этой цели испытываются также контейнеры, наполненные углекислым газом). После двукратного (через три и шесть месяцев) анализа качества такого риса ученые смогут дать первый отчет о целесообразности нового метода.





# МЕДИЦИНА И ОБЩЕСТВО

Действительный член АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, профессор А. БИЛИБИН и доктор философских наук, профессор Г. ЦАРЕГОРОДЦЕВ.

«Я верю, настанет день, когда больной неизвестно чем человек отдастся в руки физиков. Не спрашивая его ни о чем, эти физики возьмут у него кровь, выведут какие-то постоянные, перемножат их одна на другую. Затем, сверившись с таблицей логарифмов, они выечат его одной-единственной пилюлей. И все же, если я заболею, то обращусь к какому-нибудь старому деревенскому врачу. Он взглянет на меня уголком глаза, пощупает пульс и живот, послушает. Затем кашляет, раскурив трубку, потрет подбородок и улыбнется мне, чтобы лучше утолить боль. Разумеется, я восхищаюсь наукой, но я восхищаюсь и мудростью».

Антуан де Сент-Экзюпери.

## ВРАЧ — ПРИБОР — БОЛЬНОЙ

Научно-техническая революция оказывает все возрастающее влияние на самые различные сферы жизни общества — от материального производства до различных областей духовной жизни. Вторглась она и в медицину. Увеличивается количество приборов и аппаратов, используемых для изучения и здорового и больного человека. Приборы-посредники встают на пути между больным и врачом. Вместо бывшего принципа «врач — больной» утверждается принцип «врач — прибор — больной».

Эта тенденция современной медицины безусловно прогрессивна: приборы более чувствительны, чем человек, они «видят» глубже, они точнее. Но они «видят» лишь болезнь, лишь те или иные объективные детали. Теневые, нежелательные последствия индустриализации и технизации медицины состоят в том, что прибор и полученные с его помощью объективные характеристики протекающих в организме процессов могут заслонить личность больного, его сложный социально-психический мир переживаний, установок, устремлений. Индивидуализированные отношения врача с больным могут быть ущемлены, обезличены, стандартизированы. Эта возможность подчас становится реальностью. Возник уже и термин, применяемый иными, отмечаящими, что происходит ветеринаризация медицины. В самом деле, больное животное, которое пользует ветеринар, не личность, а лишь особь, отличающаяся от своих собратьев полом, возрастом да упитанностью. Человек же — всегда личность. И от лечащего врача требуется не только знание конкретного больного и конкретной фазы развития той или иной его болезни, но и конкретной формы психоэмоциональной реакции больного. Отсюда ясен тревожный смысл термина.

Процесс индустриализации медицинской науки, ее технического оснащения идет невиданно быстрыми темпами. Если еще в недавнем прошлом приборы выполняли в ней подсобную роль, то сейчас они пре-

вращаются в важнейшее средство познания. Они позволили перейти от наблюдения за происходящими в организме патологическими процессами к изучению их внутренней сущности и сопутствующих им структурно-функциональных связей и взаимоотношений.

При изучении структур и функций организма на молекулярном и субмолекулярном уровне исследователь имеет дело не с самими явлениями и процессами, а с их отражением — в виде кривых, волн и прочих показаний приборов. Былая натуральная наглядность теряется. Все более — по мере усложнения изучаемых объектов — возрастает роль абстрактно-логического мышления в познании медико-биологических явлений. Все более широко используются точные, количественные методы изучения нормальных и патологических процессов.

Но такое количественное «измерение» тех или иных качественных признаков, характеризующих столь сложную саморегулирующуюся систему, как организм, приводит ко многим методологическим трудностям. Известно, например, что существующий математический аппарат сформировался в результате обобщения пространственных и количественных свойств и отношений предметов и процессов неживой природы. Для познания новых объектов он должен быть переделан, приспособлен к их специфике. Ведь саморегулирующаяся система — живой организм — состоит из массы вероятностным образом функционирующих подсистем, деятельность которых характеризуется множеством переменных величин. Не исключена возможность того, что даже оптимально приспособленный математический аппарат будет давать лишь в большей или меньшей степени приближенную, усредненную картину протекающих в организме процессов.

В клинической же медицине громадную роль играют различные оттенки патологических процессов. Для улавливания их вра-



чу необходимо установить связь с личностью больного. Одни лишь математические и кибернетические методы, как бы ни были они ценны, еще недостаточны для плодотворной деятельности врача-клинициста. О мире качеств часто приходится говорить языком качеств. Цельность организма может быть воспринята через опыт, через чувства, а не посредством одних только формул. Больной и врач на какое-то время должны образовать нерасторжимое психологическое единство. Степенью этой нерасторжимости нередко обуславливается успех лечения.

Настоящий, думающий врач не должен забывать о внутреннем мире человека, тем более больного. Этот мир невозможно наблюдать непосредственно, как, скажем, болезнетворную бактерию под микроскопом. Не отражается он и на рентгенограммах, энцефалограммах и других показателях, полученных с помощью приборов.

## ВРАЧЕВАНИЕ—ЭТО ИСКУССТВО

К медицине вряд ли безоговорочно применимы афоризмы, подобные изречению Канта: «В каждой дисциплине столько науки, сколько в ней математики». Разумеется, мы не собираемся оспаривать ни колоссальные успехи математических наук, достигнутые в последнем столетии, ни того значения, которое они играют в современной жизни общества. Однако живую жизнь, полную противоречий, невозможно ограничить и лимитировать никакими, даже самыми совершенными формулами.

Врачи-клиницисты, говорил А. А. Ухтомский, не наблюдатели, а участники бытия. Их поведение — труд. Одно из самых труднодостижимых качеств, которые врачам надо воспитывать в себе,—это умение подходить к встречным людям по возможности без абстракций, по возможности уметь слышать каждого человека, видеть его во всей конкретности, независимо от своих предубеждений и предвзятости, уметь конкретно подойти к каждому отдельному человеку, зажить его жизнью, «заболеть» его болезнью.

Еще недавно в нашей печати довольно интенсивно и широко дискутировалась проблема соотношения науки и искусства. В ходе ее нередко противопоставлялись «физики и лирики», «техники и философы».

Противопоставление науки искусству — это своеобразное эхо, отголосок противопоставления анализа синтезу, эмпирического — теоретическому, чувственного — рациональному. Наука прежде всего анализирует, разлагает, дробит, хотя и не ограничивается этим. Сейчас в ней, напротив, возрастает роль синтеза, обобщений. Тем не менее все то, что не может быть измерено, для науки не весьма желательно. Искусство же рассматривается как синоним целостного. Оно как бы служит противовесом голому техницизму, анализицизму, инструментализму, убивающим эмоциональную полноту и разнообразие человеческих индивидуальностей.

Но нельзя противопоставлять количество качеству. Эти категории существуют сопряженно друг с другом. И, как сказал латышский поэт Ояр Вациетис: «Наука — тоже искусство, там, где она не ремесло, а наука».

Противопоставление науки искусству особенно беспредметно в медицине. Врачевание — это сложный комплекс науки, искусства и ремесла. Именно в медицине, особенно в клинической медицине, наука и искусство плодотворно содружествуют, взаимно обогащая друг друга. И если это не всегда заметно, то, видимо, лишь по той причине, что талантливые, творчески одаренные личности встречаются здесь не чаще, чем, скажем, в живописи, музыке или литературе.

Медицина не только включает элементы искусства, но и стремится быть искусством. Не стремиться к этому она не может, так как имеет дело с личностью больного, со сложным субъективным миром человека, который в жизни и в своей болезни сугубо индивидуален. Больные, как индивидуальности, часто постигаются иначе, чем болезни. Болезни познаются через симптомы, а больной индивидуум, как заметил психиатр А. Ф. Чиж, нередко является асимптомом науки, он не уместается в трафаретные рамки болезни, описанной в учебниках.

В современном враче должны органически сочетаться ученый, художник, философ и умелый, опытный ремесленник. В этом единстве гарантия правильного понимания больного человека, личности со всеми многообразными проявлениями ее. Наука знает, холодно разлагает на составные части, а затем синтезирует и формулирует общий закон управления. Искусство озаряет, дает радость жизни, позволяет оценить целое. Философия цементирует, позволяет видеть горизонт, обосновывает стратегию движения. Ремесло умеет и обогащает опытом. Все это органически сочетается в клинической медицине.

## НЕОБХОДИМ СИНТЕЗ

Современная медико-биологическая наука накопила обширный фактический материал. Он настоятельно требует обобщения. Однако темпы накопления экспериментальных и клинических данных по-прежнему значительно опережают темпы их систематизации. Возникает некая аритмия темпов развития фактографической, аналитической медицины, с одной стороны, и теоретической, синтетической — с другой.

Возникновению этой аритмии способствует все более усиливающаяся дифференциация — узкая специализация ученых. Известно, что сейчас имеется около трехсот относительно самостоятельных разделов медико-биологических знаний. В целом это — прогрессивное явление, но в определенных условиях дифференциация может привести к нежелательным последствиям.

Дифференцируется, дробится на специальности и практическая, лечащая медици-



на. Практически исчезает старый тип так называемого земского врача, врача-универсала. Но при лечении больного только аналитический подход, при котором этот больной представляется чем-то вроде простой совокупности нескольких заболеваний различного профиля, подчас явно недостаточен для оказания ему эффективной помощи. Как и в науке, здесь необходим синтез.

Все это настоятельно требует совершенствования координации, планирования и прогнозирования в развитии медицинской науки и в подготовке врачей. Хотя вполне понятно, что предвидеть возможные результаты и достижения науки более сложно, чем результаты любой сферы производства.

По мере преодоления описательного, констатирующего этапа и перехода на объяснительный, обобщающий в медико-биологической науке приобретает особое значение разработка проблем науковедения. Методы научного поиска должны быть более целенаправленными, построенными на учете внутренних законов самой науки, а также законов социологии и психологии научного поиска.

## МЕДИЦИНА И ТЕМПЫ ВЕКА

Современный этап развития общества характеризуется ускорением темпов, ритмов жизни. В частности, резко возросли скорости станков, машин. Повышенные технологические скорости предъявляют новые, более сложные требования к человеку, к его «рабочим механизмам» — мышечной и нервной системам.

С ростом уровня квалификации труда, соответствующей современной технике, все более уменьшается удельный вес физической, мышечной нагрузки на организм и увеличивается нервно-психическая нагрузка. В самом деле, утомляемость человека, работающего, например, на современном конвейере, зависит не столько от степени мышечного напряжения, сколько от интенсивности и характера различных нервно-психических раздражителей. Нередко утомляемость высока потому, что скорости протекания психофизиологических процессов в организме оказываются недостаточными, относительно замедленными по сравнению с высокими скоростями механизмов. Это ставит задачу по объединению усилий инженеров, врачей и психологов в деле создания новой, высокопроизводительной и в то же время безвредной для здоровья техники.

Достижения науки, современная техника требуют развития в человеке особых качеств, предъявляют к нему новые, повышенные требования. Возросшие темпы, быстрые ритмы жизни иногда превышают приспособительные возможности организма. Не случайно рост ряда заболеваний ученые связывают с особенностями современного образа жизни. Например, говорят, что сердечно-сосудистые болезни — это возмездие природы человеку за нарушение ее законов.

Многие блага цивилизации, приносимые современной наукой и техникой, человек вынужден «оплачивать» болезнями — либо сразу, либо в рассрочку. Последняя может быть растянута на десятилетия и столетия. Коллективная мудрость человечества как раз в том и состоит, чтобы облегчить по возможности эту расплату для себя и для последующих поколений. Многие же чреватые опасностью ситуации можно будет и предотвратить, если медицина пойдет в ногу с техническим прогрессом.

Впрочем, нельзя только винить научно-технический прогресс в том, что он сплошь и рядом создает условия, способствующие развитию тех или иных заболеваний. Он же привел к тому, что во всех развитых странах резко выросла продолжительность жизни человека. Достижения кибернетики и электроники, все настойчивее внедряющиеся в медицину, помогают врачам. Аппараты искусственного дыхания и кровообращения, аппараты типа «искусственная почка» — это многие и многие спасенные жизни.

И автоматика и кибернетика необходимы для успешной врачебной деятельности. Однако следует помнить, что мировоззрение врача должно быть гуманистическим. Врач должен ясно осознавать неповторимость и незаменимость каждой человеческой личности. Все у него должно быть сориентировано на целостный человеческий организм. Изучая детали, факты, он не должен терять перспективы целого. К истинным успехам и достижениям техническая оснащенность медицины может привести только тогда, когда она совмещается с широким научным мировоззрением врача, включающим в себя все подлинно гуманное, человеческое. Такое мировоззрение, такое умонастроение и характеризует, с нашей точки зрения, профессиональную зрелость врача.

У врачей нужно культивировать умение отличать от науки ложно понятую «научность» с типичной для последней фетишизацией методики, техники исследования, перерастающей в голый техницизм.

Нужно постоянно помнить, что, несмотря на техническое вооружение, медицина никогда не перестанет быть врачеванием личности. Помимо «индустриальных категорий», врач должен учитывать «социологический коэффициент». Это лучшая прививка против ветеринаризма и фетишизированного техницизма. В клинике наука служит инструментом, пользоваться которым нужно умело, воспитывая абсолютный слух и чувство в понимании личности больного. Техника и клиническое исследование в медицине должны существовать и развиваться не на конкурирующих, а на содружествующих началах. По крайней мере они не должны выходить из состояния «конкурирующего сотрудничества». Технизация, индустриализация и автоматизация плюс врачебный опыт, мудрость клинициста и гуманистическое, марксистское мировоззрение — необходимые условия и залог достижений медицины будущего.



# ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ КНИГЕ

Г. РОЖКОВА,

заведующая отделом гигиены и реставрации книги Государственной библиотеки СССР имени В. И. Ленина.

Материалы, из которых сделана книга — бумага, краски, клей, картон, ледерин, коленкор, кожа и другие, — со временем «стареют», теряют механическую прочность, становятся хрупкими, ломкими и даже истираются в порошок. Эти процессы разрушения значительно ускоряются при неблагоприятных условиях хранения книги и неправильном с ней обращении.

Установлено, что преждевременная ветхость книг может наступить от продолжительного воздействия на них солнечного света, резкого колебания температуры и влажности воздуха, от пыли и других вредных примесей в воздухе. Продолжительное хранение книг в штабелях, в больших пачках или тесно расставленных на полках приносит вред книгам. Нередко бывают случаи «заболевания» книг.

Известно более 200 видов плесневых грибов, которые могут повреждать книги. Споры этих грибов всегда находятся в воздухе помещений и при благоприятных условиях начинают прорастать. Появлению плесени способствует высокая влажность воздуха, бумаги и переплетных материалов. Повреждение книг грибами всегда сопровождается образованием на книгах разноцветных пятен. На корешке и на переплете чаще всего появляются сероватые налеты плесени. На листах и внутренней стороне переплета грибы растут в виде цветных бархатистых и мучнистых налетов. Пигменты грибов очень устойчивы, глубоко прокрашивают волокно бумаги и почти не поддаются удалению. Пигментированные участки бумаги подвергаются разрушению и выпадают, так как

грибы не только окрасили бумагу, но они лишили бумагу проклейки и повредили волокна. При очень сухом воздухе развитие грибов приостанавливается, мицелий погибает, но споры остаются живыми и при наступлении благоприятных условий могут прорасти.

Поврежденную грибами книгу необходимо изолировать от всех других книг и продезинфицировать. Книгу надо тщательно протереть ватным тампоном, смоченным 3-процентным раствором формалина и хорошо отжатым. Если на книге обнаружены налеты грибов, то их следует не растирать тампоном по переплету или листу, а стараться взять внутрь тампона. После удаления налета лист нужно обработать другим тампоном, протирая уже всю страницу, а не только место, пораженное грибом. Обработанную книгу необходимо просушить при комнатной температуре и только после этого поставить на место.

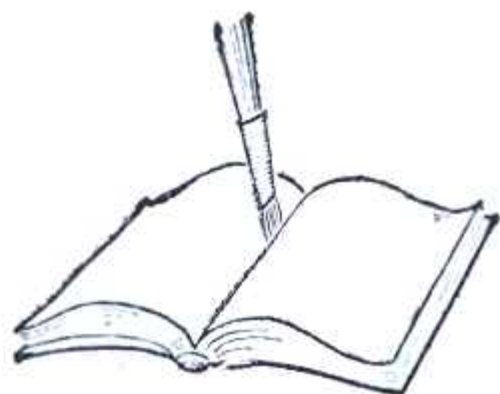
При пользовании формалином рекомендуется работать в резиновых перчатках, а на рот и нос надевать марлевую повязку. Формалин сушит кожу.

Иногда книги бывают подмочены водой. Такие книги срочно надо просушить. Для этого все намокшие листы прокладывают фильтровальной бумагой или любой другой бумагой, а книги расставляют веерообразно, чтобы к листам был большой доступ воздуха. На солнце и отопительных батареях книги сушить нельзя. Покоробившиеся листы можно прогладить утюгом, не сильно нагретым, через несколько слоев фильтровальной или газетной бумаги.

За книгами, которые бы-

ли подмочены, необходимо вести постоянное наблюдение, так как на них могут развиваться плесневые грибы.

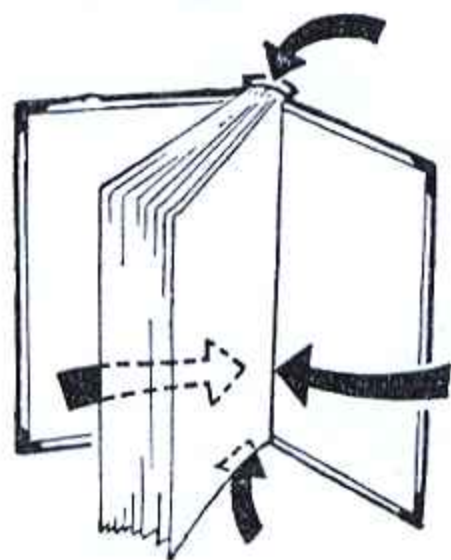
Большой вред книгам наносит пыль. В пыли содержатся частички органического и неорганического происхождения. Эти частички могут пачкать бумагу, перерезать ее волокна. Вместе с пылинками накапливаются споры плесневых грибов и яйца насекомых. Поэтому рекомендуется производить очистку книг от пыли пылесосом или слегка влажной марлевой тряпкой. Пыль с каждой страницы у корешка удаляется щеткой (флейцовкой).



Очистка книг пылесосом может быть полная и частичная. При полной очистке пыль удаляется с полки и со всех поверхностей книги. При частичной очистке пыль снимают лишь с верхнего обреза, корешка книги и краев полки. Одновременно с пылеочисткой желательно провести и осмотр шкафа, полки и самих книг на предмет обнаружения насекомых. Иногда, даже если шкаф и полки были изготовлены из сухого, выдержанного дерева, обнаруживаются следы жизнедеятельности насекомых (наличие мелкоизмельченной древесины, круглых отверстий или просто самих насекомых, путешествующих по полкам и книгам).



Книги, в которых обнаружены живые насекомые, должны быть обработаны дезинсектантом при помощи глазной пипетки (по две-три капли в начале и конце книги у основания корешка и две-три капли в верхнюю и нижнюю части корешка).



Если в шкафу обнаружено много насекомых, то необходимо вынуть из шкафа все книги и шкаф обработать внутри 2—3-процентным раствором хлорофоса в смеси с 3-процентным раствором минерально-масляной эмульсии ДДТ. После обработки, дня через 2—3, шкаф необходимо хорошо проветрить. При указанной обработке шкафа нельзя допускать попадания раствора на полированные поверхности.

Нередко в результате неаккуратного обращения с книгами на них появляются различного происхождения пятна (жировые, винные, табачные, чернильные и другие). Не все пятна можно удалить с книги, а в большинстве случаев их просто не рекомендуется удалять, так как применение различных химических веществ не укрепляет волокна бумаги, а, наоборот, ослабляет их.

Если книга очень попорчена — порваны края, выпадают листы, имеются утраченные участки листа, — необходимо ее реставрировать.

Нередко у книг от частого перелистывания закручиваются, истираются и становятся ветхими углы листов. Закрученные, но еще прочные углы расправляются влажным марлевым тампоном. Прикладывая несколько раз тампон к углу листа, смачивают лист и стремятся распрямить закрученный угол. После этого листы нужно отпрессовать, поставив на книгу груз. Ветхие листы можно

укрепить, наклеив с двух сторон папиросную бумагу.

Под лист, на котором имеется разрыв, необходимо положить пластмассовую пластинку или оргстекло, расправить влажным тампоном края разрыва, промазать их клеем и скрепить с двух сторон по всей длине разрыва полоской папиросной бумаги.

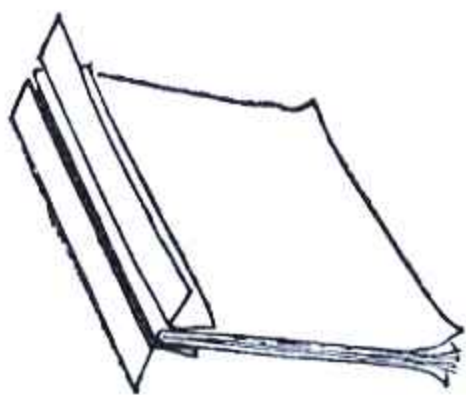
Часто из книги выпадает один или несколько листов, а иногда целая тетрадь. Для вклейки выпавшего листа и тетради берут полоску бумаги (фальц) длиной, равной длине листа, шириной 1,5 см и складывают ее вдвое. Нижнюю половину



фальца с внешней стороны покрывают клеем и приклеивают к корешку листа. После просыхания верхнюю половину фальца приклеивают к корешку последующего листа книги.

Если из книги выпала целая тетрадь, то ее вначале прошивают, а затем с помощью двух фальцев, приклеиваемых к первому и последнему листам тетради, вклеивают в блок книги. При этом свободные половины фальцев приклеиваются к последнему листу предыдущей тетради и к первому листу последующей тетради.

При реставрации книг необходимо помнить о том, что канцелярский, универсальный и другие клеи разрушают материалы, из которых сделана книга, и поэтому пользо-



ваться ими нельзя. Для реставрации бумаги в основном рекомендуется клей из пшеничной муки высшего сорта или картофельного крахмала.

Мучной клей легко приго-

товить, но хранить его длительное время нельзя: он быстро подвергается бактериальному разложению и плесневению. На 40 г просушенной муки берут 750 мл кипяченой воды. В небольшом количестве этой воды тщательно размешивают муку. Остальную воду нагревают до температуры 100°C и при постоянном помешивании постепенно вливают в мучную массу. Клей варится 20—25 минут на водяной бане (кастрюля с клеем ставится не на огонь, а в сосуд с кипящей водой), при постоянном помешивании в одном направлении.

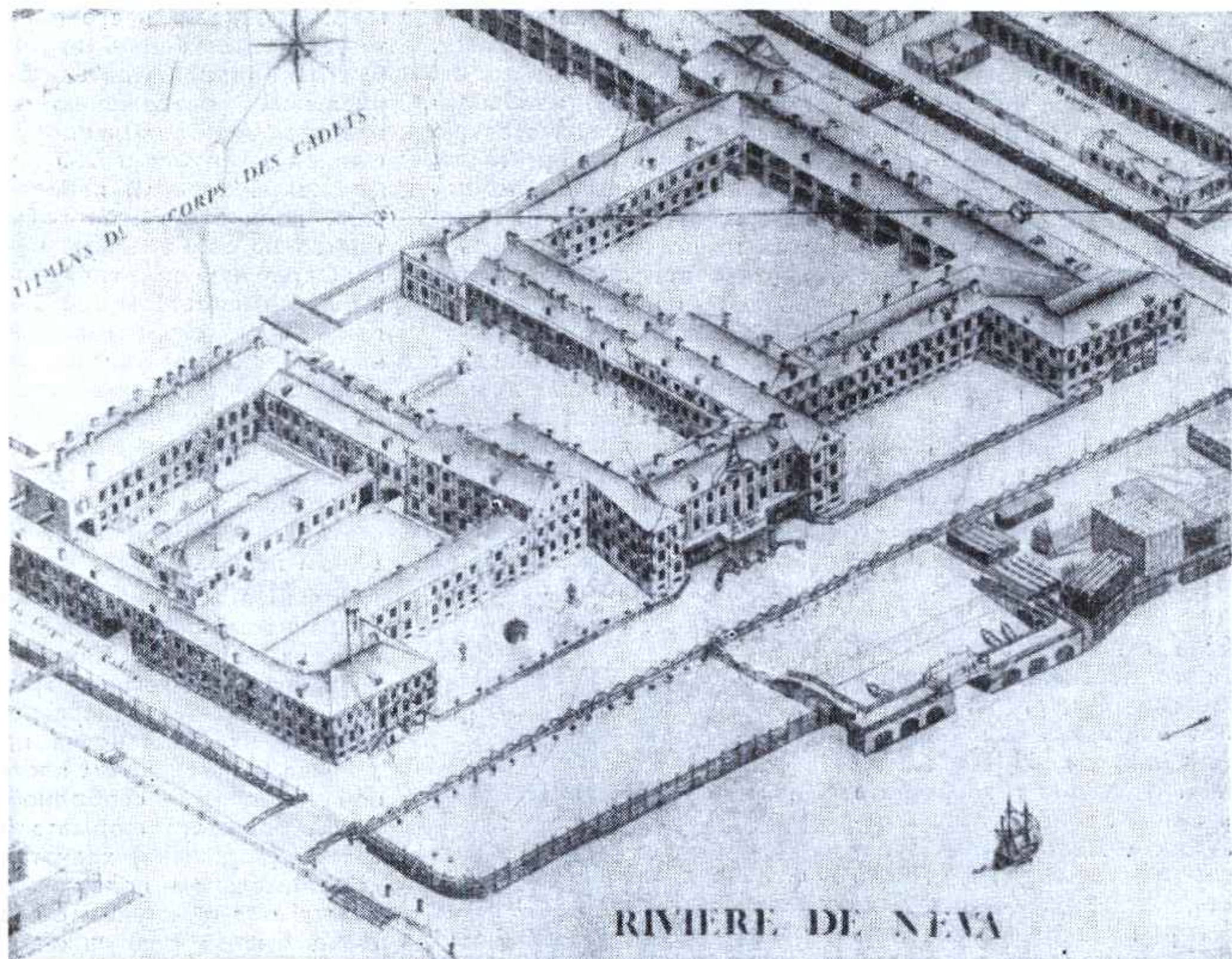
Большое значение для сохранности книг имеет способ их хранения. Книги и журналы желательно хранить на полке вертикально, причем их расстановка не должна быть слишком плотной и очень свободной. Книги большого формата и газеты (подшивки) хранят в горизонтальном положении. Газеты под действием света очень быстро разрушаются, поэтому если желают сохранить подшивку или отдельные номера газет длительное время, то их надо заключить в папку или в специальные крышки из толстой бумаги или картона.

Книжные стеллажи, полки и шкафы следует ставить так, чтобы на книги падал рассеянный свет. В результате изучения действия лучей света на бумагу установлено, что наименее разрушительное действие на нее оказывают зеленые лучи. Поэтому при занавешивании окон и створок шкафов рекомендуется выбирать ткани зеленого цвета.

Книжные шкафы не рекомендуется ставить вплотную к наружным стенам, близко к отопительной системе и параллельно окнам. Закрывающиеся книжные шкафы нужно чаще проветривать.

Чтобы сохранить книгу, ее надо беречь. Еда и курение во время чтения могут служить причиной повреждения книги. Загибание страниц, перегибание по корешку, закладывание в книгу посторонних предметов — все это портит ее вид и приводит к преждевременному разрушению.





# ИСТОРИЯ ОДНОГО АРХИТЕКТУРНОГО ПОИСКА

## Неожиданные находки в Меншиковском дворце

Б. МЕТЛИЦКИЙ (Ленинград).

Этот приземистый, кирпично-красного цвета дом, прорезанный по фасаду белыми полосами пилястр, весьма стар. Когда-то здесь в громадном по тогдашним понятиям зале дворца генерал-губернатора, светлейшего князя А. Д. Меншикова собирались знаменитые петровские ассамблеи, устраивались пышные свадьбы знатных особ, в этих стенах царь Петр принимал иноземных послов и купцов.

В своих восторженных описаниях современники признавались в том, что не было в Петербурге первой четверти XVIII века второго такого здания. Дворец «обширнейший и великолепнейший во всем Петербурге», — пометил в своем «Дневнике» камер-юнкер Берхгольц. Даже царские Летний и Зимний дворцы уступали палатам Меншикова по величине и красоте. (Уместно напомнить, что происходило сие отнюдь не из-за желания светлейшего, как полагают

некоторые, затмить царя, а единственно потому, что дворец губернатора был главным присутственным местом молодой столицы государства Российского и выглядеть должен был сообразно этому...)

Кто автор проекта здания — неизвестно. Возможно, им был итальянец Джованни Марио Фонтана, который достраивал для Меншикова Лефортовский дворец в Москве и заложил дворец в Ораниенбауме. А быть может, Фонтана лишь консультировал строительство. Возводил дворец (по нынешним понятиям был производителем работ) архитектурных дел мастер немец Готтфрид Шедель. Сам он в одной из челобитных писал об этом так: «По прибытии моем в Санкт-Питербурх определен я был от его императорского величества... к князю Меншикову для строения в Санкт-Питербурхе его Меншикова палат...»

Свое прямое назначение дворец выполнял недолго: в 1727 году, после падения и ссылки Меншикова, в нем поместили коммерц-коллегию, а спустя пять лет здание со всеми службами передали Сухонутному шляхетскому (дворянскому) корпусу, названному позднее Первым кадетским корпусом.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЭКСПУРСИОННОЕ БЮРО



Вид Меншиковского дворца в середине XVIII века. С аксонометрического плана С.-Петербурга, выполненного Сент-Илером.

Новым владельцам мешали росписи, золоченая резьба, скульптурные украшения. Их безжалостно забеливали, снимали, сбивали. Внутренние покои перепланировали, многие окна и двери заложили. Изменив декоративную отделку стен и потолка ассамблейного зала, его приспособили под церковь. В итоге от бывшего великолепия, так восхищавшего некогда гостей князя, почти ничего не осталось.

Когда в начале 1966 года порог бывшего дворца переступили научные сотрудники специальных научно-реставрационных мастерских, их глазам предстали убогие, канцелярского типа комнаты с белеными потолками и крашенными масляной краской стенами, ничем не похожие на интерьеры палат Меншикова. Лишь в Петровских комнатах, точнее, в Варваринской половине, предназначавшейся для родственницы князя Варвары Арсеньевой, а позже переделанной под парадные апартаменты губернатора, уцелели, правда, со значительными утратами, четыре облицованных дельфтским кафелем зала да орехового дерева с живописным плафоном кабинет. Первоначальные формы сохранили, по-видимому, также вестибюль и лестница.

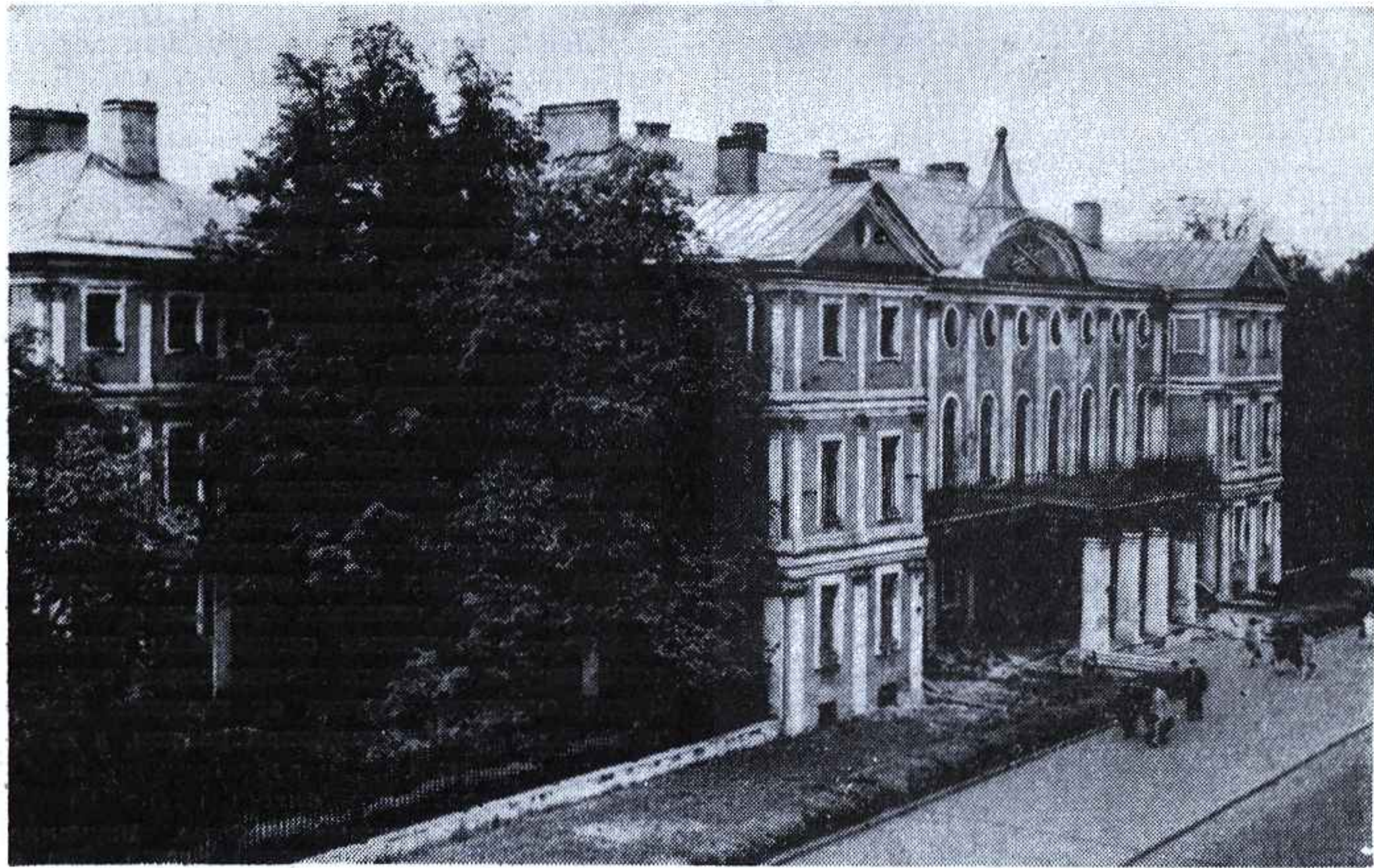
Вести реставрационное обследование поручили архитектору А. Э. Гессену. Знаток петровской эпохи, он восстанавливал из руин Монплеизир в Петродворце, реставрировал дворец Петра в Летнем саду в Ленинграде. Александр Эрнестович начал тщательное обследование всего строения, выявляя по едва заметным признакам из-под шелухи позднейших наслоений и перепланировок подлинный облик дворца. Задача осложнялась отсутствием старинных планов или чертежей — помочь могла только

интуиция. Убрали все позднейшие деревянные и кирпичные перегородки. Спустя несколько недель в первом этаже удалось открыть необыкновенные по своей выразительности и очертаниям залы — единственные в своем роде образцы гражданской архитектуры начала XVIII века, выполненные в классических формах древнерусского каменного зодчества. Целый «учебник» по истории древнерусской гражданской архитектуры. Светлейший возводил свои хоромы с размахом и мог позволить себе роскошь созвать мастеров из разных концов государства — пусть, дескать, все видят, как могут строить в России! Одно помещение выкладывали в кирпиче ярославцы, другое — москвичи, третье — суздальцы, а в других — приложили руки вологодские, ростовские, новгородские, псковские каменных дел мастера. И какая же у них богатая фантазия! Что ни зал, то новый рисунок свода. Сомкнутые своды с распалубками, крестовые, коробовые с подпружными арками, шатровые... Одиннадцать типов сводов!

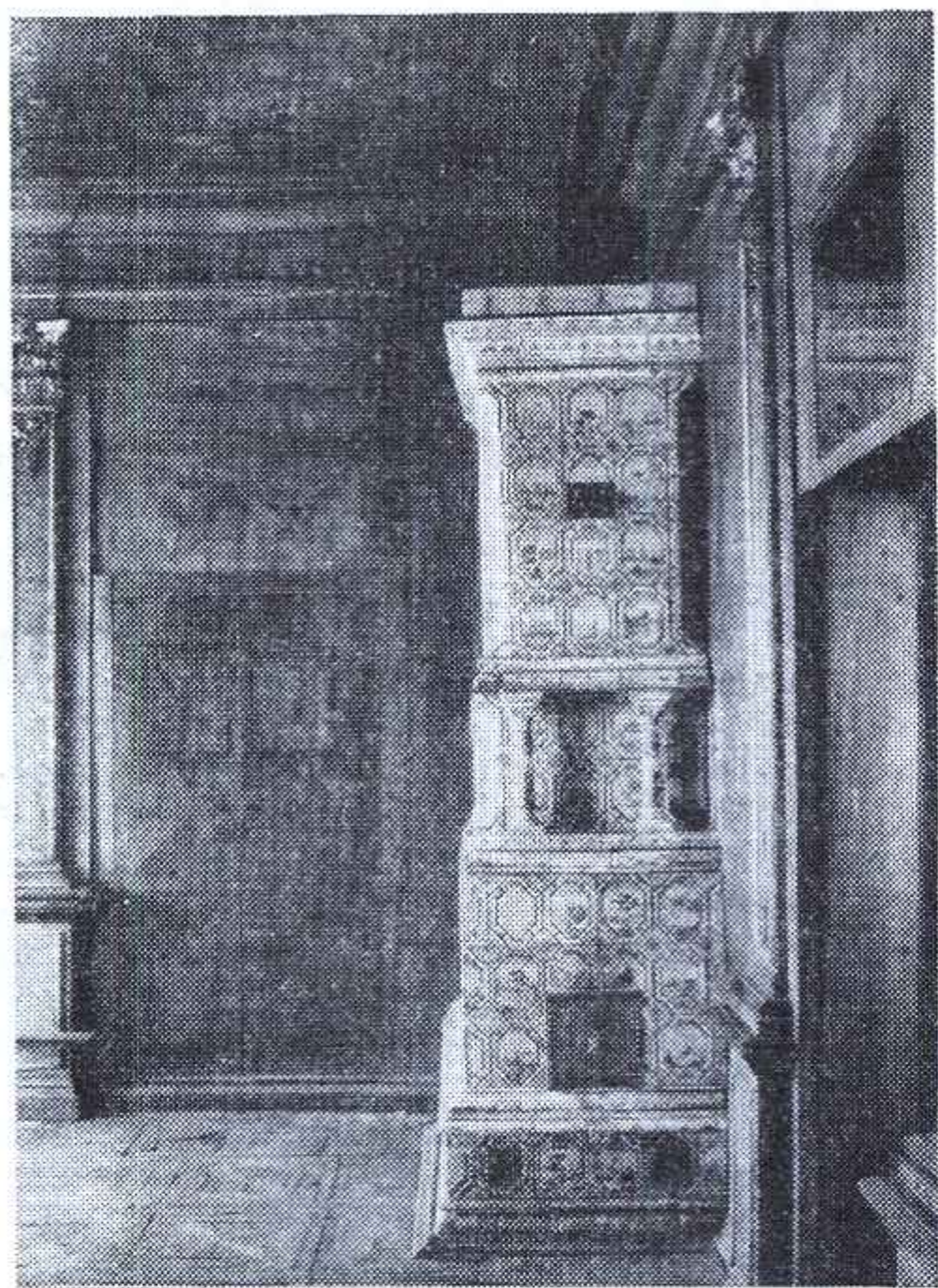
Под сбитой в залах штукатуркой, вернее, под нагромождением нескольких ее слоев, накопившихся за 250 лет, обнажилась обмазка стен, выполненная еще при Меншикове. Ее наносили тонким слоем, сохраняя тем самым всю живость каменной кладки. Попутно нашлись и фрагменты старой окраски, что позволит в будущем восстановить цветовой декор залов.

Как и следовало ожидать, при контрольных расчистках нашлись первоначальные дверные проемы. Широкие, они протянулись по оси дворца. Их освободят и тем самым возвратят помещениям прежнюю планировку. Открыты также заложенные оконные проемы, а форма существующих,

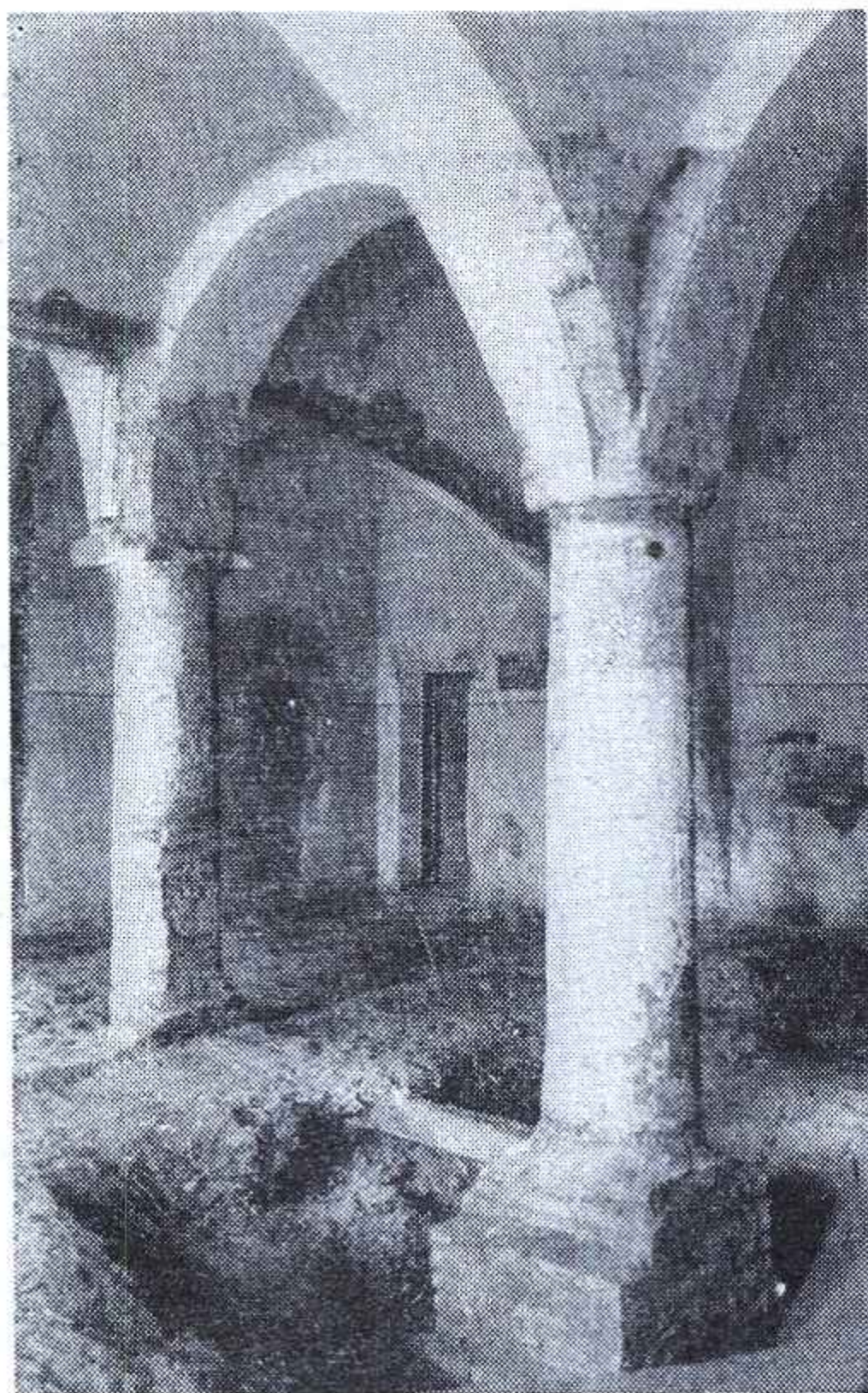
Меншиковский дворец. Общий вид с юго-запада.







как выяснилось, была при перестройках грубо изменена. Обнаружили еще один выход на улицу. Начальство кадетского корпуса, которому выход мешал, приказало его заложить. Приказ выполнили, но... по лености оставили внутри дверь. Да какую! Не строганную, а тесанную топором из толстых



Уголок кабинета Меншикова с изразцовой печью.

плах. Она сохранилась вместе с косяком, кованными железными петлями и ручкой. Дверь осторожно сняли, спрятали.

В восстановленном дворце она займет свое прежнее место, подлинная дверь 1710-х годов. Кроме того, она может послужить эталоном для изготовления остальных дверей.

Еще неожиданность. Делали расчистки на парадной лестнице. Обнаружили замурованные окна, концы спиленных балок междуэтажных перекрытий. Но когда на лестничной площадке из-под кирпича показалась целехонькая оконная фрамуга с осколками старинного, так называемого «лунного» стекла, тут и невозмутимый Гессен не выдержал. Ведь существуют еще только две подобные фрамуги с таким же блеклым стеклом — в темном коридоре Летнего дворца в Летнем саду!

Александр Эрнестович, рассказывая об этом случае, добавляет, что в процессе реставрации палат Меншикова существующие ныне оконные рамы заменят другими — с мелким в клеточку переплетом, по образцу XVIII века.

— А стекло? — спросил я.

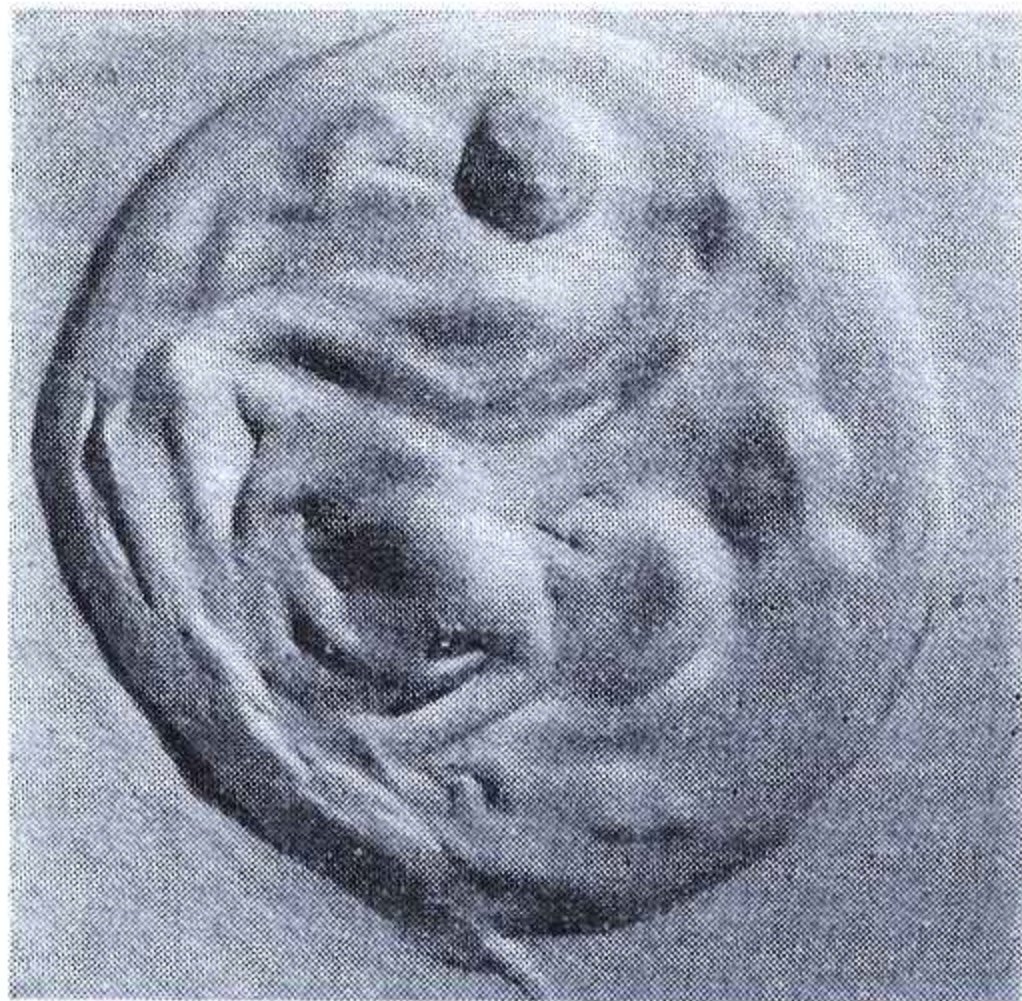
— Поставим «лунное». Во время реставрации Монплезира академик Николай Николаевич Качалов по нашей просьбе восстановил технологию — довольно сложную — изготовления такого стекла. Достаточно сказать, что вытягивалось оно вручную в виде диска, который затем разрезали на квадратики.

Кропотливые поиски первоначального облика строения продолжались. Выяснилось, что стены, своды, колонны сплошь расписаны под мрамор. Ничего подобного не встречалось до сих пор в русской архитектуре той поры. На верхней площадке парадной лестницы обнаружили фрагменты редчайших росписей, имитирующих лепной архитектурный декор. Там же, соскоблив вековые наслоения извести, раскрыли мастерски вырезанную из камня капитель колонны. Все эти находки значительно обогащают наше представление об отделке интерьеров петровского времени.

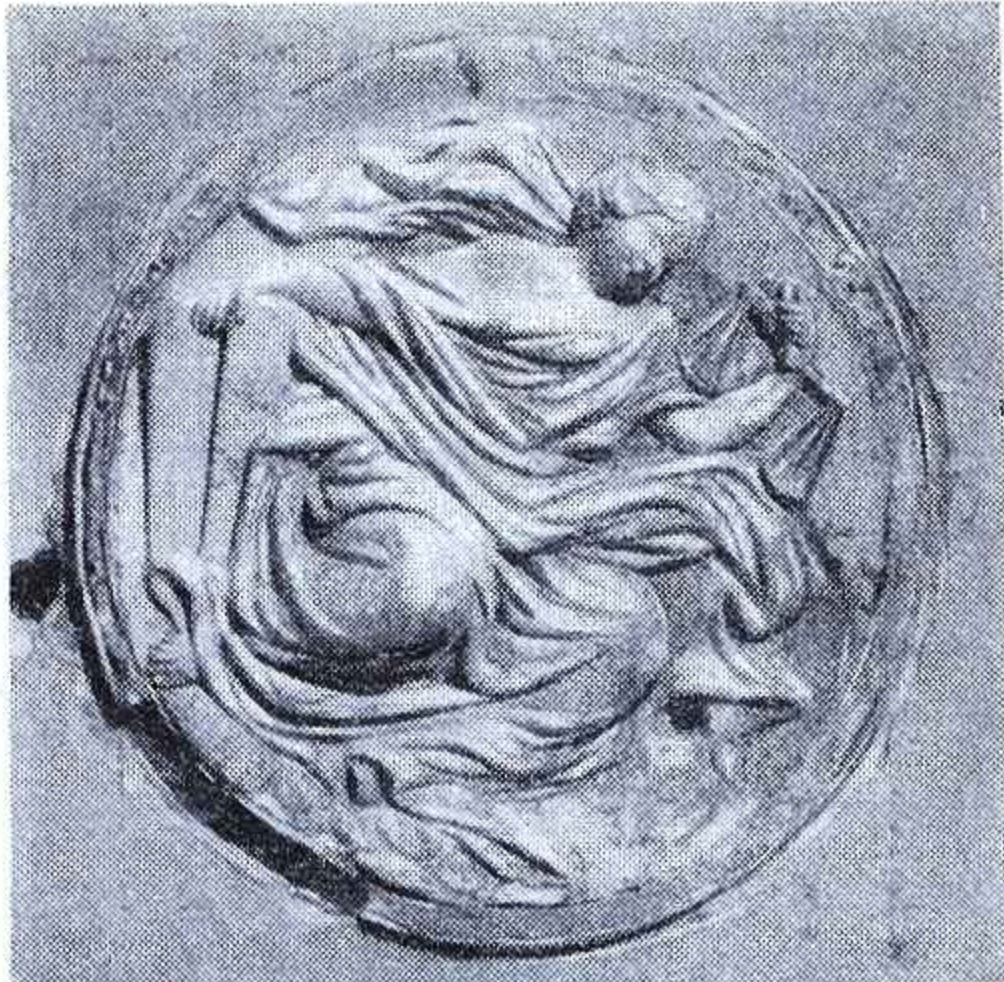
Еще при первом, беглом осмотре постройки реставраторы обратили внимание на необычно низкие помещения подвала. Вряд ли их специально делали такими, чтобы ходить согнувшись в три погибели... Убрали в одном месте позднейший деревянный настил, сняли толстый слой земли и мусора. Дошли до выложенного из специального кирпича фигурного «паркета». Таких удивительных полов нет ни в одном из сохранившихся до наших дней старинных зданий. Сам же подвал оказался цокольным этажом дворца — с высокими сводчатыми потолками и на три четверти заложеными окнами. Тогда снаружи, справа от главного входа в палаты, сделали глубокий раскоп, в кото-

Идут реставрационные работы. Изучение сводов помещений первого этажа. Зал с двумя колоннами и аркой. Фото 1968 г.





Барельеф плафона одной из комнат до расчистки.



Тот же барельеф после расчистки. Нимфа правосудия.

ром открылись белокаменные, строгих очертаний основания пилястр, архитектурные обрамления заложённых кирпичом окон. Дело в том, что за два с половиной столетия, прошедших с основания дворца, в результате устройства Невской набережной и неоднократных ее подсыпок нижняя часть здания оказалась заваленной землей на полтора метра. Тем самым грубо нарушились все пропорции строения. В процессе реставрации фасады дворца полностью откопают.

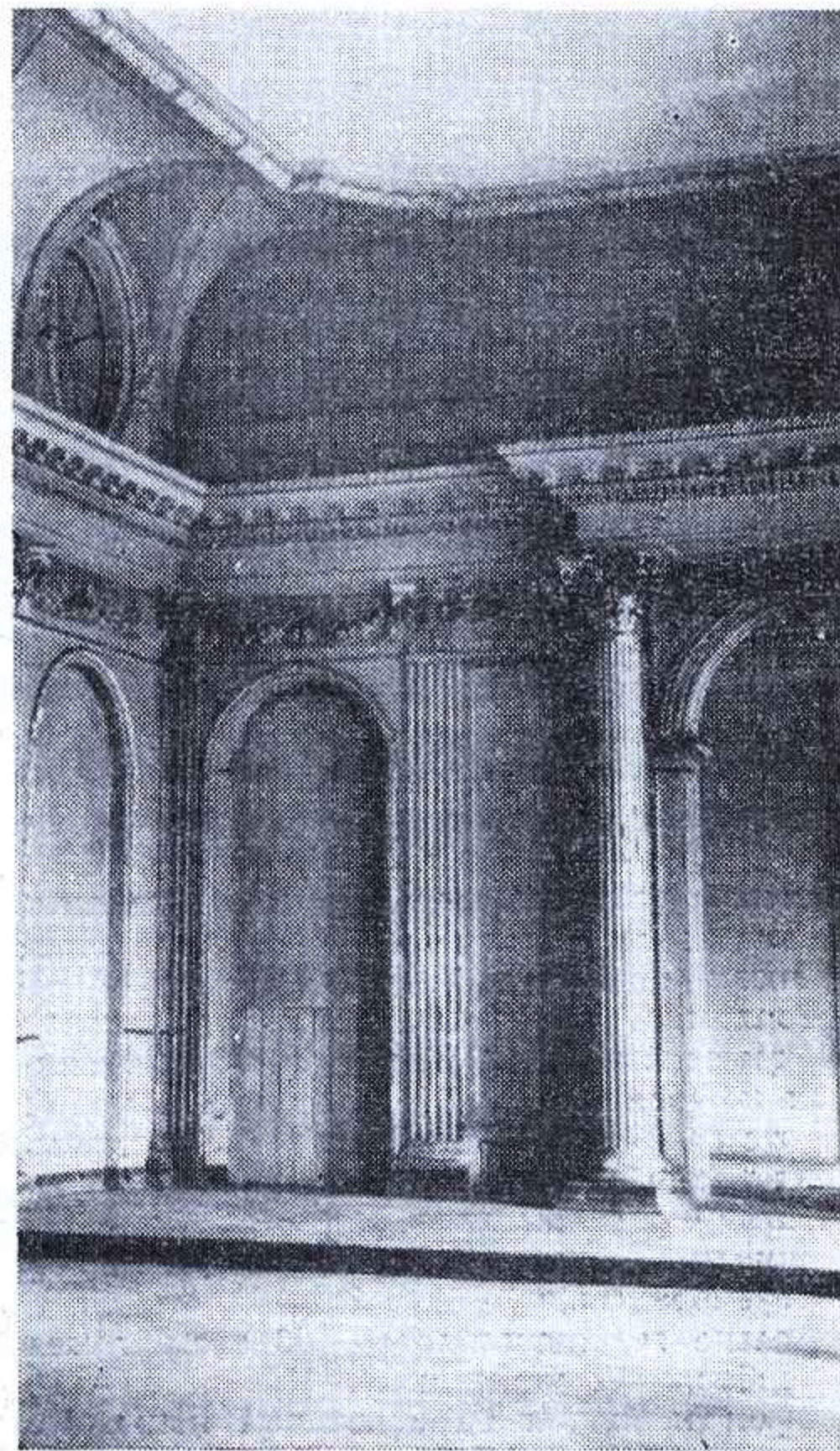
Настала очередь Варваринской половины. Первая комната — сравнительно небольшая, нечто вроде передней. Гладкие, оштукатуренные стены. На потолке круглые медальоны с еле различимыми под густым слоем извести женскими фигурами. Осторожно расчистили одну из них. Нимфа правосудия — уникальный образчик русской светской скульптуры начала XVIII века. Выполненная вручную, в технике так называемого «намазного гипса», она отличается тонкостью рисунка, совершенством линий. Всего медальонов семь, фигуры на них разные. В сокровищницу отечественного искусства прибавилось семь шедевров, созданных неизвестными, несомненно, талантливыми, ваятелями по заказу Меншикова.

В следующих четырех залах — они предназначались, очевидно, для лиц, ожидавших приема у князя, — потолки и стены сплошь облицованы драгоценными, ручной работы, расписными изразцами. словно голубизна далекого Северного моря пришла в Петербург с этими рисованными кобальтом плитками, причем рисунки на них самые разнообразные, почти не повторяются. Их доставили на берега Невы из голландского города Дельфта — центра знаменитого фаянсового производства XVII—XVIII веков.

По преданию, Петр заказал эти изразцы для своих дворцов — Монплезира и Летнего. Однако Меншиков перехватил их и с

безрассудной расточительностью использовал для отделки покоев губернаторского дворца. Петр «зело осердился» и повелел немедленно возместить похищенное. Меншиков срочно выписал из Голландии мастеров, наладил под Петербургом производство «черепичков с синими фигурами на голанский манер» и украсил ими царские дворцы в Петергофе и Летнем саду.

К сожалению, в меншиковских палатах



Большой зал (б. церковь), устроенный на месте ассамблейного зала.





Пробная расчистка плафона на потолке кабинета Меншикова. Голова воина.

много изразцов утрачено. По просьбе реставраторов еще в период восстановления Монплезира сложную задачу решили ленинградцы — покойный керамист П. Н. Алексеев и художник В. А. Мицкевич. Сделанные ими после настойчивых поисков изразцы практически неотличимы от подлинных. Новыми изразцами уже отделаны покой Монплезира и Летнего дворца Петра.

Таковыми же изразцами будут восполнены утраты дворца Меншикова. А чтобы было видно, где плитка из Дельфта, а где современное повторение, тонкая гипсовая полоска отделит оригиналы от копий.

Наиболее богато украшенное помещение дворца — кабинет Меншикова. Полированные, с инкрустациями панели орехового дерева — во всю высоту комнаты. Пилястры с резными золочеными капителями. Весьма замысловатая по форме отделанная фаянсом печь русской работы.

Торжественное впечатление усиливает прекрасный плафон, выполненный знаменитым живописцем Ф. Пильманом. На ярком золотом фоне сплелись крылатые драконы, причудливо вьющиеся растения. Расположенные по углам композиции женские головки изображают, по преданию, жену и дочерей князя.

Долгие годы считалось — об этом писал петербургский историк В. Курбатов, — что плафон исполнен на золоченой коже. Но

вот его коснулся скальпель реставратора, и вместо кожи оказался добротный льняной холст.

Однако самое необыкновенное было впереди. Когда плафон осторожно сняли для последующей реставрации, под ним открылся потолок, хранивший следы сбитых гипсовых обрамлений. На свободных плоскостях сквозь слой побелки проглядывали размытые цветные пятна — как будто остатки неких росписей. Это было тем более странным, что плафон работы Пильмана появился в кабинете еще в начале 1720-х годов. Неужели существовал более ранний?

Вызвали опытного художника-реставратора Б. Н. Косенкова. С волнением принялся он за расчистку. Постепенно на потолке кабинета начали проступать развевающиеся знамена, боевые трубы, пушка, сложенные около нее ядра, а затем и портрет военного в шлеме и кирасе, напоминающий изображения молодого Петра I. Потолок меншиковского кабинета украшал первый дошедший до нас плафон не с библейским или мифологическим сюжетом, а с вполне реальной житейской сценой. К тому же написан он незаурядным художником в манере московской школы XVIII века.

Взглянуть на фрагмент плафона приехал директор Эрмитажа Б. Б. Пиотровский с группой научных сотрудников музея.

— На мой взгляд, — сказал он, — это одна из крупнейших и интереснейших художественных находок нашего времени.

Теперь ученые в некотором замешательстве: как быть с холстом Пильмана? Если его вернуть в кабинет, он закроет более ранний плафон. Может быть, поместить в противоположной половине дворца, в комнате, точно повторяющей размерами кабинет Меншикова? Хотя кто поручится, что потолки комнат той половины не таят забеленных некогда росписей?..

В целом же в меншиковских светлицах множество всяческих неожиданностей, и до полного раскрытия подлинного облика здания реставраторам придется еще немало потрудиться.

Уже сегодня они задумываются над тем, где раздобыть дубовые бруски для будущих оконных переплетов и широченные сосновые плахи для устройства полов первого этажа, кому заказать «лунное» стекло, специальный кирпич для реставрации «фигурного паркета», кованые металлические навесы и ручки для дверей. Нужны мастера для обмазки стен, кладки замысловатых фигурных печей. Впрочем, ленинградцы имеют уже порядочный опыт — они превосходно возродили из руин Монплезир, дворец в Павловске, успешно восстанавливают Большой Петергофский дворец и Большой Екатерининский дворец в городе Пушкине. Справятся они, конечно, и с меншиковскими палатами.

В 1972 году — таков предварительный срок окончания всех поисковых и реставрационных работ — в бывших покоях князя А. Д. Меншикова откроется большой музей эпохи первой четверти XVIII века — филиал Государственного Эрмитажа.





## «Наука и техника Польши»

### V ТУР КОНКУРСА

**1** В истории криогенной техники, физики сверхнизких температур немало подлинно драматических событий. От первых попыток конденсации газов до полного познания закономерностей процесса перевода их в жидкое состояние прошло не одно десятилетие. После открытия французского ученого Кальете понадобился труд в течение еще ряда лет, пока удалось сконденсировать кислород — один из шести газов, получивших тогда за свою «неподатливость» название перманентные. Это достижение явилось подлинным триумфом экспериментальной физики.

**В о п р о с.** С именами каких польских ученых связаны важнейшие работы в области конденсации газов? Когда и какие газы удалось получить им в жидком состоянии? Какие события в конце XIX века явились убедительным доказательством заслуженной славы польской криогенной техники?

**2** Благодаря развитию угольной промышленности, росту добычи серы, свинцово-цинковой, медной и железной руд, химического сырья и строительных материалов в Польше создана мощная сырьевая база, которая не только обеспечивает нужды своего народного хозяйства, но с каждым годом дает все больше и больше полезных ископаемых, в первую очередь каменного угля и серы, экспортируемых во многие страны мира. Разведанные запасы каменного угля достигают в Польше уже 85 с лишним миллиардов тонн. По добыче, например, угля Польша занимает 5-е место в мире (после США, СССР, Англии и ФРГ), а в пересчете на душу населения — 2-е место в мире. В 1957 году в Нижней Силезии, близ Люблина, было открыто одно из крупнейших в мире месторождений медной руды. Освоение огромных природных богатств сделает Польшу в течение ближайшего десятилетия ведущим в мире производителем этого металла. «Польским металлом» называют цинк, по выплавке которого Польша занимает 7-е место в мире. Наряду с углем, цинком, медью одним из главных национальных богатств Польши является сера. По разведанным запасам желтого сокровища Польша стоит на 2-м месте в мире.

**В о п р о с.** Когда и где на территории Польши были открыты крупнейшие залежи серы? В чем суть метода, примененного для добычи серы? Как фамилия инженера, получившего в Польше патент на этот метод? На какой шахте он был впервые применен и какое количество серы добывается сейчас в Польше этим методом? В какие страны экспортируется польская сера?

**3** В народной Польше химическая промышленность наряду с электромашиностроением растет самыми быстрыми темпами. Из всех отраслей польской химии первое место по темпам развития принадлежит фармацевтической промышленности, которая ныне является крупнейшим производителем медикаментов в мире. Достаточно сказать, что польские лекарственные препараты покупают такие страны, как США, Англия, Италия, Франция, Голландия. Крупнейшим импортером польских медикаментов является Советский Союз.

**В о п р о с.** Как называется крупнейшее польское объединение по производству медикаментов? Какие лекарственные препараты польского производства завоевали всемирную известность? Назовите лекарства, на которые куплены у Польши лицензии. Сколько стран покупают продукцию польской фармацевтической промышленности?

---

Пятым туром заканчивается публикация конкурсных вопросов. Напоминаем, что условия конкурса были напечатаны в № 8 за 1969 г. Вопросы I—V туров опубликованы соответственно в следующих номерах журнала: 9, 10, 12 за 1969 г., 1 и 2 за 1970 г.

Ответы на вопросы всех пяти туров должны быть присланы в одном конверте с пометкой «Конкурс НТП» в редакцию журнала «Наука и жизнь» не позднее 30 апреля 1970 г. [по почтовому штемпелю].





Леонардо да Винчи. АВТОПОРТРЕТ. 1510—1513. Библиотека. Турин.

# ЛЕОНАРДО ДА И МЕХАНИКА



Ученый и художник, мыслитель и инженер, один из основоположников современного экспериментального естествознания. Человек, сила научной мысли которого по прошествии веков продолжает поражать людей своей глубиной и универсальностью. Таким был живший в эпоху раннего Ренессанса гениальный сын итальянского народа Леонардо да Винчи (1452—1519), имя которого навеки вписано в историю мировой культуры и науки.

Человечество не раз обращалось к памяти Леонардо, прославляя его мастерство живописца, отдавая дань его научной и инженерной деятельности. В мае прошлого года, когда исполнилось 450 лет со дня смерти Леонардо да Винчи, итальянская группа истории науки организовала во Флоренции Международный симпозиум «Леонардо да Винчи в науке и технике». Советские ученые представили на этот симпозиум ряд докладов и сообщений. Доклад доктора технических наук, профессора И. В. Стражевой на тему «Леонардо да Винчи в механике полета наших дней» лег в основу статьи, написанной автором для нашего журнала.

## I

Эпоха итальянского Возрождения. Четырнадцатый, пятнадцатый и шестнадцатый века.

«Это был величайший прогрессивный переворот из всех пережитых до того времени человечеством, эпоха, которая нуждалась в титанах и которая породила титанов по силе мысли, страсти и характеру, по многосторонности и учености» — так писал во Введении к «Диалектике природы» Фридрих Энгельс.

Италия тех далеких времен... Боттичелли и Джотто, Микеланджело и Рафаэль. Бессмертные полотна Тициана и загадочная, волнующая улыбка красавицы Джоконды, запечатленная самим Леонардо да Винчи... Богатое наследие оставили титаны своим потомкам!

Прошли века, но по-прежнему люди всех континентов приезжают на землю Италии, чтобы взглянуть на мраморного гиганта Давида и фигуры на саркофагах капеллы Медичи, помечтать у прекрасных картин в римской галерее Боргезе, полюбоваться росписью купола Санта Мариа дель Фиоре во Флоренции и, запрокинув голову в Сикстинской капелле, еще раз запечатлеть в своей памяти непревзойденное мастерство и красоту фресок Микеланджело.

О художниках и ученых времен Ренессанса, живших в Милане и Риме, Флоренции и Неаполе, написаны сотни тысяч страниц на десятках языков народов мира. Ученые и историки вновь и вновь обращаются к уникальным шедеврам мирового искусства, в который раз перелистывают страницы старинных рукописей, с пристрастием рассматривают чертежи и рисунки, эскизы и наброски, пишут объемистые книги и журнальные статьи.

Пожалуй, больше всего книг и статей написано о человеке, родившемся весной 1452 года в селении Анкиано, близ малень-

кого, затерявшегося среди виноградников и оливковых рощ итальянского городка Винчи, — о Леонардо да Винчи.

Он прожил шестьдесят семь лет и умер вдали от родной Италии, покинув ее незадолго до своей смерти. 2 мая 1519 года в замке Сен-Клу, вблизи французского города Амбуаза, оплакиваемый лишь небольшой группой верных учеников и слуг, закончил свой жизненный путь этот удивительный человек. Его яркая жизнь и обаятельная внешность, оставленное им огромное научное наследие и необычайное разнообразие проблем, которыми он интересовался, породили о нем множество миланских и флорентийских легенд.

Легенды о Леонардо — смесь правды и досужего вымысла. Они закономерно повторяются почти в каждой книге, в той или иной степени связанной с его именем.

С известного портрета Леонардо, который, как утверждают, был сделан им самим левой рукой, на мир пристально смотрит старик с длинными седыми волосами, большим лбом и морщинистым лицом. Кем же он был, что оставил после себя людям?

В творчестве Леонардо да Винчи тесно переплелись талант живописца и пылкость ученого, изобретательность инженера и оригинальность зодчего. Он был «...не только великим живописцем, но и великим математиком, механиком и инженером, которому обязаны важными открытиями самые разнообразные отрасли физики», — писал в «Диалектике природы» Фридрих Энгельс, характеризуя деятельность Леонардо.

Многочисленные биографы Леонардо отдавали должное его талантам.

«Он был до такой степени исключителен и всеобъемлющ, что по справедливости можно было назвать его чудом природы, которая не только изобильно одарила его телесною красотой, но и сделала его обладателем многих редких способностей. Он был очень силен в математике и не менее в перспективе, занимался скульптурой, а в

# ВИНЧИ ПОЛЕТА

Доктор технических наук,  
профессор И. СТРАЖЕВА.



рисунке далеко превзошел всех остальных». Так писал в «Краткой биографии Леонардо да Винчи» о гениальном итальянце флорентийский Аноним в 1520—1540 годах.

«И такова была его сила, что на какие бы трудные предметы он ни обращал свой ум, он легко справлялся с ними. Мощь его была велика и соединялась с ловкостью. Дух и характер его отличались царственной величавостью и благородством, и слава его имени распространилась так широко, что не только он был в почете у современников, но еще гораздо более возвеличился в потомстве после смерти». Эти слова, взятые из «Биографии Леонардо да Винчи», написанной итальянцем Вазари в 1550—1568 годах, для полноты картины можно дополнить высказыванием еще одного биографа — итальянца Паоло Джовио. В биографии, озаглавленной «Жизнь Леонардо да Винчи», читаем:

«Леонардо привлекал к себе своими изысканными дарованиями, выдержкой аристократических манер и прекрасной наружностью. Затем он был редким изобретателем и ценителем всего изящного и в особенности услаждающих театральных зрелищ, владел музыкальным искусством, сопровождая игрой на лире сладчайшее пение, а потому сделался в высшей степени угоден всем властным лицам, какие только знали его».

Леонардо и сам знал о разносторонности своих дарований. Об этом свидетельствует, в частности, его широко известное письмо к правителю Милана Лодовико Сфорца. В расцвете творческих сил тридцатилетний Леонардо рекомендовал себя в этом письме в первую очередь как создателя и конструктора целого ряда военных и гражданских сооружений.

«Пресветлейший государь мой,— писал Леонардо,— увидев и рассмотрев в достаточной мере попытки тех, кто почитает себя мастерами и конструкторами военных орудий, и найдя, что устройство и действие названных орудий ничем не отличается от общепринятого, попытаюсь я, без желания повредить кому другому, светлости вашей представиться, открыв ей свои секреты и предлагая их затем по своему усмотрению, когда позволит время, осуществить с успехом в отношении всего того, что вкратце, частично, поименовано будет ниже...»

И далее в девяти пунктах идет перечисление его «секретов». Здесь и методы постройки легчайших и крепких переносных мостов, и способы осушения рвов и разрушения вражеских крепостей, и «бомбарды, мортиры и метательные снаряды прекраснейшей и удобной формы, совсем отличные от обычных». Он берется также прокладывать узкие и извилистые подземные ходы под рвами и реками, изготовлять крытые повозки, способные проникнуть в стан врагов...

С таким же успехом Леонардо может приносить пользу и в мирное время, о чем он кратко пишет в десятом пункте своего письма:

«Во время мира считаю себя способным никому не уступать как архитектор в проектировании зданий, и общественных и част-

ных, и в проведении воды из одного места в другое».

Он может также рисовать картины, работать скульптором и соорудить бронзовую конную статую, «которая будет бессмертной славой и вечной честью блаженной памяти отца вашего и славного дома Сфорца».

Заканчивает письмо Леонардо так:

«А буде что из вышеназванного показалось бы кому невозможным и невыполнимым, выражаю полную готовность сделать опыт в парке вашем или в месте, какое угодно будет вашей светлости».

Современники Леонардо видели в нем прежде всего и больше всего талантливого художника и одаренного скульптора. Залы парижского Лувра, галерей Уффици и Питти во Флоренции, Боргезе в Риме, Эрмитажа в Ленинграде, Британского музея в Лондоне хранят картины и рисунки Леонардо, начавшего свой путь живописца в мастерской известного флорентийского художника, ваятеля, музыканта и ювелира Андреа Вероккьо.

Но мало кто из людей, окружавших в то время Леонардо, мог предполагать, что наряду с прекрасными картинами и скульптурами неоценимым сокровищем станут и рукописи Леонардо.

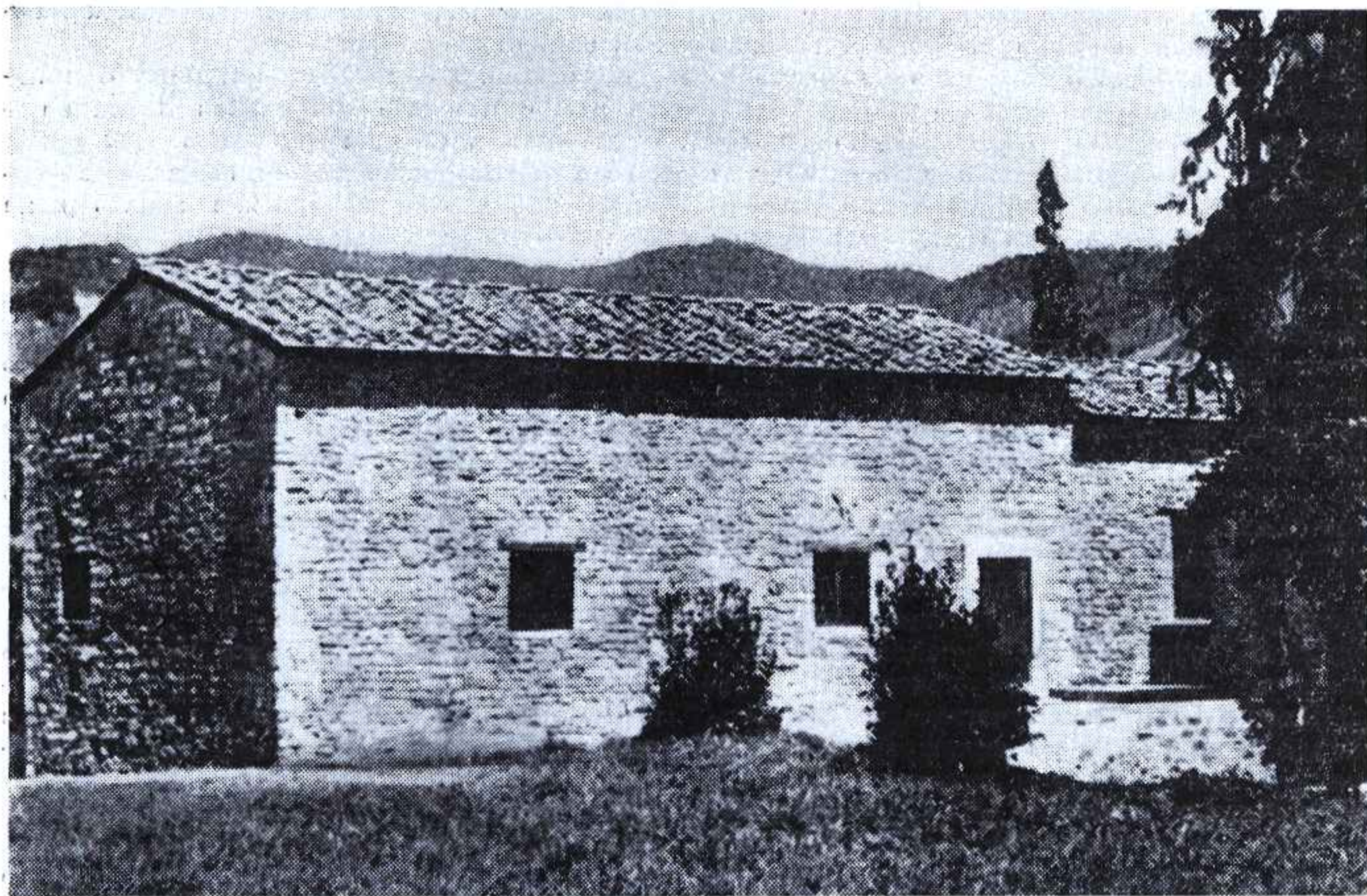
Дошедшее до наших дней научное наследие Леонардо — это многочисленные листы и тетрадки разного формата, содержащие отрывочные сведения по различным вопросам, зарисовки, чертежи, наброски, рисунки и разнообразные цитаты. Математические формулы и парящие в воздухе птицы, скачущие лошади и тела, движущиеся по наклонной плоскости, описание военных маневров и рассуждения о воде, орудия для ловли жемчуга и токарный станок, этюды человеческих фигур и лиц и бесчисленные изображения машин и инструментов... Обо всем этом рассказывают людям пожелтевшие листы бумаги, заполненные рукой воистину универсального гения.

Постоянно заносил Леонардо в маленькие записные книжки, которые он обычно носил на шнурке у пояса, свои наблюдения — все то, что жадно впитывал в себя его пылкий и аналитический ум. Это были не обычные дневники, а «записи для себя». В книжечках-памятках хранил он и промелькнувшую мысль, и мимолетную зарисовку, и незаконченный математический вывод. Потом он делал из этих книжечек выписки, оставляя их, как правило, в несистематизированном еще виде. Это был материал для дальнейших раздумий, дальнейших творческих исканий.

В записных книжках Леонардо сохранились следы его разнообразных чтений. Известно, что читал он много, любил книги... Аристотель и Птолемей, Плутарх и Архимед, Евклид и Витрувий, Авиценна и Альберт Саксонский... «Надо читать хорошие книги и принимать их к сведению», — писал Леонардо и конспектировал в своих тетрадках отдельные, наиболее для него важные места из прочитанных книг.

Записи Леонардо делал на родном итальянском языке, но прочесть их было нелег-





ко. Еще в школе живописца Вероккьо Леонардо выработал для себя оригинальную форму письма: справа налево. Написанный таким образом текст можно было читать лишь с помощью зеркала. К тому же в «зеркальный текст» он вставлял иногда и обычную запись слов, что еще больше усложняло чтение его рукописей. Итальянец Либри, работавший над рукописями Леонардо, писал в одном из своих писем: «Здесь есть все: физика, математика, астрономия, история, философия, новеллы, механика. Словом, это — чудо; но написано наизусть так дьявольски, что не один раз я тратил целое утро, чтобы понять и скопировать две или три таких странички».

## II

Около семи тысяч страниц леонардовских рукописей научного и технического содержания хранится в настоящее время в Милане, Турине, Париже и Лондоне. В основном это материалы из записных книжек. Исследователи, занимавшиеся и занимающиеся изучением наследия Леонардо, давно уже пришли к мысли, что значительное число рукописей гениального ученого не дошло до наших дней и безвозвратно утеряно. Об этом свидетельствуют также и многочисленные ссылки на собственные произведения в записях Леонардо. Могут это подтвердить и отдельные дошедшие до нас высказывания его современников. В частности, секретарь кардинала Арагонского де Беатис, посетивший Леонардо в замке Сен-Клу незадолго до его смерти, писал, что видел законченные труды Леонардо по анатомии, сочинение о свойствах воды: «Множество томов написано им о различных машинах и других вещах; все это написано по-итальянски и, когда будет из-

Дом, в котором родился Леонардо да Винчи.

дано, окажет величайшую пользу и произведет сильнейшее впечатление».

Огромное число записей Леонардо не датировано. И поскольку большинство листов и тетрадей было сброшюровано уже много лет спустя после смерти Леонардо, вопрос с хронологией рукописей остается нерешенным и вряд ли будет когда-нибудь решен до конца.

Главным в изучении научного наследия Леонардо да Винчи, конечно, является проблема самого подхода к этому колоссальному богатству.

Прежде, чем попытаться ответить на вопрос, как же следует оценить научное наследие Леонардо, надо хотя бы бегло окинуть взором еще одну страницу истории, рассказывающей уже не о личной судьбе гениального ученого, а о судьбе оставленных им рукописей.

Началом истории о научном наследии Леонардо да Винчи, по сути дела, является день его смерти, когда, согласно духовному завещанию Леонардо, его ближайший ученик и друг художник Франческо Мельци стал единственным наследником всех рукописей, рисунков и инструментов своего учителя.

Франческо Мельци почти полвека после смерти Леонардо бережно хранил доставшиеся ему бумаги, не пытаясь расшифровать загадочные страницы, заполненные рукой учителя. И только после смерти Мельци сундуки с рукописями Леонардо, случайно обнаруженные на чердаке, стали предметом многолетнего оживленного торга и многочисленных сделок. Долго переходили разрозненные и несистематизирован-



ные записи из рук в руки. Наконец часть бумаг попала в руки итальянца Помпео Аретино, который и свел их в так называемый «Атлантический кодекс» (кодексом называли в то время рукописные книги, состоящие из скрепленных вместе бумажных листов). Несколько позднее этот «Атлантический кодекс», а также другие рукописи Леонардо стали собственностью известного в то время мецената графа Арконати. Последний, собрав их вместе, подарил это уникальное сокровище Амброзианской библиотеке Милана, в которой и началось изучение полученного наследия. В 1643 году доминиканец Арконати скомпилировал из отдельных отрывков «Трактат о движении и измерении воды», который был опубликован лишь спустя два столетия.

Но вскоре работу по изучению рукописей Леонардо, начатую в Италии, пришлось прервать: рукописи были упакованы в ящики и как часть военной контрибуции отправлены в Париж. Изучением трудов Леонардо теперь занялись французы. Большую роль в систематизации рукописей Леонардо сыграл в то время моденский профессор Дж. Б. Вентури. Впервые выступил он также и с обобщением физико-математических трудов Леонардо.

Систематизируя рукописи Леонардо, Дж. Б. Вентури обозначил их первыми буквами латинского алфавита. С тех пор манускрипты Леонардо обрели свою новую, «узаконенную» жизнь.

Каково же содержание манускриптов Леонардо?

Первый из них — манускрипт А — это рукопись смешанного характера, второй — В — посвящен в основном архитектуре и военному делу. Манускрипты С и D представляют собой законченные самим Леонардо трактаты: первый — о свете и тени, второй — о строении глаза. И, наконец, манускрипты, обозначенные буквами от Е до М, — материалы записных книжек.

В 1815 году «Атлантический кодекс» был возвращен французами Италии и попал опять в Амброзианскую библиотеку. С манускриптами же (А — М), оставшимися в Париже, опять случились досадные приключения. Ученый Либри, изучавший в 1830 году в подлинниках труды Леонардо, похитил из манускриптов А и В некоторые листы. И только после смерти Либри эти листы вновь появляются на горизонте, но уже под названием «Кодексы Эшбернхэма».

Интересно складывается судьба еще одной похищенной Либри из манускрипта В маленькой тетрадки в пергаментной обложке, восемнадцать страниц которой заполнены загадочным зеркальным письмом и силуэтами летящих и парящих птиц. Эта тетрадка вошла в историю под названием «Кодекс о полете птиц».

Вначале похищенная тетрадка попала к библиофилу итальянскому графу Джакомо Манцони, а затем после его смерти была куплена на аукционе у наследников графа москвичом Федором Сабашниковым. Последний уже через год после приобретения рукописи (в 1893 году) издал ее в Париже на итальянском и французском языках в

количестве трехсот экземпляров, а оригинал вернул итальянскому народу.

К роскошно изданному «Кодексу о полете птиц» пришта маленькая тетрадка — блестящая имитация рукописи Леонардо: те же пожелтевшие листки, выцветшие чернила, зеркальная аккуратная запись и на полях — птицы, птицы и птицы...

В издании «Кодекса о полете птиц» Федору Сабашникову большую помощь оказали итальянец Джуованни Пиумати и француз Равессон-Молльен. Они вложили много труда и любви в издание оригинальных и интересных страниц, и итальянцы высоко оценили их труд. Муниципальный совет города Винчи 30 мая 1894 года пожаловал всем трем звание почетных граждан города.

Текст постановления муниципального совета, в частности, гласил:

«Совет, обсудив то обстоятельство, что знаменитый Федор Сабашников, как истинный меценат, в своей любви к искусству и науке, занялся в последнее время изысканиями и изданиями неопубликованных трудов Леонардо да Винчи и, между прочим, напечатал в роскошном томе драгоценный «Кодекс о полете птиц», один экземпляр которого любезно подарил нашей общине, а самый оригинал, эту редкостную жемчужину, поднес Королевской итальянской библиотеке; обсудив то обстоятельство, что благородная инициатива щедрого и знаменитого Федора Сабашникова является верным залогом дальнейших публикаций других произведений Леонардо, которые в течение четырех веков ждут часа, когда они станут предметом удивления для целого мира, к вящей славе нашего великого согражданина; обсудив то обстоятельство, что всем этим знаменитый Федор Сабашников сделался как бы заслуженным членом нашей общины, постановил поднести Федору Сабашникову почетное гражданство города Винчи».

«Атлантический кодекс» был издан в Италии в 1894—1904 годах в виде отдельных роскошных выпусков (1384 факсимильных листа воспроизвели текст и рисунки Леонардо). Почти в эти же годы во Франции выходят в свет и шесть томов (манускрипты от А до Е), переведенные Равессон-Молльеном, отдавшим этой нелегкой работе почти десять лет напряженного труда.

Так закончилась история с опубликованием основного научного наследия Леонардо, которое наконец стало доступным для многочисленных исследователей.

### III

Можно только поражаться, как богаты записи Леонардо гениальными догадками, интересными изобретениями. Не сложись так печально судьба рукописей Леонардо, многие его мысли и предложения, безусловно, сыграли бы немалую роль в ускорении научно-технического прогресса. Но, к сожалению, научные труды Леонардо очень долгое время оставались неизвест-



ными для ученых и инженеров, живших после него и занимавшихся теми же проблемами, над которыми работал этот человек поразительного таланта.

За прошедшие с тех пор годы в своих научных исследованиях и решениях технических задач человечество ушло далеко-далеко вперед. Наука не раз повторяла потом многое из того, к чему так близко подходила в свое время творческая мысль Леонардо.

И чтобы правильно оценить наследие, с которым удалось детально ознакомиться только лишь через века после смерти Леонардо, очевидно, надо посмотреть на это наследие глазами человека, живущего в двадцатом веке, и постараться ответить на целый ряд вполне закономерных вопросов.

Каковы были взгляды Леонардо на конкретные, уже решенные в наши дни технические задачи? В каком направлении развивалась его творческая мысль и какими путями шел он в своей инженерной и научной работе? Осуществилось ли научное предвидение Леонардо?

Ответить на поставленные вопросы не легко. Требуется кропотливая работа и серьезные раздумья. Несистематизированные записи, незаконченные расчеты, застывшие на бумаге слова и цифры не могут уже, к сожалению, дополниться живой, поясняющей речью давно ушедшего из жизни человека. У исследователя остается только один путь: попытаться как можно глубже вникнуть в мир размышлений Леонардо.

И ученые ищут, думают и спорят...

#### IV

**П**опробуем оценить лишь одну область деятельности великого Леонардо да Винчи. Перелистывая страницы его манускриптов, ограничим свои интересы вполне определенными рамками и из огромного количества записей и рисунков выберем лишь фрагменты, которые позволят нам проследить путь мышления Леонардо и установить, насколько был близок он, мечтавший всю свою жизнь о полете человека, к идеям механики полета сегодняшнего дня.

В двадцатом веке, который по праву можно назвать «крылатым» и «космическим», произошли события, составившие одну из самых увлекательных и удивительных глав в истории человечества. Осуществилась наконец многовековая мечта людей не только о полете вблизи Земли, но и о проникновении человека в космические дали.

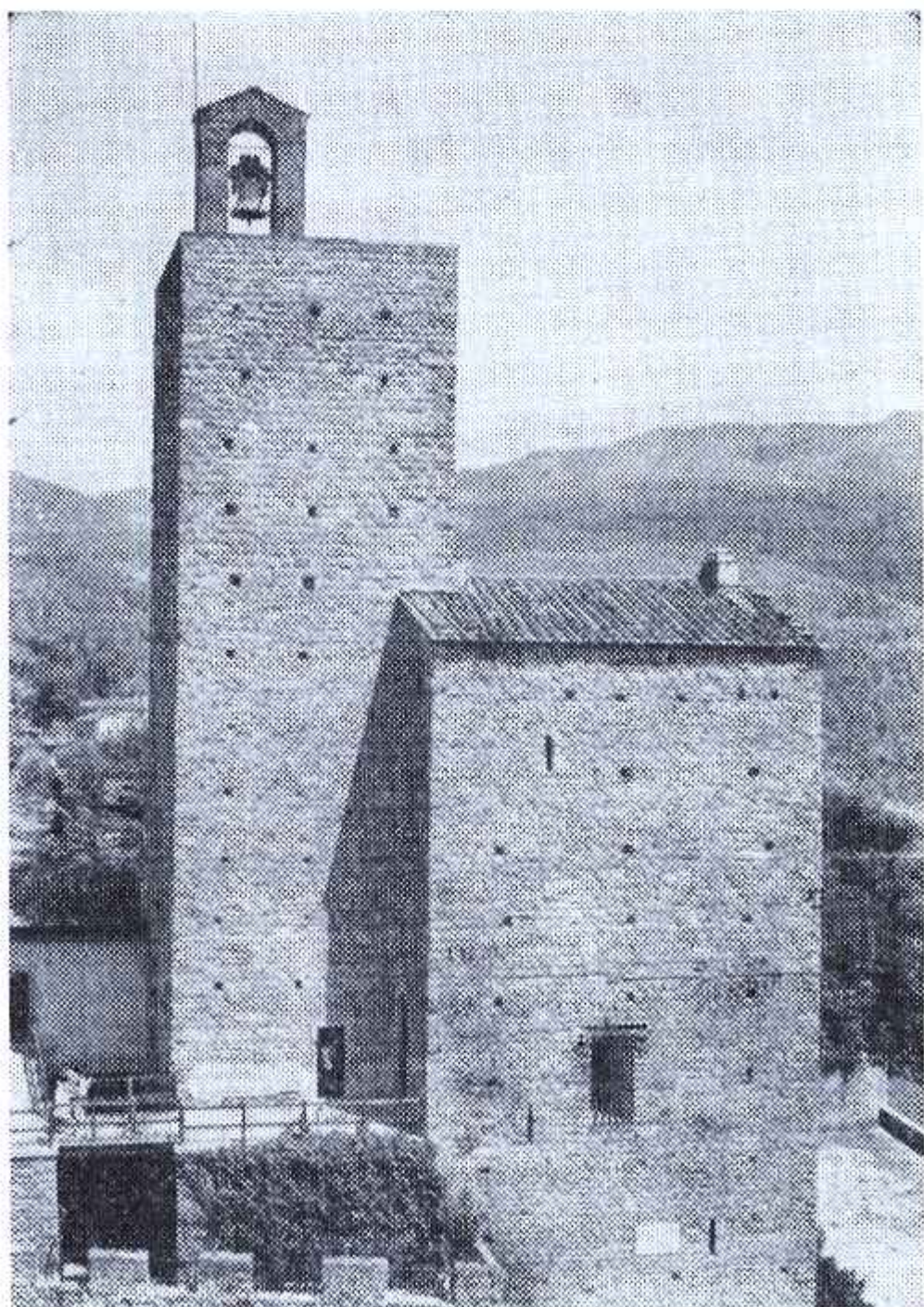
Немалую роль в этих успехах сыграло развитие механики полета — науки, изучающей движение различных летательных аппаратов в различных условиях. Все, чем за-

нимается сегодня механика полета—расчет траекторий движения, решение задач устойчивости и управляемости в полете,—самым тесным образом связано с конструкцией летательных аппаратов, их прочностью, характеристиками силовых установок и детальным изучением среды, в которой происходит полет. Используя сложный математический аппарат, взяв «на вооружение» современную вычислительную технику и широко опираясь на экспериментальные исследования, механика полета позволяет рассчитать и сложный маневр скоростного самолета и траекторию космического корабля, летящего к планетам Солнечной системы.

Как получить подъемную силу и преодолеть сопротивление воздушной среды? Как перейти от мечты о полете к созданию реального аппарата, способного оторваться от поверхности Земли, выполнить задуманный маневр и вновь вернуться на Землю? Для решения всех этих задач человечеству пришлось пройти долгий и нелегкий путь. Это был путь от парящих птиц и воздушных змеев к аэростатам, орнитоптерам и летающим моделям, от самолетов Можайского и братьев Райт к комфортабельным самолетам ИЛ-62 и сверхзвуковым лайнерам ТУ-144, от проекта реактивного корабля Н. И. Кибальчича к искусственным спутникам Земли и космическим кораблям «Восток», «Союз», и «Аполлон».

И одним из родоначальников в области создания летательных аппаратов тяжелее воздуха был Леонардо да Винчи.

Перелистывая страницы его кодексов, мы находим там немало примеров, показывающих, что Леонардо во многих своих начинаниях, связанных с механикой полета,



В башне старого замка городка Винчи находится ныне музей Леонардо.



та, шел по близкому к нам пути. И это не отрывочные сведения, не случайные совпадения... Глубокий научный подход, тесная связь теории и эксперимента, математические обобщения и непрерывный поиск — вот о чем рассказывают страницы трудов Леонардо пытливого исследователя.

Бесчисленное число раз повторял в своих записях Леонардо слова «исследуй», «узнай», «сделай», «проверь», придавая огромное значение опыту, эксперименту.

«И если ты скажешь, — писал Леонардо, — что науки, начинающиеся и кончающиеся в мысли, обладают истиной, то в этом нельзя с тобой согласиться, а следует отвергнуть это по многим причинам, и прежде всего потому, что в таких чисто мысленных рассуждениях не участвует опыт, без которого нет никакой достоверности».

Много раз возвращался он и к вопросу о взаимодействии теории и практики, делал интересные обобщения. Вот некоторые его высказывания:

«Влюбленный в практику без науки — словно кормчий, ступающий на корабль без руля или компаса; он никогда не уверен, куда плывет». «Железо ржавеет, не находя себе применения, стоячая вода либо гниет, либо замерзает на холоде, а ум человека, не находя себе применения, чахнет». «Когда будешь излагать науку о движениях воды, не забудь под каждым положением приводить его практические применения, чтобы твоя наука не была бесполезна». И, наконец, его крылатая фраза: «Наука — полководец, и практика — солдаты».

## V

Само существо подхода к исследованиям в области механики полета предполагало у Леонардо основательное знание математики. Именно ей придавал он огромное методологическое значение. Леонардо хорошо знал математиков тех времен, был близок с такими учеными, как, например, Паоло Тосканелли, Лука Пачоли. В своих тетрадках он оставил много строк, посвященных важности изучения математики.

Леонардо писал: «Пусть не читает меня тот, кто не является математиком согласно моим принципам». «Никакой достоверности нет в науках там, где нельзя приложить ни одной из математических наук, и в том, что не имеет связи с математикой». «Ни одно человеческое исследование не может назваться истинной наукой, если оно не прошло через математические доказательства».

И, предугадывая широкое применение математики в будущем, Леонардо предсказывал: «Механика есть рай математических наук, посредством нее достигают математического плода».

Действительно, современные инженерные методы расчета и научные изыскания в области механики полета широко базируются на математическом аппарате. Ва-

риационное и операционное исчисление, специальные главы высшей математики и, наконец, вычислительная техника стали необходимым инструментом и при расчете траекторий полета и при определении характеристик устойчивости и управляемости новых типов летательных аппаратов.

## VI

Моделью какого-либо объекта, явления или процесса мы называем другой объект, другое явление, другой процесс, имеющие схожие черты и общие закономерности. Моделирование явлений помогает ученым всесторонне изучить и понять многие стороны физических процессов, происходящих в «натурных условиях».

Леонардо уделял большое внимание вопросам моделирования. Движение пловца, влияние ветра на полет птиц, изучение мускулов человека — все было для него объектом тщательного наблюдения и изучения. На основе своих наблюдений изготавливал он модели, делал соответствующие выводы. Так, пытаясь понять законы падения тел, записывал он в своей тетради: «Сделай завтра фигуры, падающие в воздухе, разной формы, из картона, которые будешь бросать с нашего мостика. Потом зарисуй фигуры и движения, которые описывает каждая из них при своем падении на разных частях своего пути». (На 5—8-й стр. цветных вкладок воспроизведены некоторые рисунки Леонардо да Винчи.)

С помощью специально сконструированной модели пытался Леонардо выявить роль хвоста птицы во время ее полета: «Пусть будет подвешено здесь тело наподобие птицы, у которого хвост поворачивается с разным наклоном. При помощи такого тела ты можешь дать общие правила для различных поворотов птиц в случае движений, совершаемых посредством изгибания их хвоста».

В трудах Леонардо находим немало мыслей и об аналогии движения тел в воздухе и воде:

«Напиши о плавании под водой и получишь летание птицы по воздуху». «Плавание в воде учит людей тому, как поступают птицы в воздухе». «Ту же роль выполняет птица крыльями и хвостом в воздухе, какую пловец руками и ногами в воде». «Для того, чтобы дать истинную науку о движении птиц в воздухе, необходимо дать сначала науку о ветрах; ее доказательства будут основаны на исследовании движений воды. Наука эта, в своей сути чувственная, образует лестницу, ведущую к познанию того, что летает в воздухе и ветре».

Опыты с многочисленными моделями летательных аппаратов в гидроканалах, дымовых трубах, визуальные и весовые испытания в аэродинамических трубах больших и малых скоростей, разных геометрических форм и размеров дали возможность определить для реальных летательных аппаратов наиболее рациональные аэродинамические формы, найти необходимые для инженерных расчетов аэроди-



намические коэффициенты, получить важные для понимания физики происходящих явлений во время полета спектры обтекания. В наши дни моделирование, которое широко использовал в своей практике и Леонардо, применяется в самых различных областях техники, в том числе в самолетостроении и ракетостроении.

## VII

Можно с полным основанием утверждать, что в основе современной механики полета лежит планомерное и длительное изучение полета птиц. Ученые, занимавшиеся проблемой летания, тщательно изучали механику птичьего полета. Сошлемся для примера на работы Джованни Борелли, Роберта Гука, Джорджа Кейли, на книги Муйара «Царство воздуха», Отто Лилиенталя «Полет птиц как основа летания», С. К. Дзевецкого «Теоретическое решение вопроса о парении птиц», Н. Е. Жуковского «О парении птиц» и другие. Стоит вспомнить и интересные исследования, которые проводил известный физиолог Марей, получивший на основе большого количества проведенных им экспериментов интересные соотношения между размерами, весом и мощностью птиц.

Но много раньше изучением полета птиц занимался Леонардо да Винчи.

Почему птица держится в воздухе? Почему маленькие птицы не летают на большую высоту, а большие не любят летать низко? Необходим или нет изгиб на концах крыльев? Почему птица падает по той или иной линии? Каким образом птица взлетает, находясь на ровной земле? Сколько существует способов, позволяющих птице превращать свое прямолинейное движение в криволинейное? Почему птица совершает круговое движение, изгибая свой хвост? Как балансирует птица при перемене силы и скорости одного и того же ветра?

Эти и многие другие вопросы, связанные с полетом птиц, ставил перед собой Леонардо и пытался дать правильные ответы.

Найти принципы, которые можно положить потом в основу полета реального крылатого аппарата тяжелее воздуха, было заветной целью Леонардо. В небе Флоренции, Милана и Рима он не уставал наблюдать за полетом ястребов, коршунов, многочисленных представителей богатого мира пернатых. А потом на страницах его записных книжек птицы многократно повторяли свой полет. И рядом с ними Леонардо рисовал крылатых людей, летающие кресла. Рассматривая эти рисунки, буквально физически ощущаешь силу мечты Леонардо о полетах человека!

Леонардо хотел подвести итог своим многолетним наблюдениям и написать специальный трактат. Его планы были им четко сформулированы: «Раздели трактат о птицах на 4 книги. Первая из них будет о летании птиц при помощи взмахов

крыльями, вторая — о летании без взмахов крыльями при содействии ветра, третья — о летании вообще, т. е. птиц, летучих мышей, рыб, животных, насекомых, последняя — о движении инструментальном». И в другом месте: «Говоря о подобной материи, надобно тебе в первой книге определить природу сопротивления воздуха, во второй — анатомию птицы и ее перьев, в третьей — действие этих перьев при различных ее движениях, в четвертой — роль крыльев и хвоста в случае полета без взмахов крыльями при поддержке ветра».

## VIII

В зависимости от своего назначения каждый тип самолета должен быть в состоянии выполнить заданный маневр. На ежегодных авиационных спортивных праздниках сотни тысяч зрителей восхищаются мастерством летчиков-спортсменов, выполняющих акробатический и высший пилотаж на самолетах. Виражи, горки, боевые развороты, петля Нестерова, пикирование, бочки, перевороты через крыло... Всем этим маневрам самолетов могут теперь «позавидовать» самые верткие птицы.

Летчикам, пилотирующим самолеты гражданской авиации, хорошо известно, как сложен в управлении самолет, у которого центр тяжести не находится в определенных, заданных пределах. Существует так называемый «диапазон центровок», ограничивающий предельно переднее и предельно заднее положение центра тяжести. Выход центра тяжести из диапазона центровок в первом случае приводит к плохой управляемости, во втором — ухудшает характеристики устойчивости самолета.

Леонардо придавал большое значение правильному выбору центра тяжести. Тщательно исследуя вопросы «центровки» птицы, Леонардо даже спроектировал специальный прибор для определения положения ее центра тяжести.

## IX

В поисках рациональной конструкции крыльев Леонардо пересмотрел много различных вариантов. Какова наилучшая форма крыла и из какого материала лучше его сделать? Над этими вопросами думал он повседневно.

Крылья, крылья и крылья... Он рисует их, сначала копируя полет птиц... Не так скоро приходит решение, но все же оно найдено. Леонардо пишет: «Помни, что твоя птица должна подражать не иному чему, как летучей мыши, на том основании, что ее перепонки образуют арматуру или, вернее, связь между арматурами, т. е. главными частями крыльев. И если бы ты подражал крыльям пернатых, то знай, что у них более мощные кости и сухожилия, поскольку крылья их сквозные,



т. е. перья их друг с другом не соединены и сквозь них проходит воздух. А летучей мышью помогает перепонка, которая соединяет целое и которая не сквозная».

Конструктор самолетов при взгляде на чертеж крыла, сделанный Леонардо, найдет здесь те же силовые элементы, которые присущи конструкции современного крыла. Здесь есть, по сути дела, лонжероны, нервюры и обшивка. Только вместо дюралю, стали и титана в конструкции Леонардо предусмотрены другие материалы: сосновые брусья, бумага и прокрахмаленная тафта.

## Х

Известно, что после долгих поисков Леонардо разработал все же конструкцию летательного аппарата — орнитоптера. Об этом, кстати, подробно рассказал Лука Бельтрами в лекции на Флорентийских чтениях весной 1906 года в «Обществе Леонардо да Винчи». В «Атлантическом кодексе» сохранились листки с набросками общего вида двигательного механизма и конструкции одного из крыльев. Самым сложным был, конечно, вопрос о двигателе. Леонардо долго и внимательно изучал возможности мускульной силы человека и пришел к выводу: одной ее недостаточно для осуществления полета. На орнитоптере он предусмотрел установку пружины — дополнительного двигателя. С помощью специальных блоков можно было осуществить натяжение пружины и аккумулировать механическую энергию, нужную летчику.

Много вариантов было у Леонардо по системе управления, по расположению в летательном аппарате человека. Сначала он предполагал разместить его в горизонтальном положении, потом свое решение пересмотрел. Он писал:

«Я решил, что стоять на ногах лучше, чем лежать плашмя, ибо прибор никогда не может перевернуться вверх ногами, а вместе с тем этого требует привычка, создавшаяся в результате длительного упражнения. Подъем и опускание при движении (крыльев) будут производиться опусканием и поднятием обеих ног, это дает большую силу, а руки остаются свободными. Если же тебе пришлось бы лежать плашмя, то ноги, в берцовых суставах, сильно уставали бы, держась в таком положении».

## XI

Работая над созданием орнитоптера, Леонардо впервые приходит к идее создания геликоптера. Свой эскиз он поясняет следующим текстом: «Наружный край винта должен быть из проволоки толщиной с веревку и от окружности до середины должно быть восемь локтей.

Я говорю, что когда этот прибор, сделанный винтом, сделан хорошо, т. е. из полотна, поры которого прокрахмалены, и быстро приводится во вращение, — что названный винт ввинчивается в воздух и поднимается вверх. Примером может тебе служить широкая и тонкая линейка, которую

стремительно бросают в воздух; ты увидишь тогда, что обрез этой доски направляет движение твоей руки.

Арматура вышеназванного полотна должна быть изготовлена из длинных и толстых трубок. Можно сделать маленькую модель из бумаги, ось которой — из тонкой железной пластинки и закручивается с силой; будучи опущена, она приводит во вращение винт».

Современные вертолеты — это самые сложные летательные аппараты, способные взлетать и садиться вертикально, висеть неподвижно в воздухе, осуществлять дальние перелеты. Леонардо, описывая устройство аппарата подобного типа, не мог, конечно, предвидеть, что через века они прочно войдут в повседневную жизнь людей.

Многочисленные опыты и наблюдения, связанные с желанием осуществить полет, привели Леонардо к еще одному важному изобретению.

«Если у человека есть шатер из прокрахмаленного полотна, шириною в 12 локтей и вышиною в 12, он сможет бросаться с любой большой высоты без опасности для себя». Так писал Леонардо, рисуя тут же маленького человечка с шатром в руках.

Прошли столетия... Идея о создании средства, позволяющего благополучно вернуться на Землю человеку, поднявшемуся в воздух, не переставала занимать умы изобретателей. Таким средством и явился парашют, над разработкой которого трудились, в частности, многие воздухоплаватели. Наиболее удачное решение дал наш соотечественник Г. Е. Котельников, предложивший в 1911 году конструкцию ранцевого переносного парашюта, а в 1912 году выдвинувший идею использования парашюта для уменьшения посадочной дистанции тяжелых самолетов.

Яркими цветными куполами раскрашивается небо над головами людей в дни спортивных авиационных праздников. Парашют надежно закреплен за спиной летчика-испытателя новых самолетов. Парашют помогает космонавту вернуться из глубин пространства на родную Землю. Не сб этом ли мечтал когда-то Леонардо да Винчи, рисуя своего маленького человечка с полотняным шатром?!

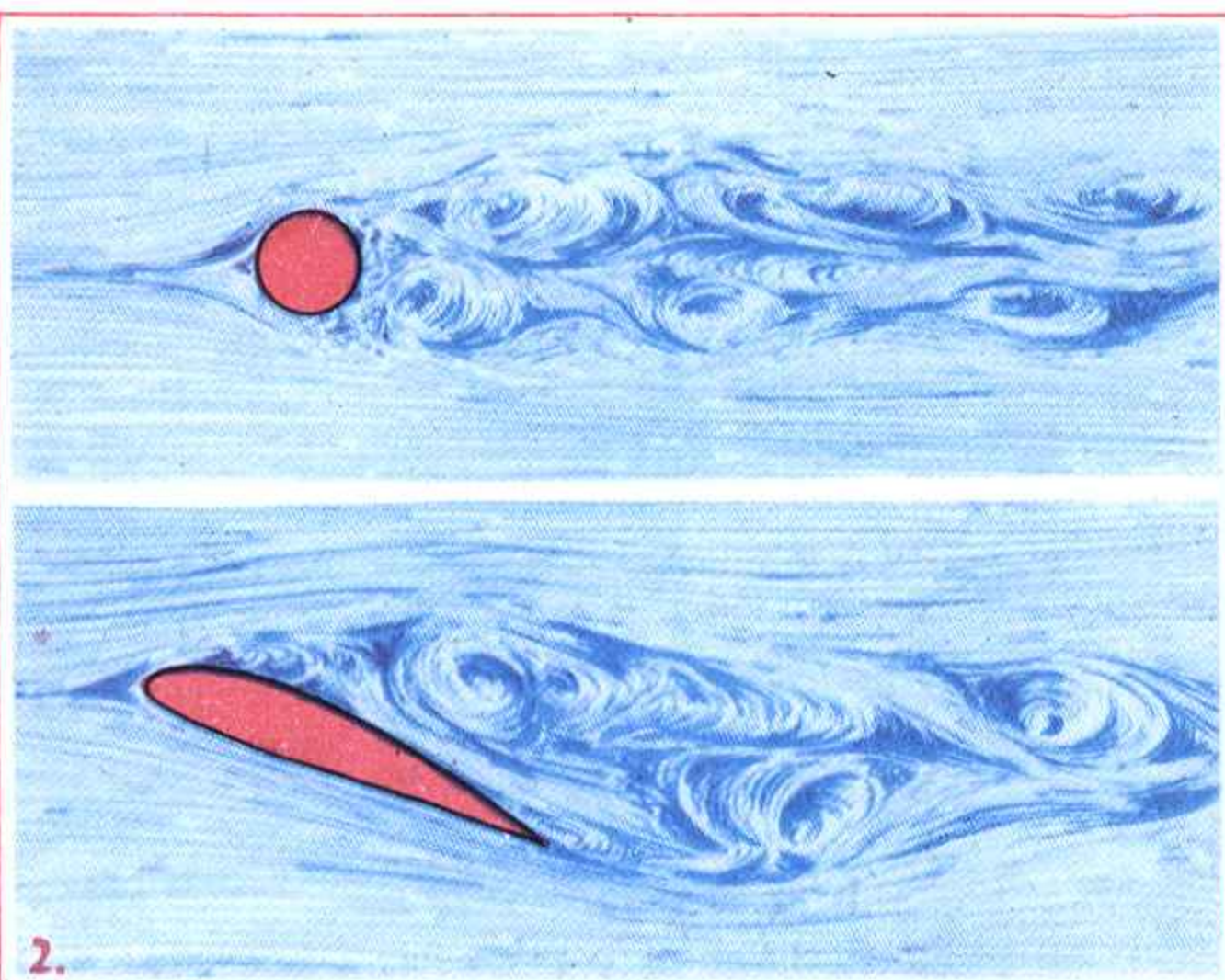
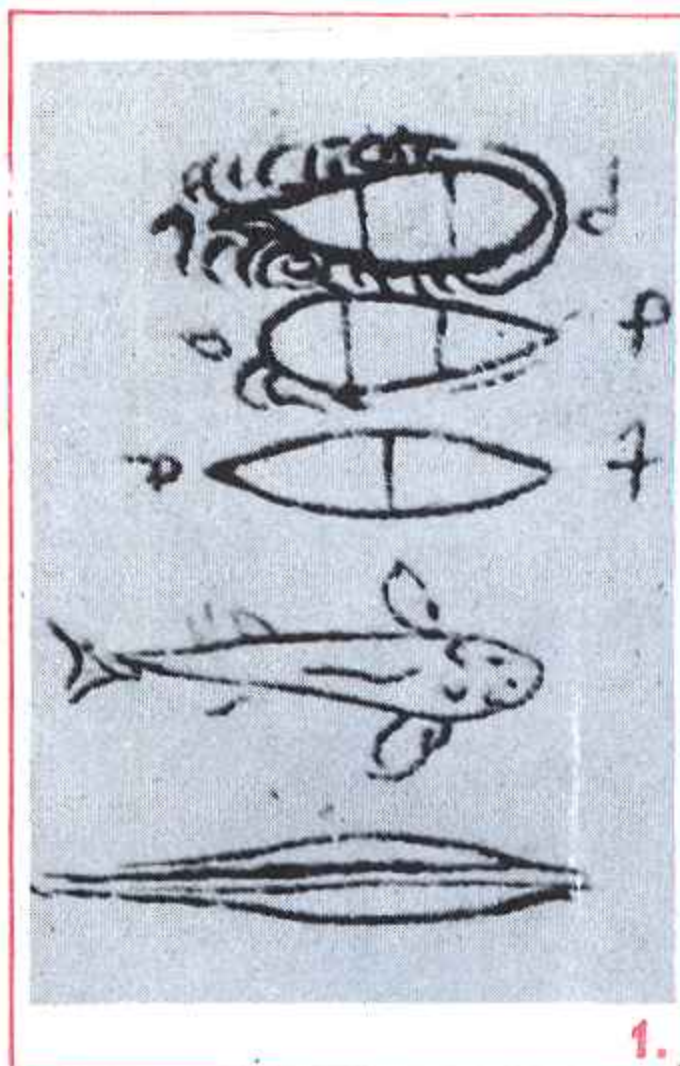
## XII

В окрестностях Флоренции есть гора Монте Чечери — гора Лебеда. С нее хотел Леонардо совершить первый в истории полет на своем летательном аппарате — «большой птице».

Дважды повторил он в «Кодексе о полете птиц» мысль о своей самой заветной мечте. И в память об этом благодарные потомки высекали на камне у подножия этой горы его слова:

«Большая птица начнет первый полет со спины своего исполинского Лебеда, наполняя вселенную изумлением, наполняя молвой о себе все писания, — вечной славой гнезду, где она родилась».





1. Рисунок Леонардо, который он сделал в поисках оптимальной формы для судов. Тут же запись: «Эти три судна одинаковой ширины, длины и глубины, будучи движимы равными силами, произведут разные скорости движения; ибо судно, поворачивающее более широкую свою часть вперед, более быстро и по форме подобно птицам и рыбам-долгоперам...».

2. Схематическая картина обтекания в визуальном потоке двух разных по форме тел: шара и профиля крыла современного самолета. Подобные картины наглядно показывают, как влияет форма и ориентировка тела (по отношению к набегающему потоку) на место отрыва струй и вихреобразование.

1. Прибор Леонардо для определения центра тяжести птицы.

2. Изучая перемещение птиц в вертикальной плоскости при полете без ветра, Леонардо записал: «Когда птица опускается, тогда центр ее тяжести находится вне центра ее сопротивления; так, если центр тяжести — на линии  $ab$ , то центр сопротивления — на линии  $cd$ . И если птица хочет подняться, тогда центр ее тяжести остается позади центра ее сопротивления; так, если в  $fg$  — центр тяжести, то в  $eh$  — центр сопротивления».

3. Аппаратура для взвешивания современного самолета — это сложное техническое сооружение, которое позволяет с высокой степенью точности определять положение центра тяжести и вес самолета, достигающий 200 и более тонн.

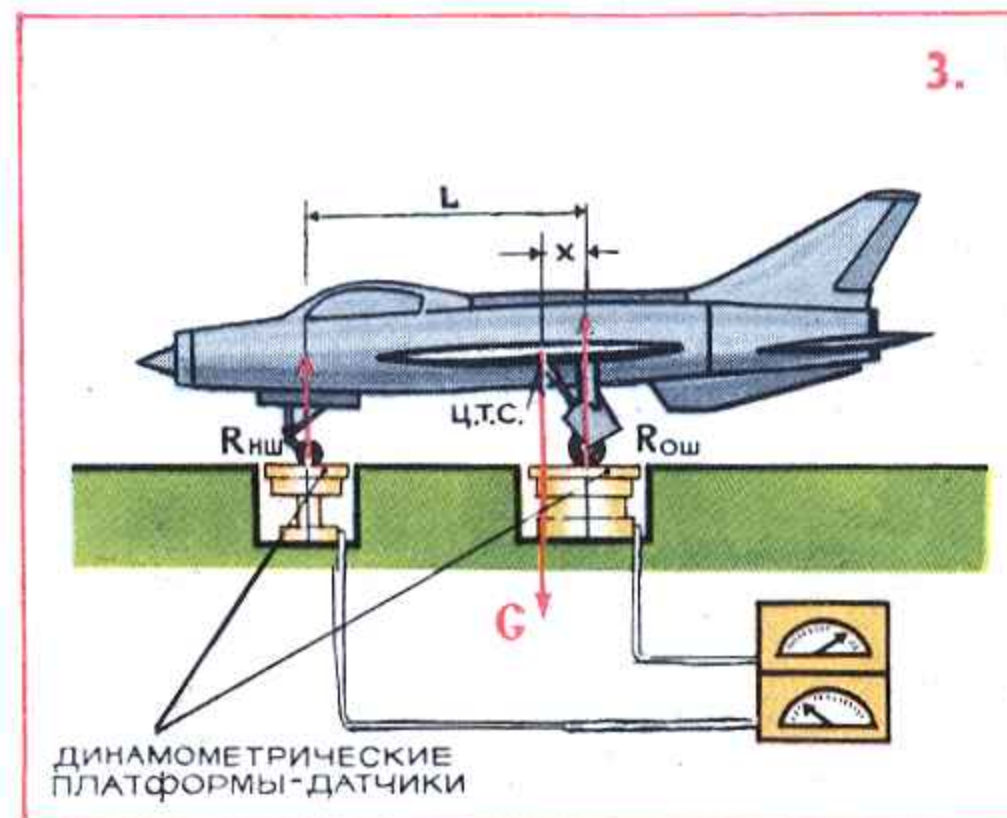
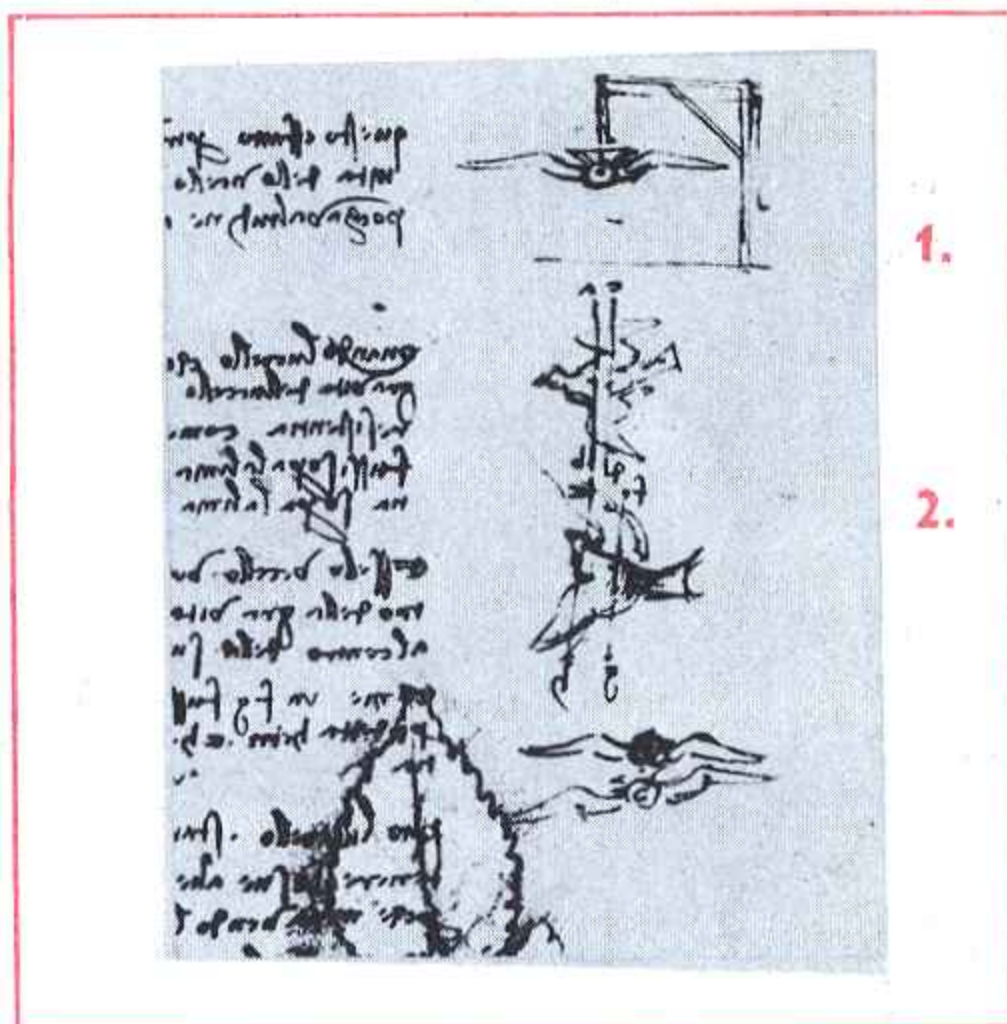
Весы, как правило, состоят из трех динамометрических платформ-датчиков (на которые самолет устанавливается своими шасси), аппаратуры, преобразующей сигналы от датчиков, и индикаторов.

Вес самолета  $G$  при взвешивании определяется из соотношения:  $G = R_{нш} + R_{ош}$ , где  $R_{нш}$  — реакция веса на носовом шасси,  $R_{ош}$  — реакция веса на основном шасси.

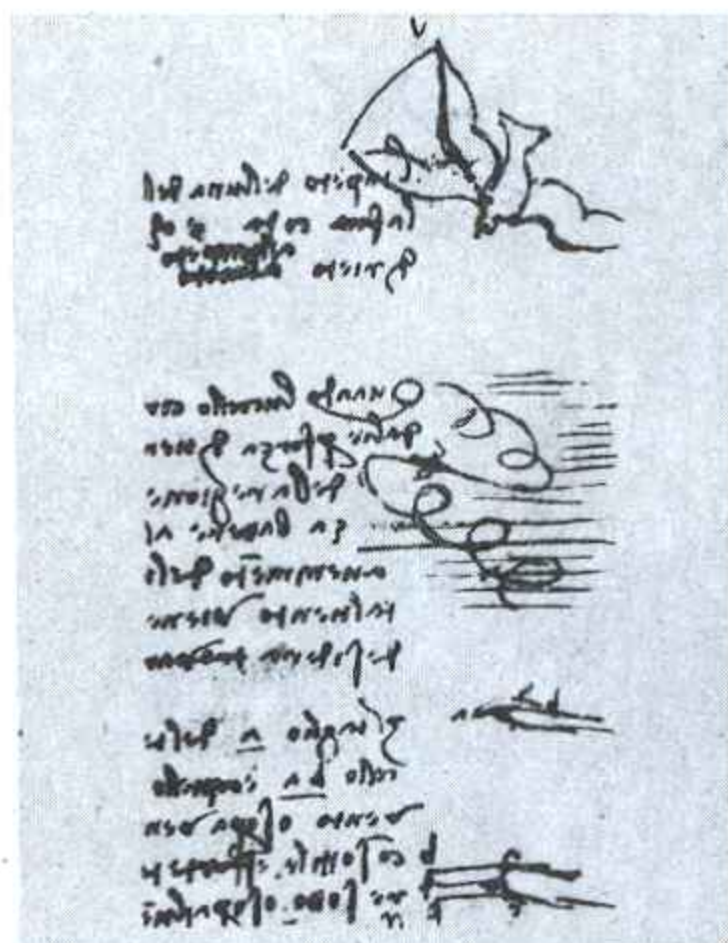
Положение центра тяжести самолета (относительно основного шасси) определяется по формуле:

$$x = \frac{R_{нш}}{G} L,$$

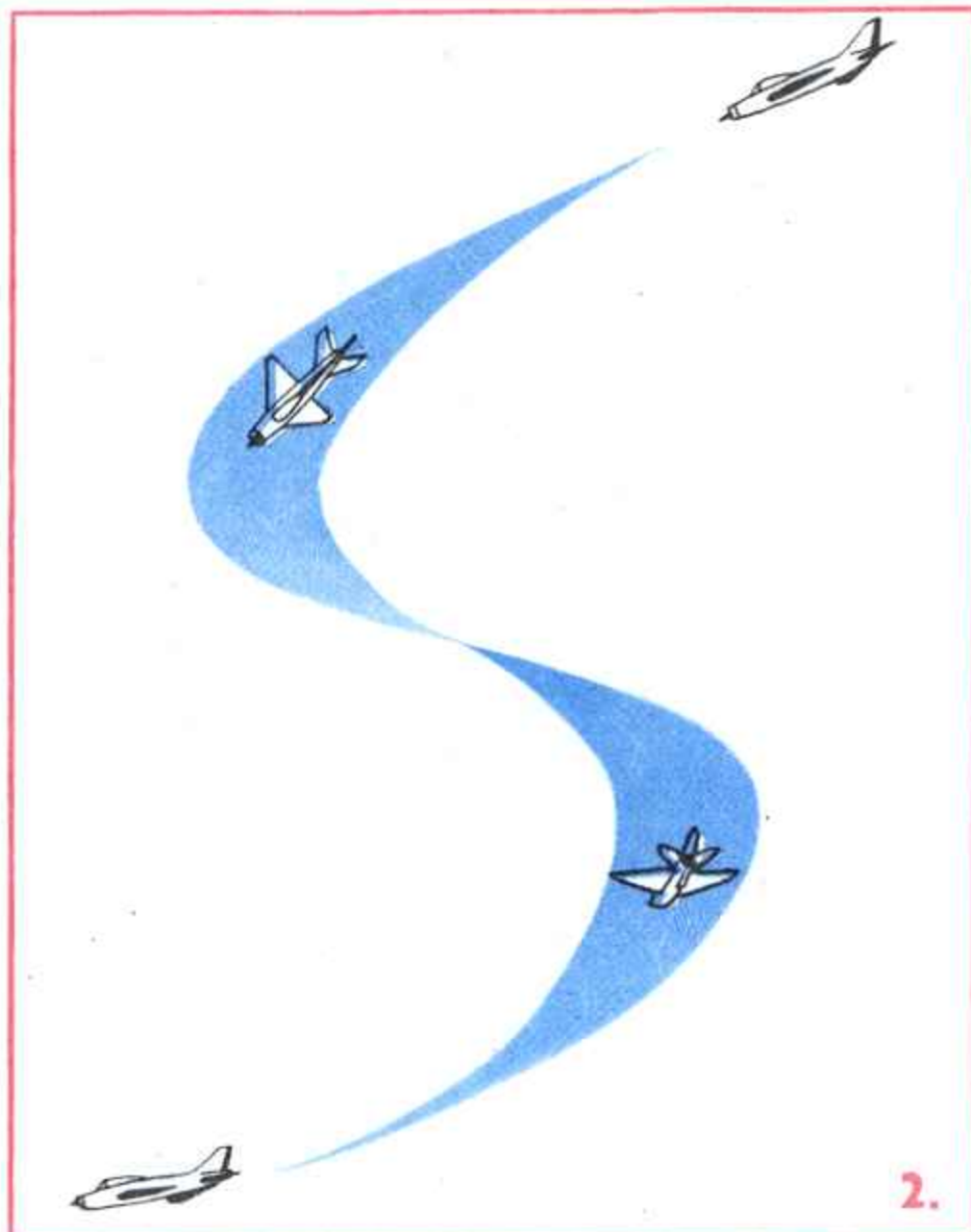
где  $x$  — расстояние между направлением линии действия силы и центром тяжести самолета,  $L$  — база шасси.







1.



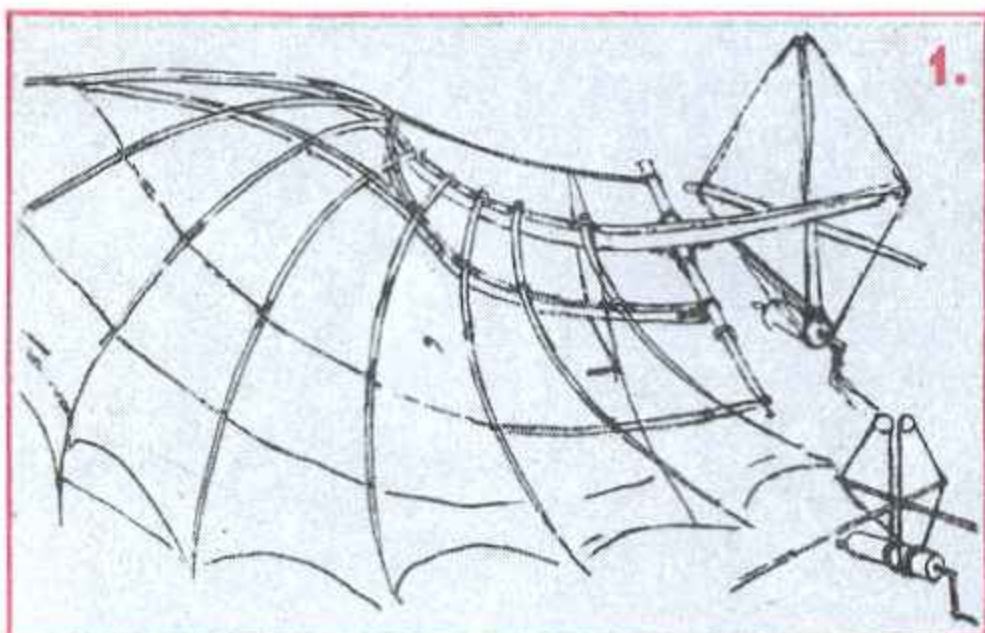
2.

1. Леонардо рисовал много эскизов, связанных с маневром птиц в воздухе. «Птица, которая со взмахами крыльев летит по кривой линии, ударяет более часто и с большим размахом крыло, находящееся на выпуклой стороне такого пути, нежели то, которое находится на стороне вогнутой». Текстами подобного рода сопровождал Леонардо замысловатые спирали птичьего маневра, групповой и единичный полет птиц.

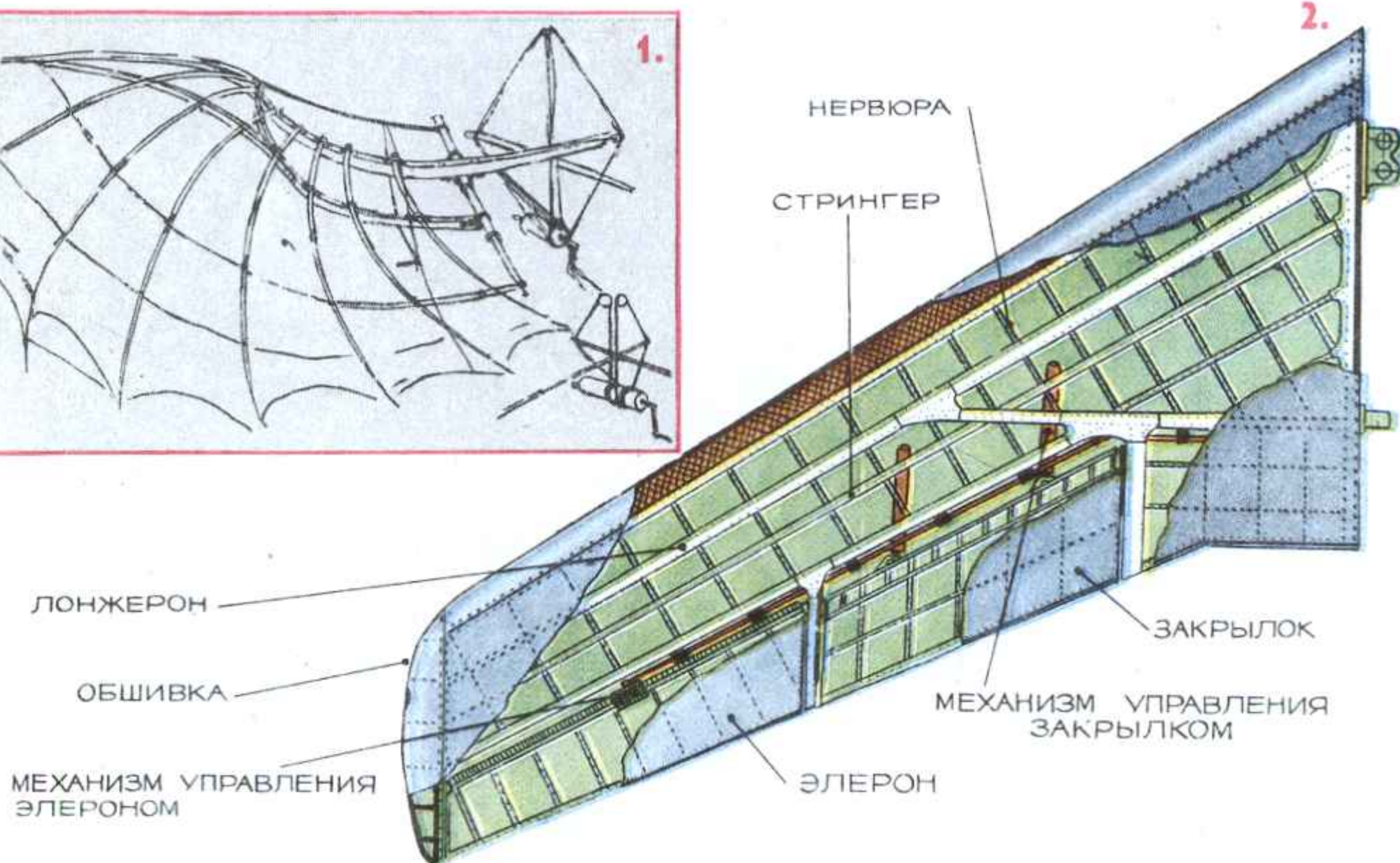
2. Один из маневров современного самолета.

1. После долгих поисков Леонардо останавливается на схеме крыла, изображенной на рисунке. Конструктор самолетов при взгляде на чертеж, сделанный Леонардо, найдет здесь те же силовые элементы, которые присущи конструкции современного крыла.

2. Схематическое изображение одной из конструкций крыла современного скоростного самолета. Аэродинамика больших скоростей потребовала от конструктора создания стреловидного (в плане) крыла с небольшой относительной толщиной поперечного сечения (отношение максимальной толщины профиля к его длине). Это привело к рождению качественно новых схем, применению новых материалов и новой технологии изготовления.



1.



2.

НЕРВЮРА

СТРИНГЕР

ЛОНЖЕРОН

ОБШИВКА

МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ  
ЭЛЕРОНОМ

ЭЛЕРОН

ЗАКРЫЛОК

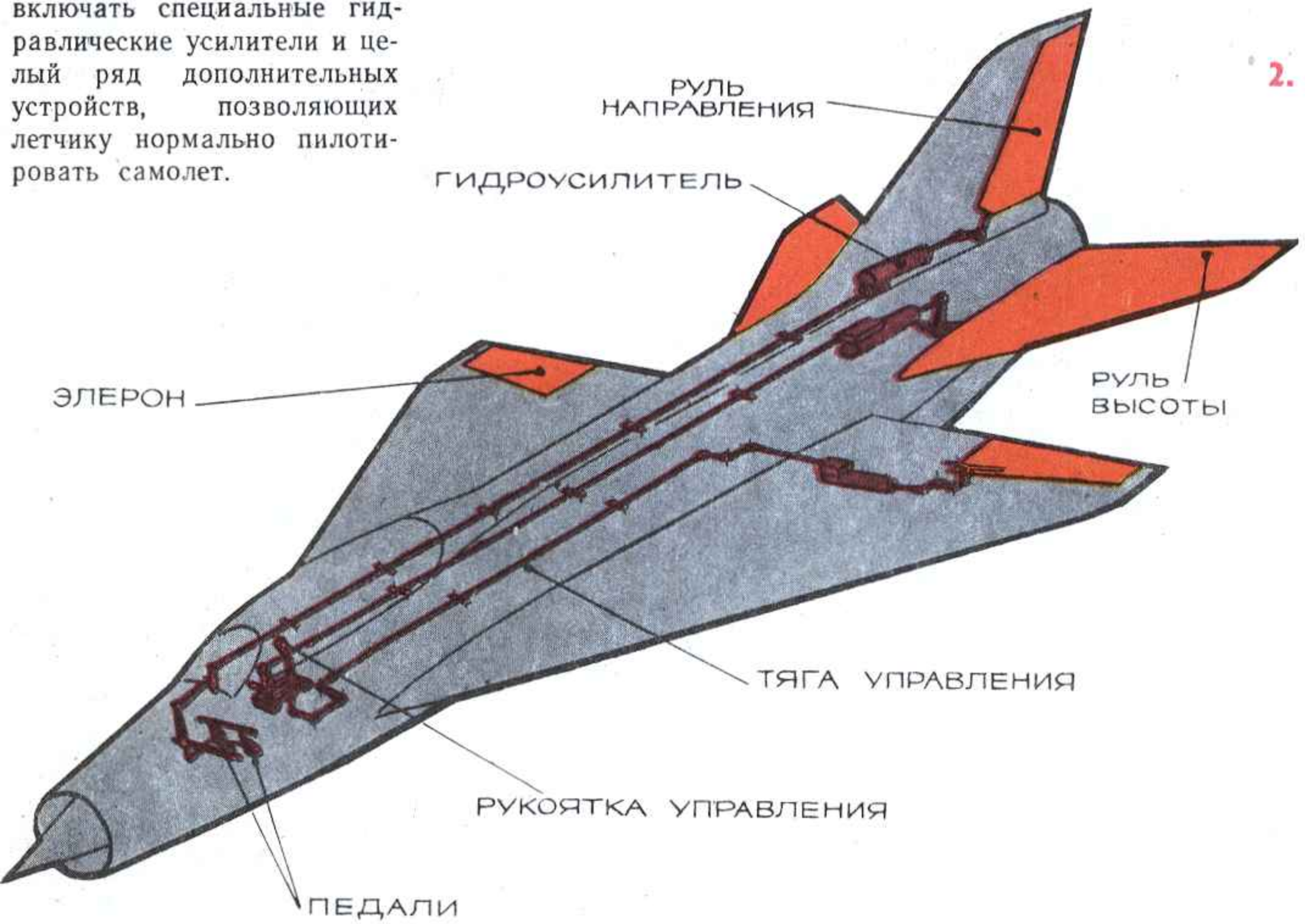
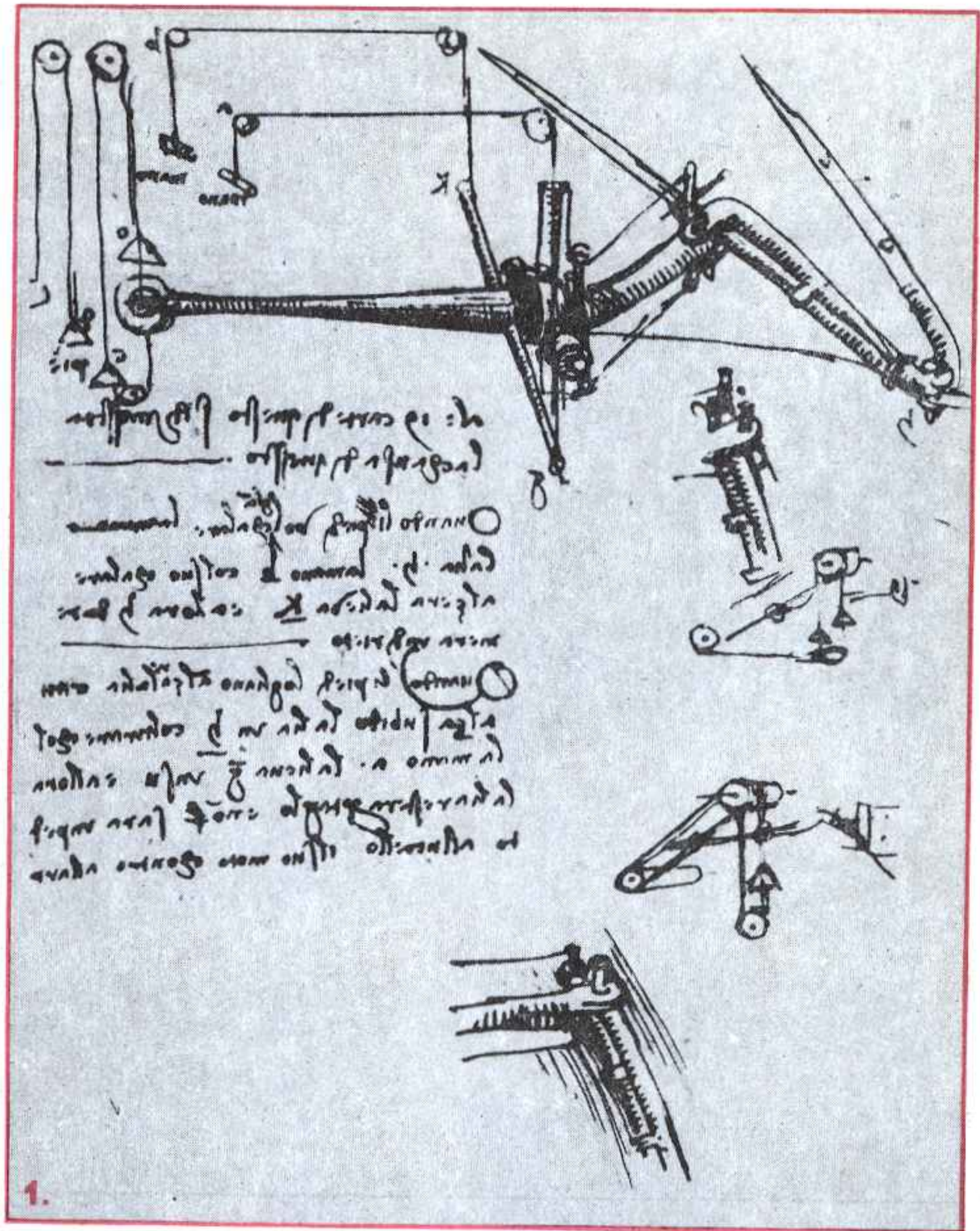
МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ  
ЗАКРЫЛКОМ



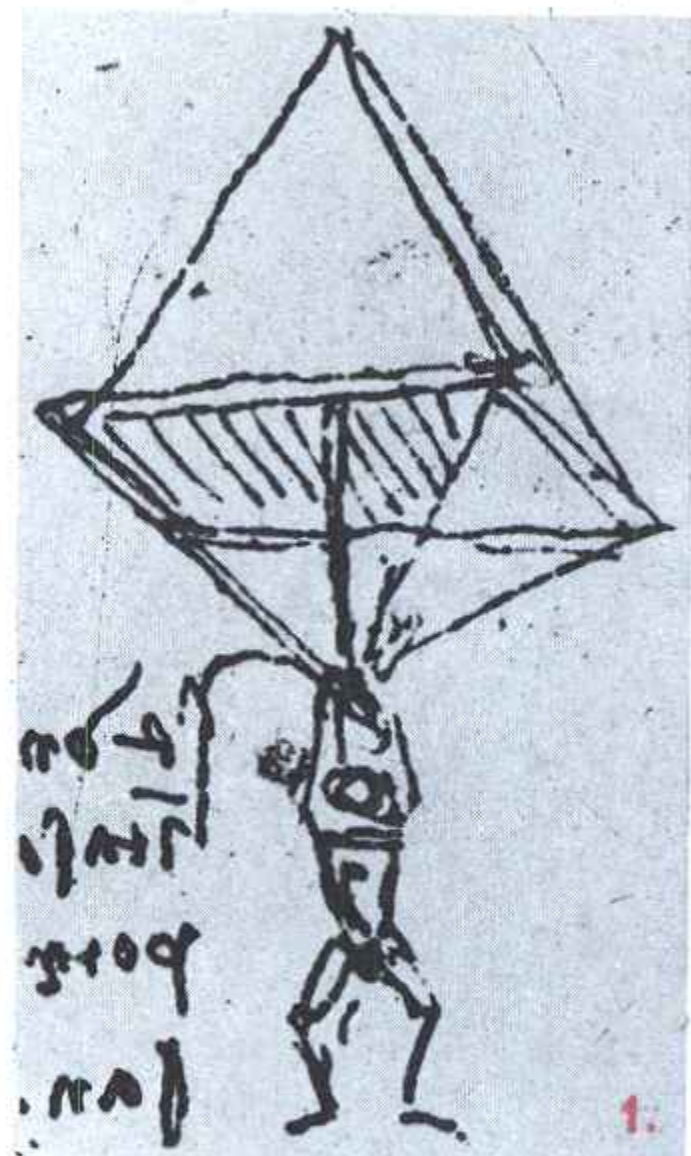
1. Система управления аэроплана с помощью рук и ног, изображенная в одной из работ Леонардо (с помощью такой системы менялось лишь положение крыла относительно корпуса аппарата). Принцип отклонения управляющих органов остался таким же в конструкции современных самолетов.

2. Схематическое изображение системы управления современным скоростным самолетом, у которого хвостовое оперение расположено за крылом. Аэродинамические силы, действующие в полете на отклоненные от среднего положения управляющие поверхности (руль направления, руль высоты и элероны), создают моменты относительно центра тяжести самолета, которые и изменяют его положение в пространстве.

Ввиду больших аэродинамических нагрузок, действующих на скоростной самолет в полете, усилий летчика не хватает для отклонения управляющих поверхностей. Поэтому приходится в систему управления включать специальные гидравлические усилители и целый ряд дополнительных устройств, позволяющих летчику нормально пилотировать самолет.

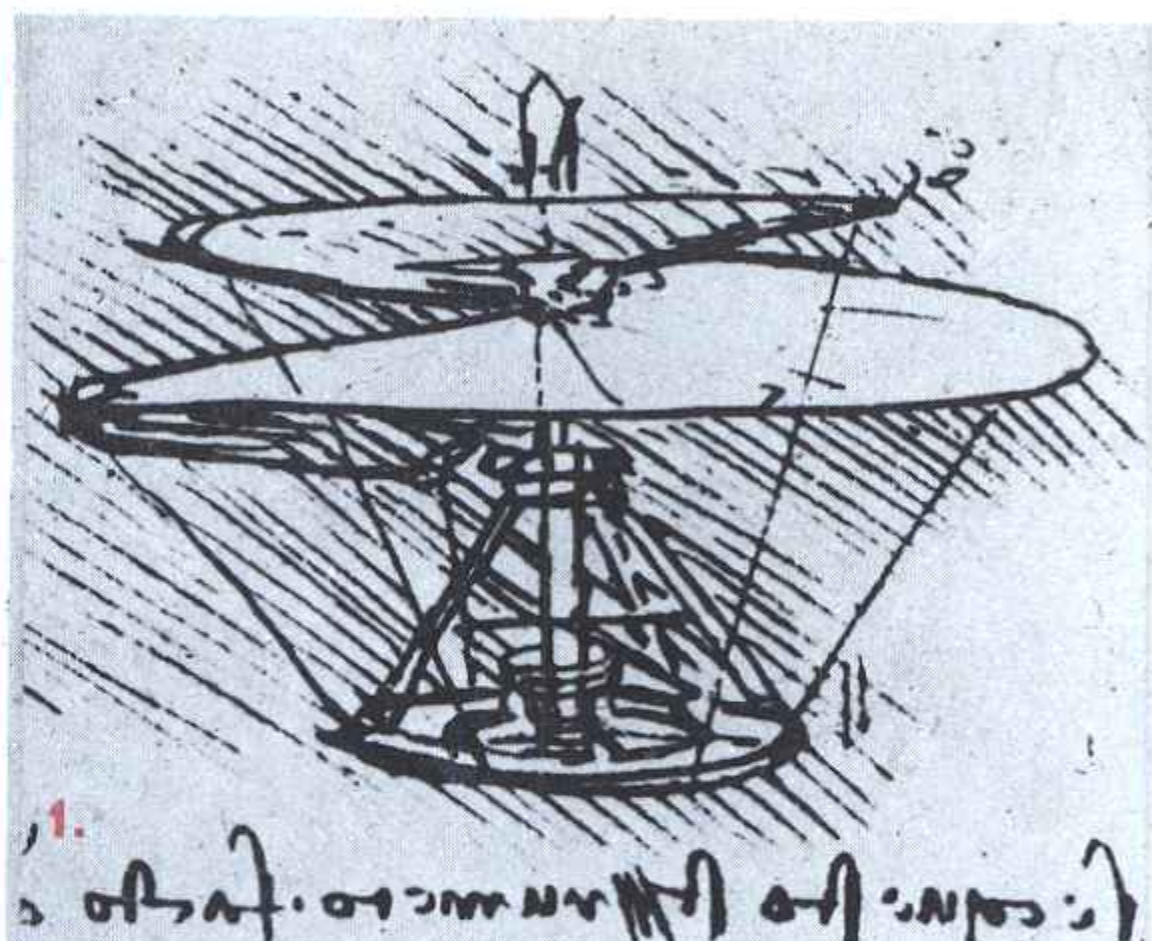
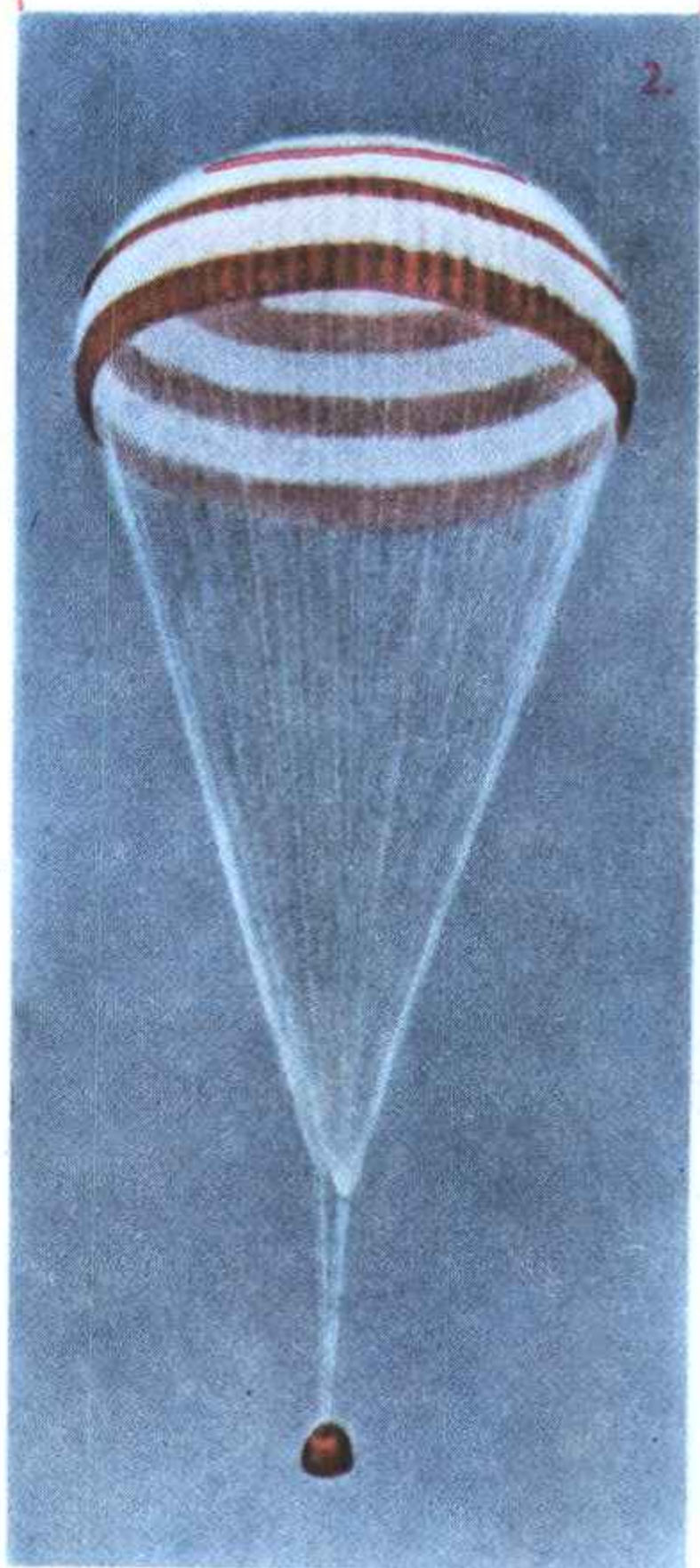






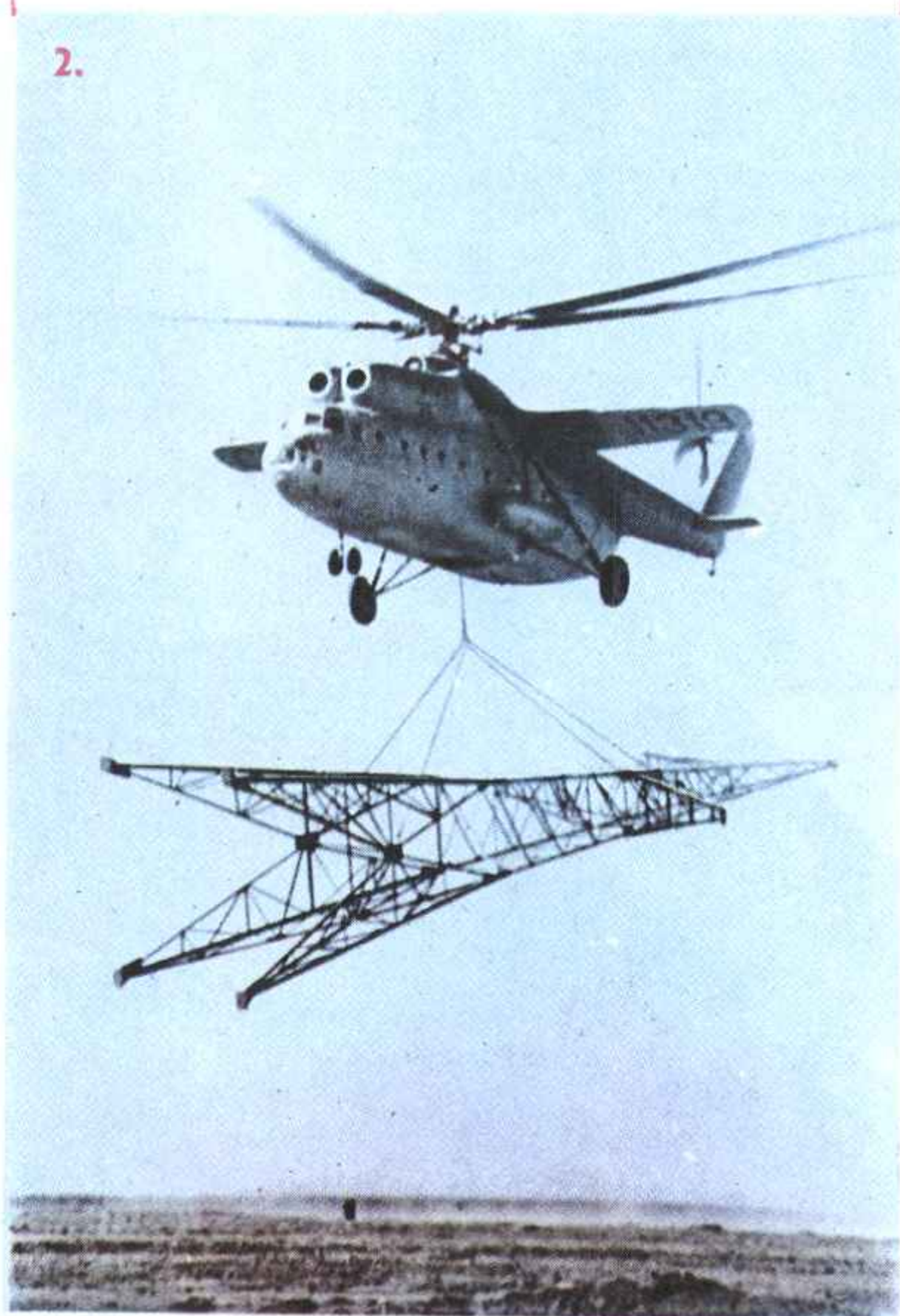
1. «Если у человека есть шатер... он сможет бросаться с любой большой высоты без опасности для себя». Так писал Леонардо.

2. Спускаемый аппарат с летчиком-космонавтом Георгием Береговым опускается на парашюте.



1. Эскиз такого летательного аппарата Леонардо сопровождал, в частности, текстом: «...Я говорю, что когда этот прибор, сделанный винтом, сделан хорошо... и быстро приводится во вращение — ...винт ввинчивается в воздух и поднимается вверх».

2. Один из наиболее мощных современных вертолетов — МИ-6 (конструкция Героя Социалистического Труда М. Л. Миля).





# РЕПРЕССОР В КАПКАНЕ

Доктор биологических наук С. КОНЕВ [Минск].

## ЧУТЬ-ЧУТЬ ИСТОРИИ

В широкой научной аудитории слово «репрессор» прозвучало впервые в 1961 году в Москве, на Международном биохимическом конгрессе, проходившем в здании Московского университета на Ленинских горах.

Именно здесь крупнейшие французские ученые Ф. Жакоб и Ж. Моно, ныне лауреаты Нобелевской премии, работающие в бурно развивающейся области молекулярной биологии, нарекли термином «репрессор» то неуловимое вещество, которое наделено по их смелой гипотезе чрезвычайными полномочиями. Репрессор, по их словам, способен управлять активностью важнейшего представителя биополимеров — дезоксирибонуклеиновой кислоты, или сокращенно ДНК.

В наши дни ни у кого не возникает сомнения в том, что именно ДНК хранит в себе все основные запасы наследственной информации клеток и организмов, именно

в ДНК запрограммировано управление синтезом всех многочисленных белков. Структура белков — последовательность расположения аминокислот — записана в виде последовательности расположения троек нуклеотидов на нитях ДНК, как на телеграфной ленте (всего в этом алфавите 4 «буквы» — четыре различных нуклеотида). Реализация этой закодированной записи происходит следующим образом. С ДНК снимается копия, на которой, как на матрице, синтезируется также закодированная молекула информационной рибонуклеиновой кислоты (и-РНК). Последняя выходит из ядра в цитоплазму клеток и соединяется с рибосомами — органоидами, на которых синтезируется белок. Здесь-то и происходит расшифровка записи кода на ДНК, выражающегося в безошибочном синтезе определенных белков по матричному принципу. Так возникает цепочка: ДНК — и-РНК — белок.

## ЗАЧЕМ НУЖЕН РЕПРЕССОР!

Одной из удивительных особенностей работы этой цепочки является то, что ДНК «знает», какие белки, какие ферменты нужны клетке в данный момент и в каком количестве. Создается впечатление, что ДНК бдительно и неусыпно следит за потребностями и состоянием клетки, за изменением химического состава окружающей среды. В качестве подобного «ока и уха государева» и выступают, по мнению Жакоба и Моно, особые вещества — репрессоры. Соединяясь с определенным участком нити ДНК — оператором, репрессор тем самым выключает соседние участки ДНК. Эти участки, программирующие синтез одного какого-нибудь белка (или белков), называются структурными цистронами. Структурный цистрон (или ген) — это тот участок нити ДНК, на котором записана первичная структура (последовательность аминокислот) одного какого-нибудь белка. Значит, репрессоры регулируют активность ДНК на стадии ДНК—и-РНК, определяя тем самым, каким структурным цистроном суждено работать, а каким нет. Длинная нить ДНК может быть уподоблена поэтому гирлянде лампочек (цистронов), часть из которых горит, а часть погашена репрессорами.

Различных видов репрессоров в клетке очень много. Их, правда, несколько меньше, чем структурных цистронов или соответствующих им белков, так как один репрессор может управлять сразу несколькими структурными цистронами, заведующими синтезом белков-смежников, занятых в клетке близким делом: последовательными операциями по химическому превращению

какого-либо конкретного вещества. Достаточно длинный участок ДНК, включающий в себя оператора и несколько управляемых им с помощью репрессора структурных цистронов, получил название оперона. Выключить работу оперона может только свободный, не связанный с субстратом репрессор. Репрессор же, связанный с соответствующим веществом, химическими изменениями которого занимаются ферменты, синтезируемые с участием оперона, не может этого делать.

Представим себе, что в среде, в которой живет и размножается микробная клетка, нет сахара галактозы. Тогда и ферменту, занятому расщеплением галактозы — галактозидазе, — тоже нечего делать. Действительно, «галактозидазный» репрессор, плавав в цитоплазме и не встретив на своем пути галактозы, беспрепятственно соединяется с галактозидазным оператором ДНК и выключает тем самым синтез ненужного сейчас клетке фермента.

Но вот во внешней среде появилось много галактозы, способной обеспечить клетку энергией и химическим материалом для процессов жизнедеятельности — роста и размножения. Появилась жгучая потребность в галактозидазе. Теперь уже репрессоры постоянно сталкиваются с галактозой и соединяются с ней, образуя комплекс репрессор — галактоза. Такой комплекс уже не выключает кнопку оператора, то есть не соединяется с ним. Оперон начинает работать.

Вскоре через знакомую нам цепочку ДНК — и-РНК — белок в клетке появляется



столь необходимый в данных конкретных условиях фермент галактозидаза. Возникает авторегулируемая цепочка обратных связей: вещество — репрессор — ДНК — фермент — вещество.

Подобные обратные связи способны безошибочно и достаточно тонко поддер-

живать необходимую концентрацию нужных ферментов в клетке, чутко реагируя на любые изменения во внешней среде и притирая клетку к новым условиям.

Предполагалось также, что репрессор — это белок, «изготавливаемый» под руководством определенных участков ДНК.

### КРУПИЦА РЕПРЕССОРА В ПРОБИРКЕ

Надо прямо сказать, что вплоть до самого последнего времени репрессора никто не видел. О его существовании догадывались лишь на основании косвенных улик, по результатам его действия. Некоторые биологические явления становились понятными, если допустить реальность репрессора. В 1967—1968 годах положение резко изменилось: удалось наконец выделить из клетки и изучить первые два репрессора. Они были выделены из самого популярного и самого изученного молекулярной биологией объекта — кишечной палочки. Физиологи в знак своей глубокой признательности уже давно увековечили в камне память собаки и лягушки. Следовало бы когда-нибудь соорудить подобающий памятник и этому не видимому невооруженным глазом микроорганизму, хотя бы только потому, что для выделения измеримых количеств репрессора ученые извели килограммы кишечной палочки.

И вот результат — крупница долгожданного репрессора.

Первый из выделенных называли лак-репрессором. Это белок достаточно солидных размеров даже для царства белковых биополимеров. Его молекулярный вес — 150 000. Он имеет достаточно сложную внутреннюю архитектуру, структурную организацию и состоит из нескольких «блоков», так называемых субъединиц, каждая из которых имеет молекулярный вес до 40 000. Про такие крупноблочные макромолекулы, в которых определенным образом уложены в трехмерном пространстве и сцементированы друг с другом более мелкие белковые молекулы — субъединицы, — говорят, что они обладают четвертичной структурой. Следовательно, лак-репрессор — это белок, наделенный четвертичной структурой. По-видимому, в его состав входят также и основания нуклеиновых кислот.

В результате кропотливых экспериментов удалось изучить целый ряд важнейших физических и физико-химических свойств выделенного репрессора. Как и большинство белков, репрессор поглощает ультрафиолетовый свет. Спектр поглощения имеет интенсивный максимум при 277 миллимикронах, что указывает на вхождение в его состав ароматических аминокислот — тирозина и триптофана. Он обладает и электрическим зарядом, передвигаясь в электрическом поле.

Характерно, что бактериальный репрессор, как и другие чужеродные для организма белки, способен после введения в кровь животных вызывать образование специфических иммуноактивных белков — антител. Как любой другой белок, репрессор

чувствителен к высокой температуре, — он теряет свою активность при нагревании до  $+50^{\circ}\text{C}$ . Теряет свою активность репрессор и при воздействии фермента проназы, рвущей пептидные связи, то есть «переваривающего» белок.

Репрессор имеет как бы две головы, два активных геометрических узора на поверхности своей гигантской макромолекулы. Одна его голова бдительно следит за внешней средой, другая — за ДНК, за активностью генетического аппарата клетки. Вместе же обе делают чрезвычайной важности для клетки дело: корректируют работу биосинтетического аппарата клетки в соответствии с требованиями внешней среды, с изменениями ее химического состава. Это непереносимое биологическое требование к репрессору нашло поистине блестящее подтверждение в экспериментах над выделенным репрессором в пробирке.

Прежде всего лак-репрессор действительно жадно соединялся с тем веществом внешней среды, за концентрацией которого он призван следить по долгу службы, — за сахаром галактозой.

Американские ученые В. Джильберт и Б. Мюллер-Хилл наблюдали образование прочных комплексов между репрессором и производными галактозы — изопропилтиогалактозидом. Еще более поразительна способность лак-репрессора мертвой хваткой вливаться в молекулу ДНК. Очевидно, именно в тот участок ДНК (оператор), за состоянием — активностью — которого репрессор должен внимательно следить. Сродство (иными словами, прочность и интенсивность соединения) лак-репрессора к своей ДНК поразительно. По предварительным данным Джильберта и Мюллера-Хилла, константа Михаэлиса для образования комплекса репрессор — ДНК оказалась чрезвычайно высокой —  $10^{-11}$  —  $10^{-12}$  (величина константы, обратно пропорциональная сродству молекул, прочности образующегося между ними комплекса). Другие авторы приводят более скромные значения константы — порядка  $10^{-10}$ . Тем не менее сродство репрессора к ДНК крайне велико, оно в сотни или даже тысячи раз больше, чем у большинства известных белков-ферментов по отношению к субстратам. Да это и понятно. Репрессор имеет примерно такое же право на ошибку, как сапер. Может статься, что за ошибку репрессора клетке придется заплатить своей жизнью.

Поучителен и тот простой, но гениальный в своей простоте способ, с помощью которого был отделен комплекс репрессор — ДНК от свободного репрессора.

С давних пор люди привыкли отделять



муку от отрубей при помощи сита: мелкая мука проскакивает через отверстия, крупные отруби остаются на поверхности. Сходным приемом воспользовались и ученые, взяв только вместо обычного кухонного сита так называемое молекулярное сито, имеющее очень маленькие поры, соизмеримые с размерами молекул. Молекулы свободного репрессора легко проскальзывали через эти поры, а намного более крупные и громоздкие частицы — комплексы репрессор — ДНК — застревали на них. Именно благодаря этому простому приему удалось разделить комплексы от свободных

молекул и доказать неумемное сродство репрессора к ДНК.

Относительно более скромны пока наши знания о втором репрессоре, выделенном из клетки, — репрессоре лямбда фага. Кстати сказать, он и получен был не в столь чистом виде, как лак-репрессор. Известно, что это белок с молекулярным весом около 30 000. По всей видимости, простой белок, не имеющий в своем составе субъединиц. Он несет на себе отрицательные заряды (так называемый кислый белок, богатый карбоксильными группами). Вот, пожалуй, пока и все.

## ГОРИЗОНТЫ РЕПРЕССОЛОГИИ

Великий русский физиолог И. П. Павлов высказал как-то глубокую мысль о том, что любая наука развивается скачками, следующими за методическими «прорывами». К счастью, методика выделения и очистки репрессоров в шкале превеликих трудностей молекулярной биологии оказалась относительно «простой». Можно ожидать поэтому, что в самое ближайшее время число работ, посвященных репрессорам, будет возрастать лавинообразно, в геометрической прогрессии или даже еще быстрее. Будут детально изучены «старые» и выделены новые. Будут расшифрованы их первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Их физические и химические свойства. Будет установлено, с помощью каких сил и как свершается безошибочное и неистовое соединение репрессора с субстратом и ДНК. Станет ясным, что делает репрессор с ДНК. Обе головки и тело репрессора окажутся обшипанными буквально по волоску. Ученые узнают и то, как происходит периодическое «сдираание» репрессора с ДНК, которое совершенно необходимо для полноценного функционирования обратных связей внешняя среда — клетка, согласно схеме Жакоба и Моно. Есть ли в клетке специальный фермент, снимающий, отдирающий репрессор? Или же ДНК, наподобие собаки, периодически встряхивается, сбрасывая с себя груз старых репрессоров? Или же, наконец, сам репрессор просто «стареет» на ДНК. Иными словами, изменяет свою структуру и свойства со временем, а затем самопроизвольно от нее отваливается? Все это пока вопросы будущего.

Возможно, что когда-нибудь мы будем свидетелями зарождения новой отрасли молекулярной биологии — репрессологии. Сказанное выше не оставляет сомнения в том, что теоретическое значение эффектов репрессии в понимании механизмов и физико-химических основ процессов жизнедеятельности, и прежде всего процессов авторегуляции, поистине трудно переоценить. Тем не менее Гёте был бесконечно прав, когда говорил, что истина — только та истина, которая для людей.

Могут ли люди ожидать практической пользы от репрессологии?

Достаточно близорукое зрение современника очень часто просто не в состоянии

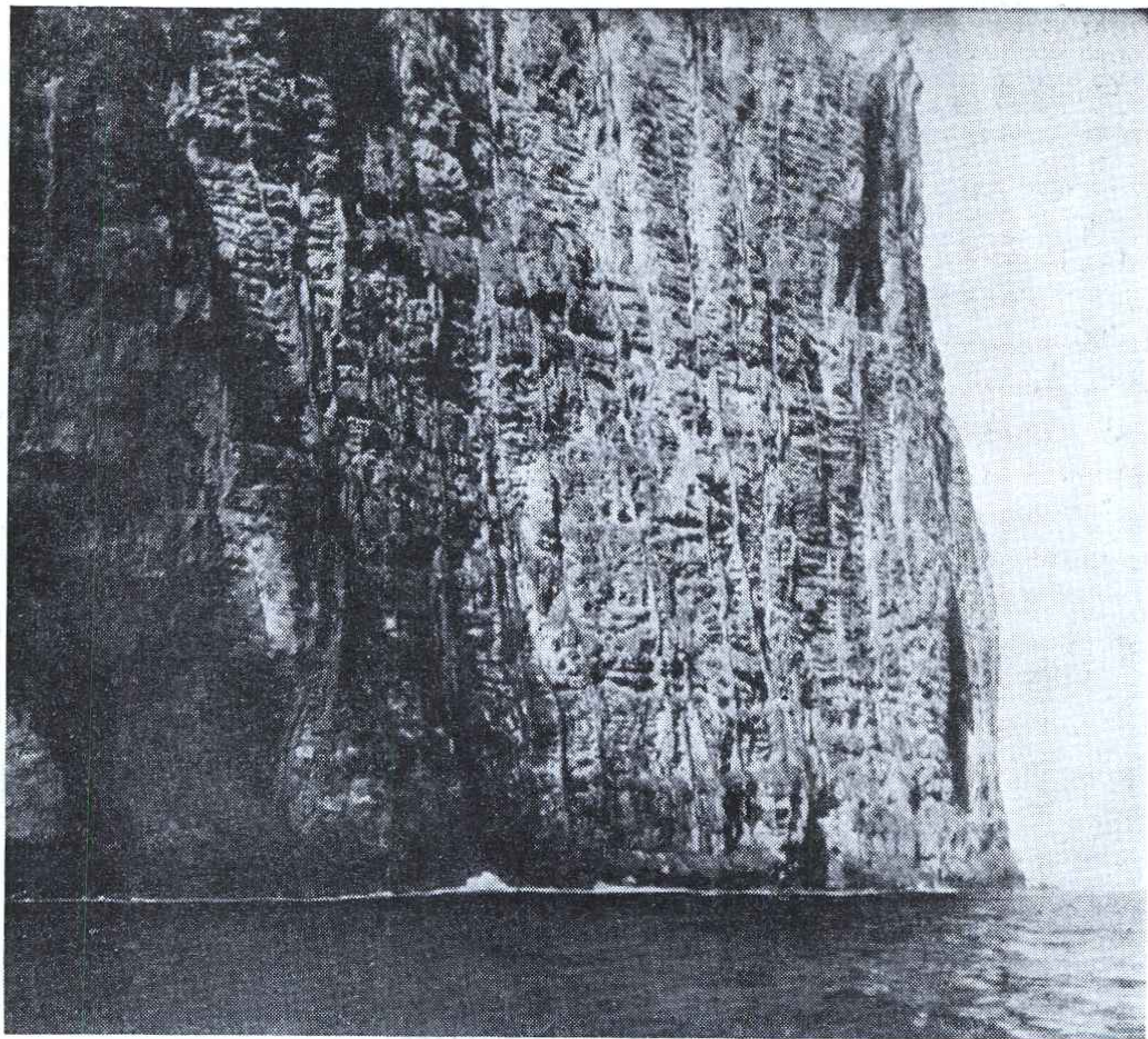
видеть ту огромную практическую пользу, которую не может не нести людям каждое по-настоящему крупное теоретическое завоевание. Достаточно, например, вспомнить в этой связи патриарха ядерной энергетики Э. Резерфорда, который даже на закате своей жизни, в преддверии второй мировой войны, отрицал возможность практического применения работ в области ядерной физики. Видел бы Резерфорд, как развитие науки уже в ближайшее десятилетие самым безжалостным образом опрокинуло его прогнозы!

Но вернемся к репрессологии и попробуем все-таки как-то пофантазировать о ее практических перспективах в столь иллюзорно обозримом будущем.

Прежде всего с помощью репрессоров и эффектов репрессии можно планомерно и сознательно управлять активностью ДНК, этого штаба клетки. Горизонты репрессологии в этом отношении достаточно широки. Укажем в этой связи лишь на некоторые ее перспективы.

Адаптация клетки к новым внешним условиям, например, питанию, может быть безболезненно облегчена снятием репрессии с тех генов ДНК, которые заведуют биосинтезом нужных ферментов в новых необычных условиях. Жизнь окажется подготовленной, встретит во всеоружии и победит эти обычно неблагоприятные условия. Можно будет даже заставить клетку в изобилии синтезировать нужные человеку белки и, наоборот, не создавать ненужные, вредные. Можно будет репрессировать, подавлять те гены (структурные цистроны), деятельность которых приводит к патологическим, болезненным результатам. Будет возможно эффективно лечить различные молекулярные заболевания в их, так сказать, зародыше, первооснове и превращать рецессивные (неработающие) гены в доминантные (работающие) и наоборот. Можно будет, вероятно, активно вмешиваться в процессы морфогенеза и эмбриогенеза, планомерно формировать нужные свойства и качества микроорганизмов, растений, животных. Следует, правда, оговориться, что пока у животных четко не доказано существования механизмов, укладывающихся в схему Жакоба и Моно. Возможно, что это является лишь результатом неполноты наших знаний на сегодняшний день.





## ОСТРОВ РОБИНЗОНА КРУЗО

Ф. и А. ПАТЕЛЛАНИ.

Маленький двухмоторный самолет кружит вокруг главного горного пика острова.

Пилот ищет посадочную полосу.

Посадочная полоса? Нас предупредили, что это только одно название. В действительности существует площадка, где потоки лавы, совершив многокилометровые пробеги и утратив свою силу, оставили горизонтальную поверхность почти нетронутой.

С высоты тысячи метров острова Хуан-Фернандес ничем не отличаются от других островов Тихого океана. Здесь господствуют фиолетово-черные и зеленые цвета. В первые их окрасил базальт, который некогда, на заре творения, вырвался из глубин океана. Зеленые они благодаря растительности,

которая в субтропическом климате сумела прижиться на этой суровой почве. Но зеленый цвет менее интенсивен, менее уверен в себе, чем на Гавайях, на Маркизских островах или на островах Товарищества; мы находимся на 34° южнее экватора, и растительность здесь уже не отличается пышностью тропиков.

Наш самолет летит на архипелаг Хуан-Фернандес, чтобы забрать 1500 килограммов лангустов и отвезти их на продажу в Сант-Яго, а может быть, в Вальпараисо или по другую сторону Кордильер—в Буэнос-Айрес и Монтевидео.

Маленький самолет — ловец лангустов — является практически единственным связующим звеном между латиноамериканским континентом и островами Мас-а-Тьерра и Мас-Афуэра: суда избегают труднодоступных берегов и причаливают здесь крайне редко. «Снижаемся!» — кричит пилот.



Тобаго — место действия романа Дефо, и Хуан-Фернандес — место заточения Александра Селькирка.



Острова архипелага Хуан-Фернандес кажутся окруженными естественными укреплениями, делающими подступ к ним невозможным.

Несколько скачков, энергичное торможение — мы на Мас-а-Тьерра. Ни один остров не заслуживает больше, чем этот, права называться островом приключений: ведь это именно с ним связаны захватывающие, невероятные приключения Робинзона Крузо.

Два с половиной века прошло со дня выхода этой книги. Вот полное ее название: «Жизнь и удивительные приключения Робинзона Крузо, моряка из Йорка, прожившего двадцать восемь лет в полном одиночестве на необитаемом острове у берегов Америки, близ устьев реки Ориноко, куда он был выброшен кораблекрушением, во время которого весь экипаж корабля, кроме него, погиб, с изложением его неожиданного освобождения пиратами, написанное им самим».

Время сократило заглавие книги, и теперь оно звучит просто: «Приключения Робинзона Крузо».

Человек, послуживший прототипом героя романа, прожил на необитаемом острове не 28, а немногим более 4 лет. Остров, на котором он провел эти годы, был расположен не в устье реки Ориноко, то есть в Карибском море, а на другой стороне южноамериканского континента, в архипелаге Хуан-Фернандес. Это был Александр Селькирк, с историей которого Дефо познакомился по рассказу мореплавателя Вудса Роджерса.

Селькирк повздорил во время плавания с командой корабля и, поскольку капитан рассудил спор не в его пользу, потребовал, чтобы его высадили на необитаемый в ту пору остров Мас-а-Тьерра, мимо которого судно в этот момент проходило.

Он был оставлен на берегу с оружием, запасом продовольствия и для компании с обезьянкой, взятой на борт в последнем порту.

Селькирк жил на острове

в полном одиночестве в течение пятидесяти двух месяцев, пока к его острову не причалил корабль (по-видимому, по просьбе оставившего его здесь капитана, которого одолели угрызения совести). Корабль доставил матроса в Англию. Спустя четыре года после первого издания книги Дефо Селькирк в возрасте 45 лет умер.

В настоящее время на островах Мас-а-Тьерра и Мас-Афуэра живет немногим более 400 человек. «На островах» говорится только для того, чтобы не забыть нескольких рыбаков, живущих в бухтах Мас-Афуэра. Фактически три четверти населения сосредоточено в единственной деревне на Мас-а-Тьерра.

Эта деревня расположена менее чем в километре от пещеры, которая, вероятно, послужила первым жилищем Робинзону-Селькирку.

По любопытному совпадению первые пришельцы, решившие прочно осесть на острове, избрали ту же бухту, что и первый его поселенец. Хотя, вообще-то говоря, этот выбор закономерен: здесь сравнительно легче причалить к острову, и именно эта его часть богаче растительностью.

За бухтой, в холмах, виден перевал, который называли «наблюдательным пунктом Селькирка», и откуда открывается вид на другую сторону острова. С этого места Робинзон-Селькирк обозревал горизонт в надежде увидеть парус. Можно представить, как тяжело было туда добираться: единственный путь представляет собой застывший поток вулканического пепла, который во время дождя превращается в поток грязи.

Дожди и время стерли следы ног Селькирка. То здесь, то там на берегу встречаются какие-то обломки дерева, наводящие на мысль о развалинах хижины или о кораблекрушениях. Но это всего-навсего мусор, который океан годами носит по волнам, пока

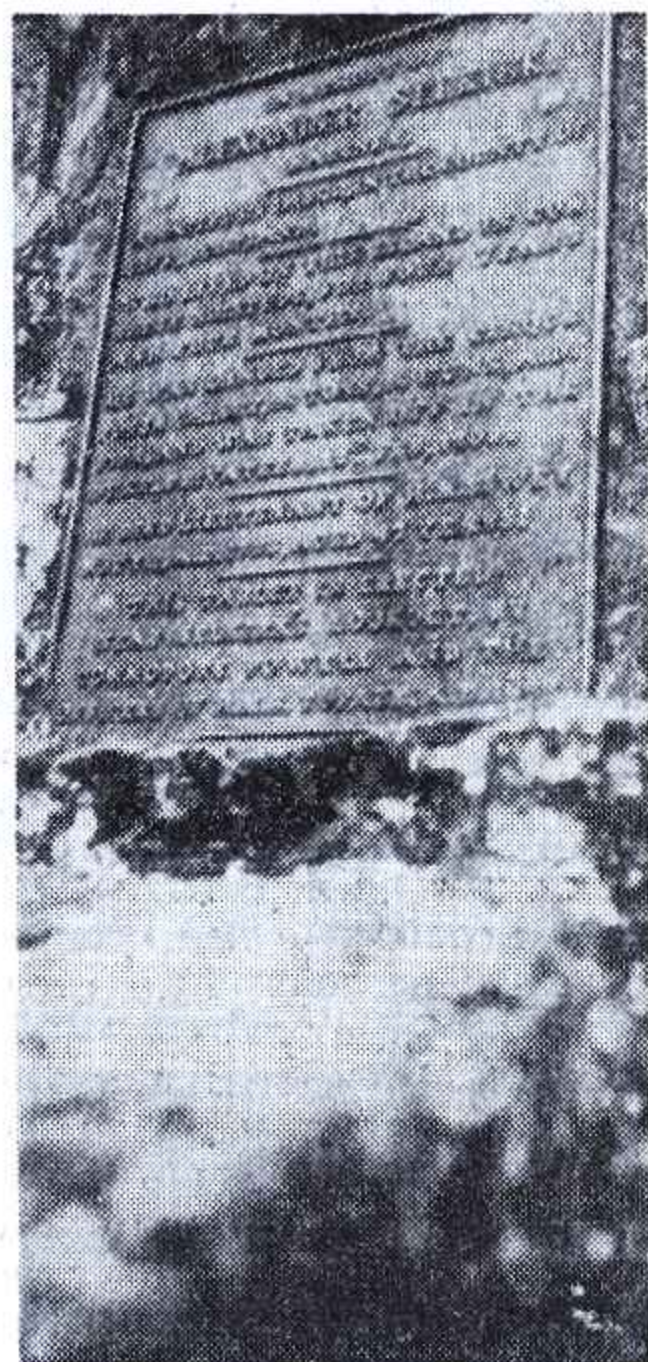
не выбросит на какой-нибудь заброшенный берег.

Остров начал заселяться примерно спустя два столетия после добровольного заточения Селькирка. Жители островов знают только, что здесь давным-давно жил моряк, история которого рассказана в книгах, но книг этих большинство из них не читало по той простой причине, что они неграмотны.

На острове Тобаго, находящемся отсюда в 5 тысячах километров, куда волею фантазии Дефо был переселен Робинзон, есть отели и рестораны «У настоящего Робинзона», существуют кулинарные рецепты изысканных блюд «а-ля Крузо», аэродром, обеспечивающий ежедневно четыре рейса, которыми прибывают сюда богатые туристы из США или Венесуэлы.

Ничего этого нет на Мас-а-Тьерра. О добровольном изгнанике напоминает здесь лишь установленная в 1863 году экипажем одного корабля мемориальная доска «в память об Александре Селькирке, прожившем на этом острове в полном одиночестве четыре года и четыре месяца».

Сокращенный перевод  
с французского  
Н. НИКОЛАЕВОЙ.



Мемориальная доска, установленная в память об Александре Селькирке.





# НОВЫЙ ТРАНСУРАН

## НАЙДЕН В ПРИРОДЕ

АНДРЕЙ НИКИТИН.

### НАЧНЕМ С ИСТОРИИ

Как известно, химические элементы, более тяжелые, чем уран (трансурановые или заурановые элементы), нестабильны, они сильно радиоактивны и в природе, если не считать мизерных количеств, обнаруженных в одном-двух случаях, не встречаются. Нептуний, плутоний, америций, кюрий, эйнштейний, менделеевий, курчатовий и другие химические элементы, вписанные в периодическую систему Менделеева за последние тридцать лет, найдены не химическим путем, а получены искусственно, в лабораториях посредством ядерных реакций. Открытие новых элементов перешло в руки физиков.

В природе в виде ничтожно малых примесей к урану были обнаружены самые близкие к этому элементу, а следовательно, самые долгоживущие трансураны — нептуний и плутоний: один атом нептуния на пятьсот пятьдесят миллиардов атомов урана или один атом плутония на сто миллиардов атомов урана.

Любопытно, что эти два элемента были найдены в руде уже после того, как их получили искусственным путем.

Продолжительность существования атомного ядра, как известно, уменьшается с увеличением его заряда и массы. У далеких трансуранов время полураспада исчисляется днями, минутами и даже долями секунд.

Вопрос о существовании в природе далеких трансуранов даже не вставал. Однако наука, двигаясь вперед, порой опровергает положения, казавшиеся незыблемыми, а иногда находит исключение из общего правила. Так произошло и с вопросом о далеких трансуранах. Началось с гипотезы. Несколько лет назад физики-теоретики выдвинули предположение, что в определенных участках периодической системы существует особо плотная «упаковка» частиц, создающая своеобразную «подоболочку», которая сообщает ядру атома большую устойчивость. Это означает, что ядра таких атомов обладают значительно большим сроком жизни, чем это можно было предположить, и, стало быть, могли сохраниться до наших дней в природе, правда, в очень малых количествах. Основываясь на этой теории, сейчас в Дубне ведутся поиски 114-го эле-

мента, а в США — 110-го и 111-го. Большая удача выпала на долю английского физика П. Фаулера. Изучая космические лучи, он обнаружил на фотоэмульсиях след сверхтяжелой частицы, которая, как он предполагает, является ядром 107-го элемента. Это прозвучало сенсацией.

Справедливости ради следует отметить, что Фаулер в этом открытии не был первым. Еще в 20-х годах нашего века ирландский ученый Дж. Джолли, исследуя минералы, обнаружил в слюде из шведского месторождения Иттерби загадочный «плеохроический дворик». Этим термином называют различно окрашенные кольца в слюде, которые образуются вокруг микровключений радиоактивных минералов. Его можно назвать природной спектрограммой. Каждое такое кольцо возникает в результате пробега альфа-частицы определенной энергии. Зная радиус кольца, или, что то же самое, длину пробега частицы, достаточно легко определить ее энергию, а следовательно, и источник радиоактивного излучения. Однако источник «плеохроического дворика» Джолли до сих пор остается загадкой для науки: ни один из известных радиоактивных изотопов не соответствует энергии этих альфа-частиц.

Открытие Дж. Джолли осталось той загадкой, которая не может не тревожить воображения. И, может быть, именно она через сорок с лишним лет позволила доктору физико-математических наук Виктору Викторовичу Чердынцеву выступить с сообщением об открытии нового трансуранового элемента в природе, претендующего на 108-ю клетку периодической системы.

### УЧЕНИК ВЕРНАДСКОГО

В семь часов утра зимой в Ленинграде еще темно. В редких окнах на набережной Невы горит свет, и молодой человек, поднимавшийся по лестнице академического дома, долго колебался, прежде чем позвонить у двери с медной табличкой «В. И. Вернадский». Вечером накануне ему сказали, что директор института ждет его ровно в семь утра. Таков обычай академика. Каждого нового сотрудника он приглашает для знакомства именно в это время...

Разговор был оживленный и долгий. Вернадский расспрашивал Виктора Чердынцева



о его интересах, о книгах, которые тот читал, рекомендовал некоторых авторов и, только прощаясь, как бы невзначай сказал, что молодому лаборанту предстоит исследовать состав газа в минералах, и протянул список литературы. С этими статьями на нескольких европейских языках надо было ознакомиться до конца недели и сообщить Вернадскому свои соображения. Так началась работа в Радиевом институте — у В. И. Вернадского и у А. П. Виноградова.

В те годы геохимия практически еще только начиналась. Теоретически В. И. Вернадский уже сформулировал тот необъятный круг идей, на основе которых сейчас созданы десятки институтов и лабораторий. Идеями был насыщен воздух в лаборатории. Исследование радиоактивности минералов. Распространенность элементов в космосе. История атомных ядер в природе. Составление радиоактивной карты страны. В этих работах и спорах формировались будущие ученые. И, главное, еще близка была «эпоха великих открытий» в химии, а в физике она еще только начиналась. В те годы еще с достаточным напряжением велся поиск новых элементов, каждое новое сообщение волновало и манило. Успех казался близким, и неудачи одного ученого не обескураживали других. Открыть, но где? Идти по пути химического анализа? Так пытался сделать Эллисон, объявивший об открытии алабамия и виргиния, которые поспешили внести в периодическую систему, чтобы потом изъять. В 1935 году Коблич как будто нашел трансуран богемий, но и он оказался лишь химическим соединением. Похоже было, что в Австрии Шинтельмейстер нашел элемент, оставивший «кольца Джолли», но и эти работы не нашли подтверждения...

Одно было ясно: новый элемент так легко в руки не дастся. Единственно возможный путь — разработать теоретическую

сторону вопроса. Надо было выяснить, насколько реальны все эти поиски, которые начинали порой казаться столь же перспективными, как конструирование «вечного двигателя». И, вероятно, у В. В. Чердынцева сначала была даже не уверенность, что существует в природе этот неизвестный элемент, а лишь растущее любопытство к возможностям науки, неизменно приводящее к магическому «а что, если...».

Например, почему существует «островок устойчивости»? Притом только один. Расчеты показывали, что за висмутом кончается область стабильных ядер. Это понятно, но непонятно другое. С увеличением массы ядра скорость его распада сначала повышается, а потом резко падает. Возникает «островок».


Причину удалось выяснить: в области высоких атомных чисел ядерная среда все больше разбавляется нейтронами. А как поведут себя ядра за этим «островком»? Ведь если это закономерность, подобный же островок можно ожидать и в дальнейшем? Но для этого надо было сделать еще один шаг — выяснить общую закономерность распространения атомных ядер в космосе, решить вопрос об образовании атомных ядер.

Сейчас общая теория нуклеогенеза — происхождения атомных ядер — достаточно хорошо разработана. Ее выдвинули в 1956 году английские ученые Бенбридж, Фаулер и Хойл. По этой теории образование атомных ядер происходит при вспышках «сверхновых» звезд. Но за шестнадцать лет до выступления английских физиков это открытие было сделано В. В. Чердынцевым. Как это случилось? В те годы «сверхновые» только еще были открыты Бааде и Цвикки, и к этому открытию относились с недоверием. И все-таки именно они помогли Чердынцеву установить возможность существования далеких трансуранов.

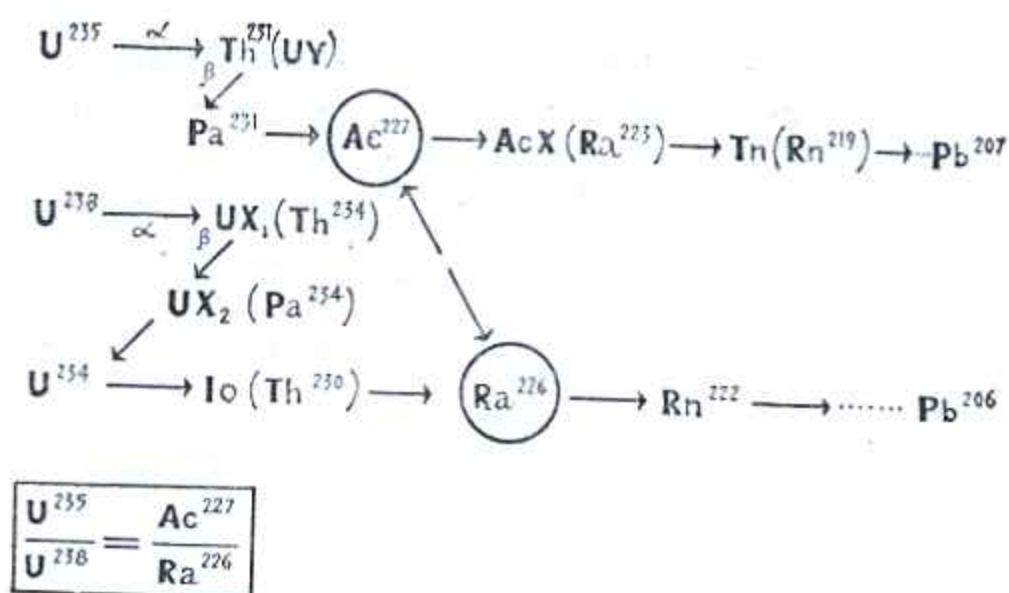
Часть периодической системы элементов Д. И. Менделеева по современным представлениям.

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		0	
VI	8	55 Cs	56 Ba	57-71 La-Lu ЛАНТАНИДЫ	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	
	9	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At				86 Rn
VII	10	87 Fr	88 Ra	89-103 Ac-Lw АКТИНИДЫ	104 Ku	105	106	107 ? ЧАСТИЦА ФАУЛЕРА	108 Sg СЕРГЕНИЙ	109	110 ЭКА- ПЛАТИНА	
	11	111 ЭКА- ЗОЛОТО	112	113	114 ЭКА- СВИНЕЦ	115	116	117				118

 - только что открытый элемент

 - элементы, поиск которых ведется в природе





Урановые ряды радиоактивного распада и актиний-радиевое отношение.

Предшественником В. В. Чердынцева в решении вопроса происхождения атомных ядер был профессор Г. И. Покровский. В результате сложных расчетов Г. И. Покровский пришел к выводу, что все атомные ядра возникли в условиях термодинамического равновесия единой системы. Но для этого требовались такие колоссальные давления и температура, которых не было ни у одной из известных звезд. Если бы это было не так, нарушилось бы и равновесие изотопного состава вещества космоса. С другой стороны, этот процесс должен быть мгновенным — в противном случае первичный состав вещества не мог сохраниться до наших дней. Короче говоря, условиям нуклеогенеза отвечал лишь такой сильный взрыв, при котором атомные ядра переходят в состояние ничтожной плотности и энергии, а ядерные реакции практически невозможны.

Все это было очень хорошо, но выведенные Чердынцевым формулы расходились с экспериментальным материалом. И загвоздка была лишь в одном члене формулы: мешало увеличение кулоновской энергии тяжелых ядер, связанное с увеличением в ядре числа протонов. Это сила, разрывающая ядро. Не учитывать ее нельзя. А может быть, можно? Ведь возрастает не только число протонов. Гораздо быстрее растет число нейтронов. Они снимают кулоновский эффект и делают ядро стабильным. Но тогда возможен единственный вывод: атомные ядра возникают не при обычном, а при нейтронном взрыве! Эврика! И возможно все это лишь при вспышках «сверхновых»!

«Сверхновые» звезды — это громадные взрывы, переводящие все атомные ядра в нейтронное состояние. При взрыве такой среды равновесие действительно восстанавливается мгновенно — нейтроны беспрепятственно соединяются со всеми ядрами. И в этой ситуации может возникать бесчисленное количество элементов, лежащих в заурановой области. Какие угодно ядра. Даже ядра-гиганты. И в их числе могут быть достаточно долгоживущие, чтобы их стоило искать в природе.

Эту работу В. В. Чердынцев опубликовал перед самой войной, за шестнадцать лет до

зарубежных физиков. Для него она была главным ответом на вопрос. Теперь оставалось наметить пути поисков. А это было уже не так трудно, как казалось вначале.

## СЕРИКА — ВЕЛИКИЙ ШЕЛКОВЫЙ ПУТЬ

По ущельям, через перевалы Памира тянутся тропы, проложенные людьми за века. Сверкают ледники, несутся в скалах холодные горные реки. И, вкрапленные в камень, блестят причудливые сочетания минералов, в чьих кристаллах прячутся атомы неизвестного еще трансурана...

Свои работы в Алма-Ате в конце войны В. В. Чердынцев начал с организации новых лабораторий. Здесь были продолжены опыты по изучению радиоактивности минералов, а параллельно и поиски нового элемента.

Первые работы удалось поставить еще перед войной. Какое место должен занимать новый элемент в системе? По каким признакам его искать? Вероятнее всего, это четный элемент. Еще в начале нашего века стало известно, что четные элементы больше распространены в природе, чем нечетные. Но какой? Ближайший четный за ураном — 94-й. Уран считался тогда элементом VI группы. Следовательно, 94-й элемент может быть отнесен к VIII группе. Тогда его надо искать в глубинных породах, где находятся такие элементы VIII группы, как осмий, железо, никель и платина. Кроме этого, новый трансуранин должен быть предком части уже известных радиоактивных элементов. Это еще больше упрощало задачу.

В природе существует только четыре ряда радиоактивного распада. Два из них начинаются с изотопов урана и проходят через актиний и радий. Количественное соотношение и того и другого в природе известно. Если новый трансуранин окажется предком одного из этих двух изотопов, то в минерале, где он присутствует, это соотношение будет отклонено от нормального. Остается только найти этот «аномальный» минерал...

Первым из таких минералов оказался образец молибденита, который В. В. Чердынцев нашел в заброшенном руднике у ледника «Юбилейный». Поиски шли вслепую — проверялось множество всевозможных образцов. А в этом актиний-радиевое отношение резко отклонялось от нормы. И сразу же возник вопрос: почему? Потому ли, что здесь находился неизвестный трансуранин, дающий при распаде уран-235, а затем актиний, или это вызвано другими причинами? Актиний мог накапливаться в минерале путем каких-то еще неизвестных законов его миграции. Первое предположение было наиболее заманчивым, второе — более простым и правдоподобным.

Во всяком случае, именно второе стало началом новой серии работ и открытий. Оказалось, что в разделении изотопов огромную роль играют атомы радиоактив-



ной «отдачи». При распаде оставшиеся ядра испытывают отдачу, как пушка при выстреле. После этого с ними могут происходить самые невероятные вещи. Атомы могут накапливаться, вымываться водами, мигрировать, менять свое соотношение с другими изотопами. Случайное открытие оказалось началом большого исследования, и теперь данные Чердынцева и его учеников широко применяются для определения возраста горных пород, в исследовании океана, четвертичных наносов и урановых месторождений. А поиски нового элемента? Они шли своим чередом, и почти одновременно, в середине 50-х годов, прозвучало три сигнала: внимание!

Однажды, исследуя препарат урана, выделенный из молибденита, В. В. Чердынцев заметил на спектрограмме четкую линию плутония-239. Плутоний в природе? Этого не должно было быть. На поверхности земли, в результате атомных испытаний, плутоний распылен сейчас в количестве нескольких тонн. Но объяснить его присутствие в минерале земных недр могло только одно: где-то рядом с плутонием находится его неизвестный предок. Этот трансуранид дает при распаде плутоний, затем — уран-235, еще дальше — продукты актинового ряда. Следовательно, актиний-радиевая аномалия здесь не случайна.

Вторым сигналом были следы от осколков деления какого-то тяжелого ядра на пластинках, соприкасавшихся с «аномальными» минералами.

Перед самой войной советские физики К. А. Петржак и Г. Н. Флеров открыли самопроизвольный распад урана — спонтанное деление ядра. Может быть, это были тоже осколки урана? Но подсчет убеждал, что осколков этих было гораздо больше, чем допускала теория. Деление было связано не с ураном, а с каким-то другим неизвестным природным трансуранидом, тоже способным к самопроизвольному распаду.

Но самым интересным оказался третий сигнал. В препаратах урана, выделенных опять-таки из «аномальных» минералов, проявлялось избыточное альфа-излучение с энергией около 4,5 мегаэлектрон-вольта. Это хорошо было видно на спектрограммах, которые получили в лаборатории. В этой области альфа-спектра известна была лишь энергетическая линия урана-235. И здесь же присутствовал избыток энергии, не оправдываемый никакими расчетами. Было похоже, как если бы на смежных волнах работали два близких по мощности передатчика. Окончательное подтверждение этого открытия произошло в лаборатории ГЕОХИ АН СССР, где лучший знаток альфа-спектрометрии Ю. А. Сурков, исследовав препараты В. В. Чердынцева, получил точно такую же спектрограмму.

Это была не просто удача — это было открытие. Там, где когда-то проходил Великий шелковый путь, описанный Марко Поло, были найдены бесспорные свидетельства существования в природе неизвестного трансуранида. Впереди было много работы, но главное уже свершилось. И расчеты и

поиски — все оказалось верным. Правда, 94-ю клетку периодической системы уже занял плутоний и далеко вперед подвинулся синтез трансуранидов. Но наука тем и интересна, что каждое новое открытие выдвигает новые проблемы. Во всяком случае, через двадцать пять лет после начала поисков Чердынцев мог считать, что вышел на правильный путь.

## ИЗОТОП ИЗ БЕЗДНЫ

В конце 1960 года в двух комнатах первого этажа Геологического института АН СССР в Москве началось строительство новой лаборатории. Академик П. С. Шатский, который предложил В. В. Чердынцеву организовать и возглавить лабораторию абсолютного возраста, считал, что, помимо работ в области ядерной геохронологии, не менее интересными и перспективными могут оказаться исследования новых ядерных процессов, происходящих в земной коре. Лучшим подтверждением этому были работы самого Чердынцева о миграции изотопов. Естественно, предполагалось, что будут продолжены и работы с избыточной активностью «аномальных» минералов.

К этому времени накопилось достаточно много наблюдений. Так, было выяснено, что линия с энергией 4,65 мэв в альфа-спектре одинаково может присутствовать и в препаратах урана и в препаратах тория. Сами по себе торий и уран разделяются достаточно чисто. Примесью мог быть только какой-то неизвестный элемент, которому В. В. Чердынцев в память о своих работах в Алма-Ате дал условное название «сергений» — «происходящий из Казахстана».

Постепенно, шаг за шагом обнаруживались новые свойства сергения. Во-первых, установили, что это элемент с нечетным количеством протонов в ядре — только такие элементы обладают сложным и тонким спектром энергетических линий. Во-вторых, было окончательно выяснено, что «контур» энергетической линии сергения значительно отличается от линии урана-235 и энергия его больше. В-третьих, в отличие от урана, сергений не делится под воздействием тепловых нейтронов, что было проверено с согласия академика Г. Н. Флерова на установке в Дубне. Тогда же пришлось отказаться от мысли, что новый трансуранид способен к самостоятельному делению. Те осколки деления, которые впервые были замечены в Алма-Ате, относились не к сергению, а к продуктам его распада. Однако насколько возможно было говорить тогда о сергении как новом трансураниде?

Достаточно долгоживущим, чтобы сохраниться в природе, в те годы казался один из изотопов кюрия — кюрий-247. С такой возможностью приходилось считаться. Всесторонне кюрий изучал П. Филдс в США. Поэтому в основной работе, посвященной новому трансураниду и опубликованной в 1963 году в первом номере журнала «Геохимия», В. В. Чердынцев и В. Ф. Михайлов выдвинули рабочую гипотезу, что найден изотоп кюрия. Однако вскоре Филдс сам



исправил свои измерения и показал, что юри-247 имеет период полураспада всего 16 миллионов лет, то есть никак не может находиться в природе.

Сергений был реабилитирован в глазах своих исследователей. Однако требовалось его не только оправдать, но и доказать существование его в земных недрах. А как искать элемент, химические свойства которого еще неизвестны? По-видимому, здесь следовало идти кружным путем. Актиний-радиевое отношение уже скомпрометировало себя при поисках, но оставался еще плутоний. Как выяснилось, плутоний всегда присутствует в минералах, содержащих сергений. Следовательно, его можно использовать в качестве своеобразного индикатора. Расчеты тридцатилетней давности и недавние работы подсказывали, что наверняка сергений надо искать в ультраосновных породах. Во-первых, вещество «верхней мантии», к которому сейчас относят эти породы, не может содержать плутония, если там нет какого-то его предка, до сих пор производящего плутоний в достаточных количествах. Во-вторых, образцы этих пород гарантируют чистоту препарата от «техногенного» плутония, который человек неосторожно разбросал по всей поверхности Земли за последние 25 лет «атомной эры».

Так что же—бурить сверхглубокие скважины, чтобы добраться до пород «верхней мантии»?

По счастью, сама природа позаботилась о нуждах ученых. Вулканы выносят на поверхность то, что пока находится на недостижимой для человека глубине. Чердынцев решил отправиться в районы молодого вулканизма. Кавказ, Камчатка, Курильские острова, Карпаты, выходы глубинных гидротермальных вод—отовсюду собирались и изучались образцы. И почти везде в них присутствовали плутоний и сергений. Новый трансураний действительно находился не в земной коре, а в глубинных породах, причем обязательно в железистых минералах. Это как бы заново подтверждало теоретические предположения далеких юношеских лет. По своим свойствам сергений отличался от таких ведущих радиоактивных изотопов, как радий, уран и калий, которые, как известно, концентрируются в гранитных породах верхних слоев земной коры.

А попутно, занимаясь миграцией изотопов, удалось найти еще одно доказательство деятельности сергения в природе.

Природный свинец состоит из четырех изотопов. «Первозданный» из них только один—свинец-204. Остальные непрерывно накапливаются в результате радиоактивного распада. Соотношение изотопов радиогенного свинца, казалось бы, изменяется в зависимости от соотношения их предков—двух изотопов урана и тория. На самом же деле это не так. Количество радиогенного свинца-207 значительно больше, чем это допускают расчеты его предка—урана-235. Откуда мог появиться излишек? Его можно объяснить, только допустив, что часть урана-235 не первозданного, а вторичного происхождения, и предком его, а стало быть, и

предком этого свинца является сергений. В течение первых двух миллиардов лет истории нашей планеты уран-235 поступал из вещества «верхней мантии» в гораздо большем количестве, чем другой изотоп—уран-238. Затем положение изменилось: сергений, родоначальник «побочного» урана-235, в значительной степени успел уже распасться. Это открытие позволило оценить и время полураспада сергения—около 400—500 миллионов лет.

Статьи и доклады В. В. Чердынцева вызвали большой интерес у геохимиков. Прошло немного времени, а техасский профессор Дж. Адамс, радиоспектротрист Р. Черри и геолог К. Ричардсон подтвердили существование в природе изотопа, описанного В. В. Чердынцевым. В своей статье они ссылались на советского геохимика как на первооткрывателя.

Совершенно неожиданно появилось и другое подтверждение этого открытия. Один из ведущих ядерных геохимиков нашей страны, профессор Э. К. Герлинг, и его ученики обнаружили, что урановые минералы содержат избыточное количество аргона. После ряда опытов они пришли к выводу, что избыточный аргон—продукт неизвестного природного изотопа с периодом полураспада около 500 миллионов лет. Это должен быть очень тяжелый изотоп, гораздо тяжелее урана, который обладает способностью делиться и образует в качестве побочного продукта аргон. По-видимому, это был все тот же сергений.

Чем шире развертывались работы, тем больше объявлялось следов нового трансураниа. Сергений поднимался из глубин Земли вместе с гидротермальными водами. Он присутствовал в газах фумарол, содержался в железистых конкрециях, поднятых со дна Тихого океана. Стало возможным определить его примерные запасы—около одной миллиардной доли процента земной коры, приблизительно в тысячу раз меньше, чем урана-235.

Но оставалось неясным главное: какими химическими свойствами обладает новый элемент? Какое место он должен занять в периодической системе? Когда-то В. В. Чердынцев надеялся, что новый трансураний займет 94-ю клетку, как аналог осмия. Потом, с синтезом трансураниев и открытием плутония, казалось, эти надежды рушатся. Но наука развивалась, актиниды, подобно лантанидам, редкоземельным элементам, уместились в III группе таблицы, и VIII группа оказалась опять вакантной. Но действительно ли сергений—«эка-осмий»? По счастью, существовал способ проверки.

Осмий обладает способностью, резко отличающей его не только от платины и радиоактивных элементов, но также и от всех тяжелых элементов. Он дает летучие окислы. Такое же качество должно быть и у аналога, элемента 108-го номера.

Чтобы проверить это предположение, минералы с новым трансуранием кипятили в азотной кислоте, а пары собирали в колбе со щелочью. В результате получался почти чистый препарат сергения, не содержащий примеси других радиоактивных элементов.



Небольшие, но все же определяемые количества сергения таким путем были выделены даже из железа Сихотэ-алиньского метеорита!

Итак, сергений блистательно выдержал экзамен. Круг замкнулся. То, что тридцать пять лет назад казалось юношеской мечтой, стало реальностью.

## СЕРГЕНИЙ — 108-й ЭЛЕМЕНТ

Первое сообщение о природном трансуране — аналоге осмия и претенденте на 108-ю клетку периодической системы В. В. Чердынцев сделал в сентябре 1966 года на Международном симпозиуме в Дубне. Что сейчас известно об этом новом элементе?

Черновая схема распада сергения представлена на схеме.

В результате альфа-распада сергения образуется его продукт. Этот новый изотоп живет достаточно долго и способен к самопроизвольному делению. Если вспомнить открытие Э. К. Герлинга, можно предположить, что у продукта сергения преобладает асимметричное деление, при котором выделяется большое количество радиогенного аргона-40 и возникает плутоний-239. Возможно, однако, что не каждый атом сергения в своих метаморфозах проходит через плутоний. В некоторых препаратах первозданный изотоп обладает большей активностью, чем плутоний. Возникает вопрос: имеем ли мы дело с одним изотопом нового трансурана, открытого В. В. Чердынцевым, или его сергений имеет несколько изотопов? Тогда нет ничего невероятного, что один из изотопов сергения — потомок еще более далекого трансурана, сохранившегося в природе, который ищут сейчас ученые многих стран.

Сергений найден, выделен, но еще не до конца известны его свойства. Еще недостаточно ясно то «генеалогическое древо», которому он дает жизнь. Можно лишь утверждать, что некоторые альфа-излучатели



Схема распада сергения.

продуктов его распада — это уже известные сейчас актиниды...

Открытие сергения — одно из самых романтических открытий нашего времени. Около тридцати пяти лет было потрачено на его поиски. В лабораториях исследовались минералы. Ученые спускались в глубокие штольни горных выработок, исследуя нейтронный поток, поднимались в стратосферу, заглядывали в жерла вулканов, рассматривали образцы дна Мирового океана. Эти работы привели ко множеству неожиданных открытий в истории атомов и земных пород. Была ли это просто удача? Да и существует ли она сама по себе? Мне кажется, удача похожа на камень при дороге: для одного — булыжник, для другого — ценный минерал. Это та романтика науки, когда человек чувствует, что где-то, на одной из множества дорог и тропинок, ждет его юношеская мечта. По незаметным для других приметам он выбирает свой путь. Его ведет даже не знание, а любопытство, свойство волшебное и незаменимое, поистине магическая способность допытываться до причин и закономерностей наблюдаемых явлений. Прирожденное любопытство в сочетании со способностью точно формулировать свои вопросы, обращаясь к природе...

Открытие В. В. Чердынцева дает пищу для размышлений. Последний это трансуран или первый? Последний из сохранившихся «первозданных» изотопов на Земле и в космосе, который попадает в руки исследователей, или первый, начинающий новый ряд открытий в бесконечности микро-вселенной? Ответ ждать недолго. Поисками трансуранов в природе сейчас захвачены многие ученые в лабораториях всех стран.

## ● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

1



Разместите в ячейках цифры от 1 до 12 таким образом, чтобы в каждом из шести рядов (по четыре ячейки в ряду) сумма цифр была равна 26.

2

Те же цифры разместите так, чтобы сумма 26 получалась не только в шести

рядах, но и в шести ячейках внешнего кольца, а во внутреннем кольце, также состоящем из шести ячеек, было бы  $2 \times 26$  очков.





Ю. ШАПОШНИКОВ,

старший тренер московского бассейна «Чайка».

У тех, кто регулярно занимается утренней и производственной гимнастикой, возникает естественная потребность в увеличении нагрузки на организм при выполнении физических упражнений. Прекрасным средством, позволяющим в широком диапазоне регулировать эту нагрузку, является гантельная гимнастика.

При систематических занятиях с гантелями увеличивается сила мышц, выносливость организма, совершенствуется координация движений, у тучных людей уменьшается жировая прослойка, а у худых прибавляется вес за счет увеличения мускулатуры. Однако ощутимые результаты от занятий возможны только при строгом соблюдении режима и при систематическом контроле за состоянием организма.

Утром перед началом занятий приготовьте гантели весом от 1,5 до 2 кг, коврик для упражнений лежа, спортивные трусы, губку и полотенце; хорошо проветрите комнату; сделайте небольшую разминку без гантелей и приступайте к занятиям.

Желательно упражнения выполнять перед зеркалом. В этом случае вы сможете лучше контролировать правильность выполнения движений.

После окончания каждого упражнения кладите гантели на коврик и делайте паузу в 20—40 секунд, во время которой, прохаживаясь по комнате, расслабляйте те мышцы, которые участвовали в упражнении.



1



2



3



4

1. Исходное положение — основная стойка, гантели в опущенных руках. На счет 1—2, поворачивая руки ладонями наружу, поднять их через стороны вверх, смотреть на кисти рук — вдох. На счет 3—4 — вернуться в исходное положение — выдох. Повторить 8—12 раз.

2. Исходное положение — основная стойка, гантели в опущенных руках, ладони обращены вперед. На счет 1—2 — согнуть руки в локтевых суставах до касания гантелями плеч — вдох. На счет 3—4, — разгибая руки, вернуться в исходное положение — выдох. Повторить 10—20 раз.

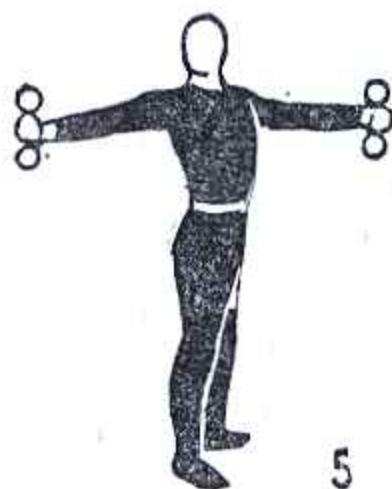
3. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, руки с гантелями к плечам. На счет 1 — поднять руки вверх — вдох. На счет 2 — опустить руки в исходное положение — выдох. Повторить 10—20 раз.

4. Исходное положение — стоя, ноги шире плеч, гантели в опущенных руках. На счет 1 — наклон туловища влево, левая рука скользит вдоль левой ноги вниз, правая рука, сгибаясь в локтевом суставе, поднимается вверх до касания кистью подмышки — выдох. На счет 2 — вернуться в исходное положение — вдох. На счет 3—4 — то же в другую сторону. Повторить 8—10 раз, в каждую сторону.



# С Г А Н Т Е Л Я М И

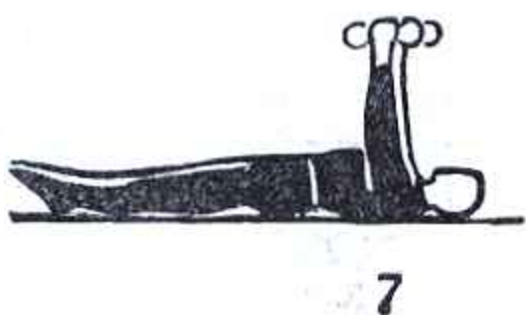
5. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, гантели в опущенных руках. На счет 1 — повернуть туловище до отказа влево с одновременным разведением рук в стороны ладонями вперед — вдох. На счет 2 — вернуться в исходное положение — выдох. На счет 3—4 — то же в другую сторону. Повторить 8—10 раз в каждую сторону.



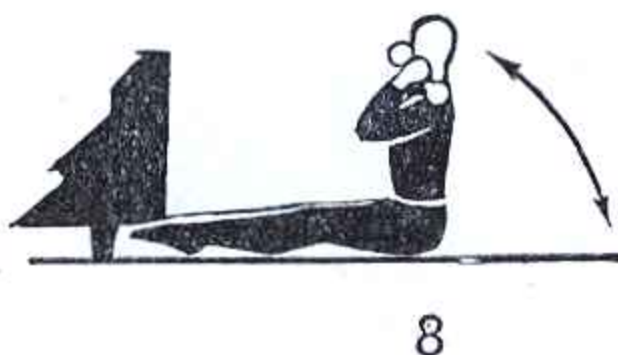
6. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, руки с гантелями к плечам. На счет 1—2 — наклон вперед (спина прямая) — выдох. На счет 3—4 — вернуться в исходное положение — вдох. Повторить 8—10 раз.



7. Исходное положение — лежа на спине, руки с гантелями в стороны, ладони вверх. На счет 1—2 — поднять прямые руки вперед (вертикально к полу) — выдох. На счет 3—4 — опустить руки в исходное положение — вдох. Повторить 8—12 раз.



8. Исходное положение — сидя на полу, носками ног зацепиться за неподвижную опору, руки с гантелями к плечам. На счет 1—2, наклоняясь назад, лечь — вдох. На счет 3—4 — вернуться в исходное положение — выдох. Повторить 10—20 раз.



9. Исходное положение — основная стойка, гантели в опущенных руках. На счет 1 — присесть на носках с одновременным движением рук вперед — выдох. На счет 2 — вернуться в исходное положение — вдох. Повторить 10—20 раз.



Закончить упражнения ходьбой в течение 2—3 минут с глубоким дыханием, потряхивая расслабленными руками. Затем перейти к водным процедурам с последующим энергичным растиранием тела полотенцем.





Андрей Тимофеевич БОЛОТОВ в своем рабочем кабинете в Богородицке.  
Рисунок Павла Андреевича Болотова (1789—1790 гг.).

# ПАМЯТНИК, ШУМЯЩИЙ ЛИСТВОЙ

Семен НОВИКОВ.

15 июня 1757 года русские солдаты увидели на прусской земле диковину — кудрявое растение, прятавшее свои плоды в земле. То был картофель.

Лишь один человек — капитан оценил тогда заокеанский плод по достоинству. Этого офицера вскоре из Пруссии перевели в Петербург. Там 24-летний флигель-адъютант участвует в пышных развлечениях придворной знати, обедает и ужинает у



первейших вельмож, где во главе стола нередко сидит сам царь.

В 1770 году появляется статья нашего офицера «Примечания о картофеле». Через десять лет — «О картофеле». Три года спустя — «Об употреблении картофеля».

В ту пору врачи считали картофель вредным для здоровья. Агрономы утверждали, что он истощает почву. Церковники, предавая анафеме, окрестили его «чертовым яблоком». Сказать о нем доброе слово, да еще в печати, было весьма рискованно.

И все-таки наш офицер неустанно и все с большей настойчивостью рекомендует соотечественникам новый плод. В 1787 году он публикует о картофеле сразу девять статей, в которых не только излагает собственный опыт выращивания диковины, но дает практические советы по употреблению картофеля.

Помнится, когда в годы Великой Отечественной войны сажали не целые клубни, а лишь верхушки, мы приняли такой прием за новинку. А «новинка»-то была с бородой длиной в 170 лет. Автор статей о картофеле установил, что побеги развиваются только из двух-трех глазков, остальные пропадают зря. Тогда он и попробовал разрезать клубни. Вышло!

Энтузиаст нового растения получал в тридцать раз больше клубней, чем сажал (по весу). Это в самые «худые» годы.

Россиянин не просто перенял приемы немцев, имевших к тому времени десятилетний опыт возделывания заокеанского плода, но и усовершенствовал его. В Германии сажали мелкий картофель. «Сему примеру следовал и я несколько лет, сажая сей картофель,— писал наш соотечественник.— Однако ныне подозреваю, что сей мелкий не таков хорош, как больший и резаный, и мнение свое оснужу на следующем обстоятельстве. Сии яблоки зарождаются не все в одно время, но одно после другого, и первые вырастают крупными, а последние остаются малы; следовательно сии натурально не так хорошо вызревают, как первые. А как всякое семя чем совершеннее и зреее само собою, тем и лучший плод приносит, то кажется и о картофеле то же заключить можно».

О картофеле он писал так убедительно, что в конце концов добился широкого распространения «чертова яблока».

И как же не помянуть добром сегодня нашего капитана, коему мы обязаны своим вторым хлебом?

Тем более, что труды о картофеле—лишь малая толика его наследства, оставленного нам, его потомкам. Им опубликовано более четырехсот научных работ. Всего же этот человек, переживший восемь царствований — от императрицы Анны до императора Николая I,—написал 350 томов опубликованных и неопубликованных сочинений.

Речь идет об Андрее Тимофеевиче Болотове.

Итак, молодой столичный офицер. Веселая придворная жизнь. Блестящее будущее. Как же были изумлены высокопоставленные военные и чиновники, когда флигель-адъютант вдруг стал обивать пороги с

просьбою об отставке «в свою деревушку на свое пропитание»! На просителя смотрели, как на блаженного. Но он твердо стоял на своем и в конце концов добился отставки.

Тотчас же по получении документа, не мешкая ни одного дня, Болотов покидает столицу и едет на лошадях под Тулу, в свою деревеньку Дворяниновку.

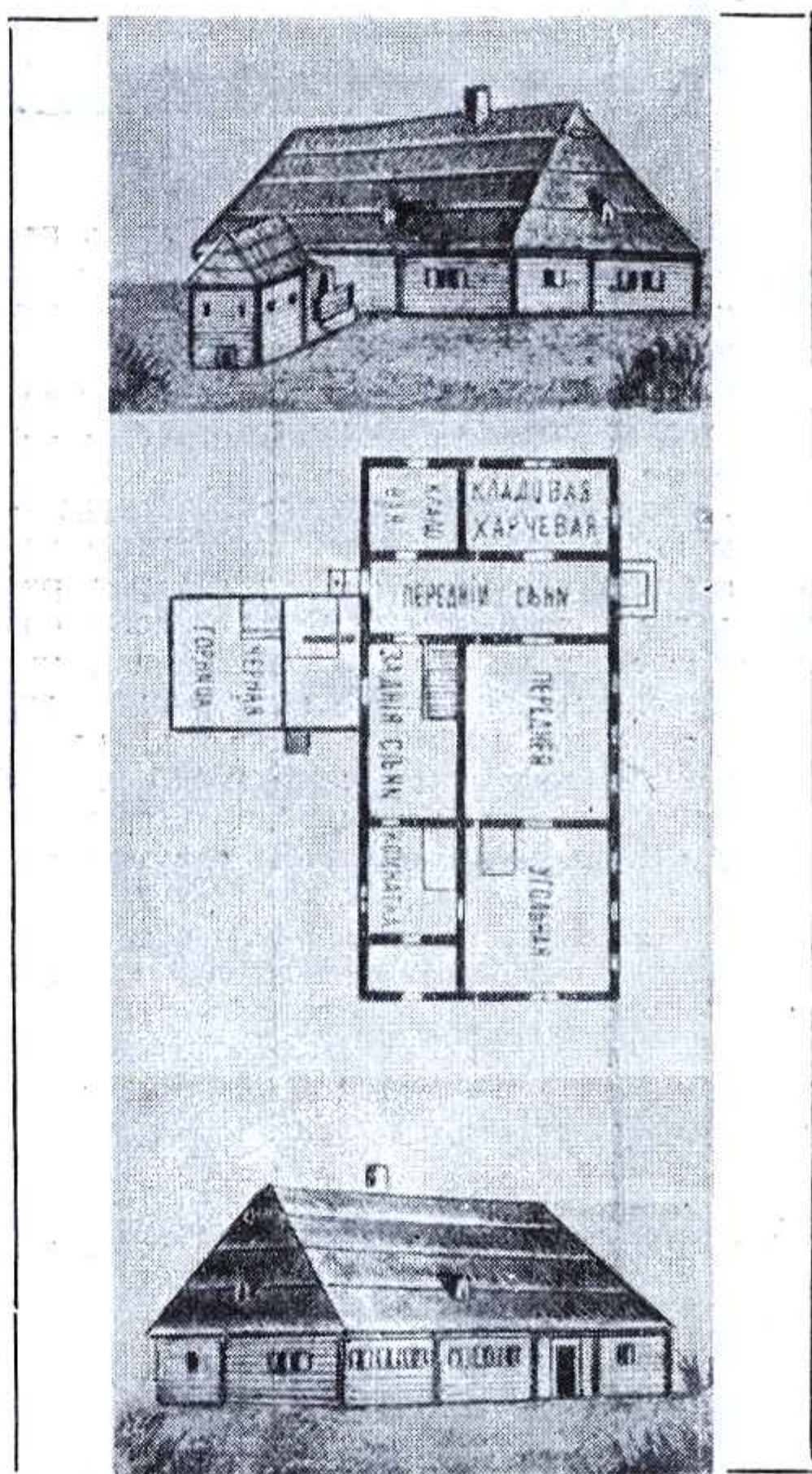
Что ждало его там — богатые родители? Роскошное, беззаботное житье?

Деревенька состояла всего-то из трех дворов. Вокруг были рассыпаны обнищавшие мелкие поместья, в которых доживали свой век одни лишь старики (молодые помещики находились на военной службе). И никого из близких: отца и матери уже не было в живых.

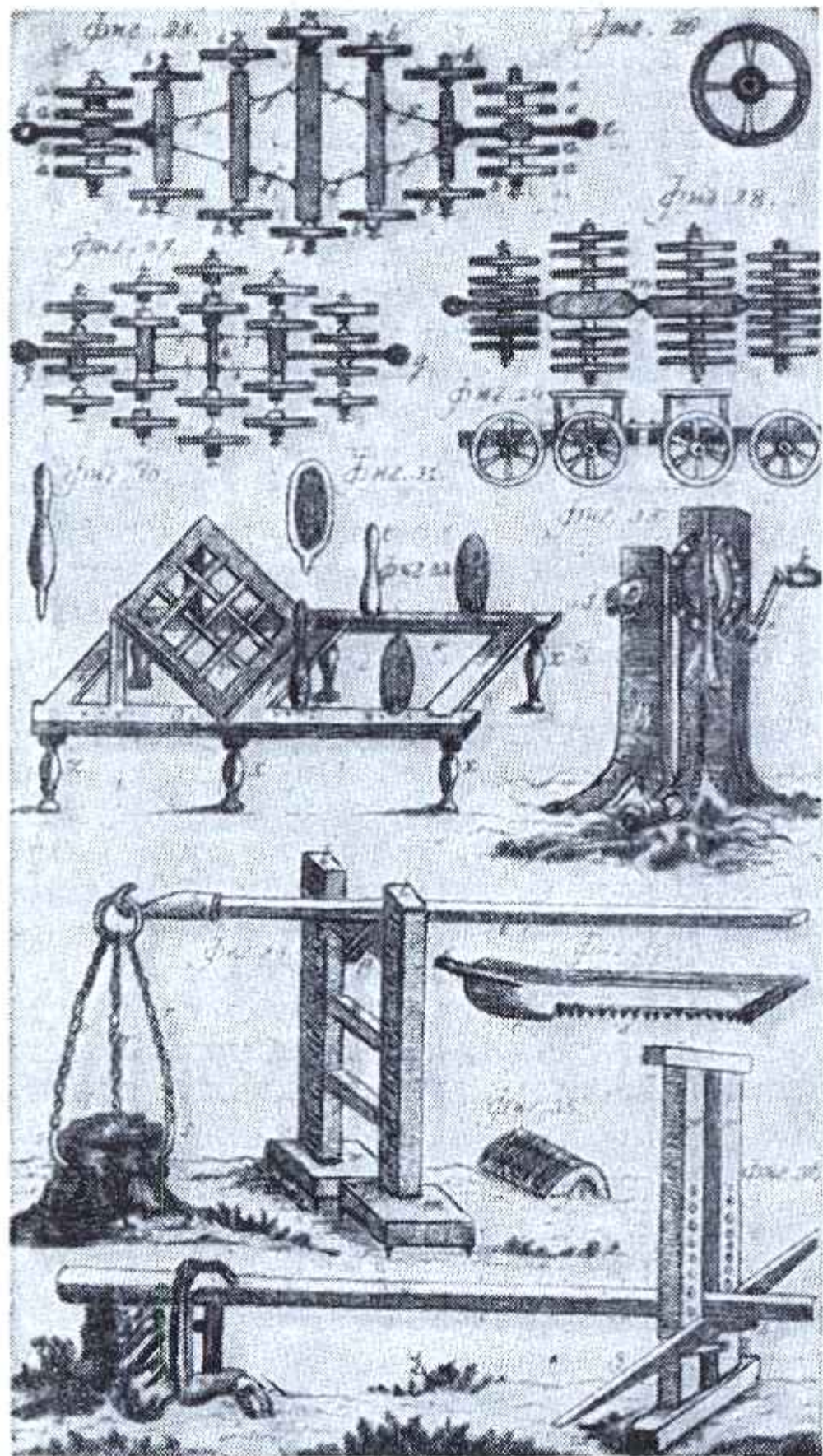
Тихим сентябрьским вечером увидел Болотов свой старый дом. Он вовсе врос в землю. Деревянную крышу подернул густой мох. В развалившейся печной трубе — галочье гнездо. Обошел усадьбу. Запомнившиеся с детства пруды высохли. Одиравший сад зарос осиною и березой.

Темнело. Пора было подумать о ночлеге. Вошел, нагнувшись, в дом. Сыро. Пахнет гнилью. Отовсюду дует. Шмыгают крысы.

Дом в Дворяниновке.  
Рисунок А. Т. Болотова.







Андрей Тимофеевич Болотов был талантливым конструктором. Им созданы схемы усовершенствованных машин для молотбы хлеба. Это конные повозки на чугунных колесах или деревянных, окованных железом (25, 26, 27, 28, 29). В нижней части гравюры Болотова показаны три машины, с помощью которых удалялись пни. В центре рисунка (слева) раздвижная кровать для рожениц.

По-новому... Вот уж что не было модным в ту пору! Земледелие велось стародавним способом. Уповали больше на бога да свято чтили дедовские приемы. Помещики вообще считали недостойным заниматься хозяйством и передоверяли все дела управляющим.

Болотов не расставался с книгами, которые привез во множестве. Видел, понимал: естественные науки ушли далеко вперед от практики сельского хозяйства. Не только в России — в Европе тоже.

И пошли каждодневные записи. Дневники. Подробно записывались наблюдения за посевами, за погодой. Обязательные, как умывание, как еда.

В тетрадь заносились и выводы от наблюдений и размышления, а также «...все нужные исправления старых вещей и все затеваемые вновь заведения и предприятия» тоже вносились в тетрадь.

Минуло лето. Небо опустилось, стало похоже на серые холсты, которыми обивал стены. Пошли осенние дожди. В поле не выйдешь. В сад тоже. Глухомань. Воют волки.

И полное одиночество. Не с кем словом перекинуться. «И я не знаю, что б со мною было, если б не помогла мне в сем случае охота моя к книгам и литературе? Тут-то оказали книги и науки мою первую и najważнейшую мне услугу, превратив скоро и самое скучнейшее осеннее время в приятнейшее и усладив так мою уединенную жизнь, что я не только не чувствовал ни малейшей скуки и тягости, с уединением сопряженной, но, напротив, был еще так весел, что и не видел, как протекали дни и длинные вечера», — пишет Болотов.

Впрочем, и вечеров оказалось мало. Болотов просиживал за книгами до полуночи со свечкою.

Вскоре Болотову попали в руки «Труды Вольного экономического общества», недавно основанного. В них были опубликованы 65 «экономических вопросов», охватывающих широкий круг проблем земледелия. У Болотова к тому времени накопилось изрядно записей, и он тут же послал издателям подробные ответы, которые были немедленно напечатаны.

Теперь было с кем делиться находками и размышлениями. Корреспонденции нового автора, опережавшие агрономическую науку Европы, вызывали живой интерес, становились практическими пособиями для культурных земледельцев.

Особенную популярность приобрело сочинение «Наказ для управителя», за которое Общество присудило автору Большую золотую медаль.

Через год новое сочинение — «О разделении полей» и новая медаль.

Мебели никакой. Посуды тоже. Топить нечем.

Как это было непохоже на столичную жизнь, да и на такое звучное название «поместья» — Дворяниново! Но все-таки сбылось заветное: он стоял на пригорке и видел синие воды Синьги...

Да, заветное. Потому что все эти годы, куда бы ни забросила его судьба, всюду перед глазами стояла земля, на которой родился, которую вычувивал босыми ногами и которую люди во все времена ласково называют «кормилицей». Не выходили из головы взгорки, любимые деревья, речка Синьга. А пуще всего одуряющий запах влажных, распаханых полей, загадочных в своей молчаливости и словно бы ждущих чего-то именно от него, Болотова.

Молодой хозяин рьяно принялся за дело. Упадок, запустение только прибавляли силы. Староманерный даже по тому времени дом менялся на глазах, молодец, веселел. Андрей обил темные, закопченные временем стены домоткаными холстами и разрисовал их под обои. Прорубил новые окна. Сложил печи, которые тоже разрисовал.

Вставал вместе с солнцем. Еда своя, домашняя. Гречневая каша. Вместо чая навар из травы-буковицы с медом. Ничего покупного.

И каждый миг ощущение радости: «Вот и сбылось. Вот и славно! Стану-ка на землю да поведу все по-новому».



А. Т. Болотов усовершенствовал огородные и садовые инструменты. На рисунке: различные мотыги (огребальни); серп для срезания верхушек хмеля; ковшик из бересты для снятия плодов; совок для пересадки растений вместе с корнями; тупой нож для окулировки и прививок; щетка для удаления моха с плодовых деревьев; носилки, трамбовка и конный каток, которым укатывали яровые хлеба после посева.

Полтора века спустя профессор В. В. Святославский в своей «Истории экономических идей в России», вышедшей в Петрограде в 1923 году, напишет: «Замечательную статью Болотова «О разделении полей», где он восстает против рутинного трехполья и рекомендует... семипольную систему севооборота, можно считать первым русским оригинальным исследованием в области сельскохозяйственной экономики».

Разумеется, новые приемы были прежде всего испытаны и применены в Дворянинове. За два-три года захудалое имение превратилось в цветущее хозяйство. Пашня и сад стали приносить порядочные доходы. Появился новый дом в 23 окна. Улучшились условия для научных трудов.

Болотову, как образцовому хозяину, поручают управление двумя императорскими волостями. Новые земли, новые опыты, новые открытия.

Материалов стало накапливаться столько, что «Труды Общества» уже не в состоянии их переварить. Тогда Болотов начал выпускать свой журнал «Сельский житель».

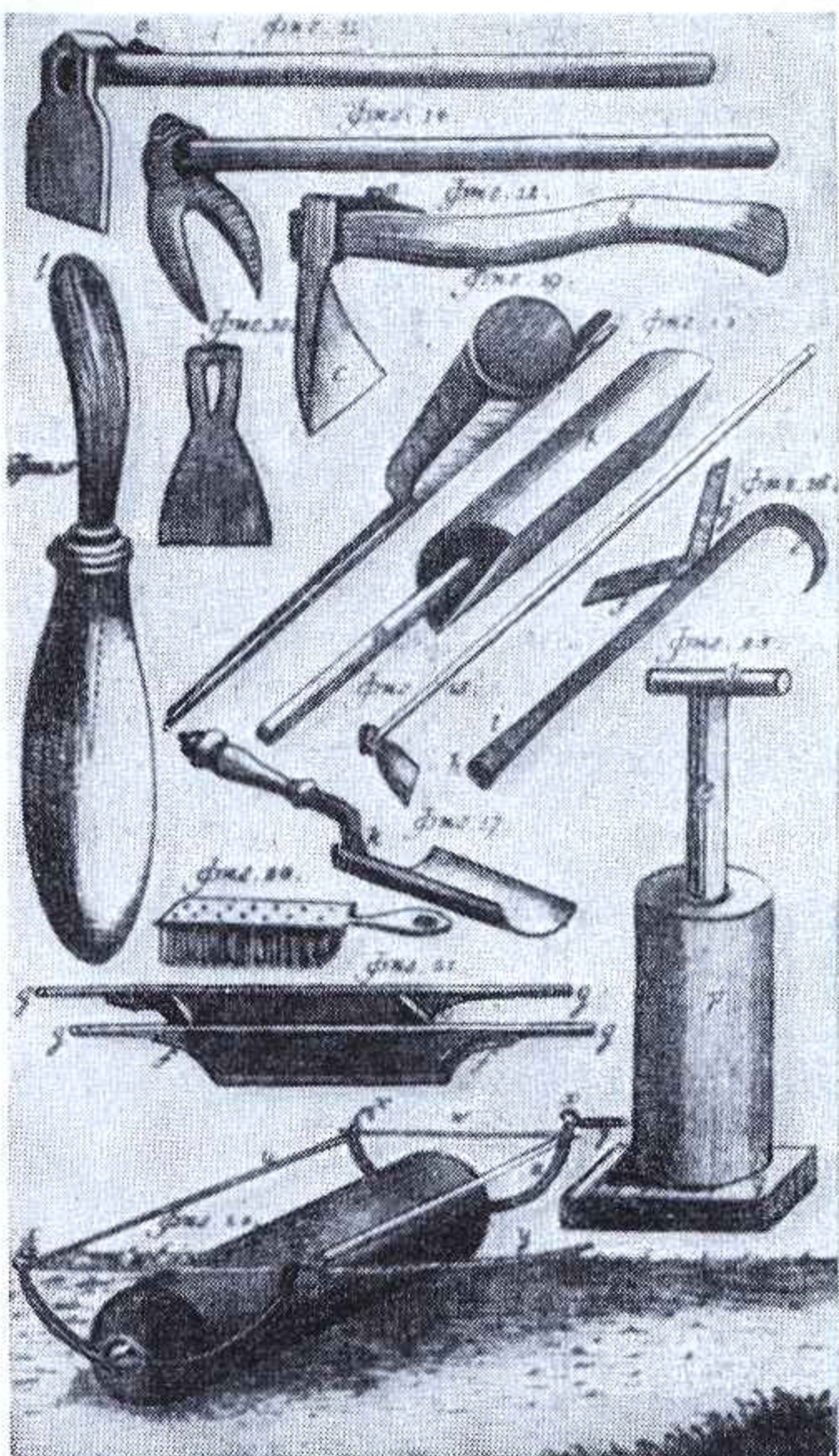
Журналом заинтересовался Н. И. Новиков — издатель «Московских ведомостей». Он предложил Болотову превратить его журнал в приложение к своей газете. Десять лет — с 1780 по 1790 год — регулярно выходил болотовский журнал под новым названием «Экономический магазин», в котором один человек был и автором и редактором одновременно — случай в истории беспрецедентный.

Десятилетний труд был окончен 15 октября 1789 года. В тот день Болотов записал в дневнике: «Та мысль меня утешала, что как не было до меня, так едва ли и после меня будет другой человек, который бы один и без всякой посторонней помощи мог целых десять лет сряду издавать журнал такой огромности и изготовлять материи в каждую неделю на два листа печатных, и с такою исправностью, что никогда не было ни малейшей остановки».

Тут мало одной работоспособности. Надо иметь за душой колоссальные знания, опыт и еще талант, причем Андрею Тимофеевичу приходилось тратить на это досуг, потому что основным-то занятием оставалось управление большими волостями.

В 1794 году Болотова избирают почетным членом Королевско-Саксонского Лейпцигского экономического общества, наградившего русского ученого медалью и дипломом. Андрей Тимофеевич избирается также почетным членом Московского общества сельского хозяйства. Членом же Вольного экономического общества он состоял почти с самого его основания.

Тогда, в конце XVIII века, западные ученые считали, что растения образовались из



воды и единственная их пища — вода, а земля — лишь сосуд, в котором содержится влага. И еще, если угодно, средство для поддержания растения в вертикальном положении.

Вопрос этот волновал всех. Еще бы! В нем — ключ плодородия полей!

В 1800 году Берлинская Академия наук объявила конкурс на тему «Об источниках питательных веществ для растений». Премии был удостоен ученый Шрадер, доказывавший, что «растения создают содержащиеся в них зольные вещества путем жизненного их процесса только из воды».

Болотов вступил в спор. В статьях, опубликованных в «Трудах Экономического общества», он резонно спрашивал: «Если растение питается только водой, то почему же разные поля приносят разные урожаи, хотя... вода того места повсюду была одинакового состояния?»

И еще: если вода — пища, то чем больше ее, тем лучше. Однако в низинах, где всего больше воды, урожаи как раз самые худые. Болотов, напротив, советует на таких полях делать отводы для воды, предохранять пашню от размыва, от эрозии.

Растение состоит «наиболее из вещей, принадлежащих к царству минералов», — писал Болотов. Отсюда он делал вывод: для построения своего тела им надобна минеральная пища. Вывод, подтвержденный современной наукой.





Титульный лист сочинения А. Т. Болотова «Изображения и описание разных пород яблок и груш».

Летом 1776 года, в разгар англо-американской войны, повар Джеймс Бейли, тайный агент и преданный слуга британской короны, приготовил для главнокомандующего американскими войсками Джорджа Вашингтона смертельно-ядовитое блюдо.

«Генерал Вашингтон,— писал сам отравитель в письме, адресованном командующему английскими войсками, в то время подступавшими к Нью-Йорку,— имеет привычку обедать в одиночестве, отчасти благодаря замкнутому характеру, а отчасти вследствие больных зубов. Более того, вот уже несколько дней, как он болен сильным насморком и жалуется на потерю вкуса. Пользуясь этим обстоятельством, я положил в жаркое, предназначенное для генерала, несколько красных мясистых плодов одного ядовитого растения, родственного нашей белладонне. Сегодня вечером это блюдо будет подано Вашингтону на ужин».

Другое письмо повара: «Дело сделано! Через несколько часов генерала не будет в живых — он умрет на руках своего денщика. Я исполнил свой долг и теперь могу закончить последние дела. Я не хочу ждать неминуемого и жестокого отмщения от руки подлых изменников и намерен сам лишить себя жизни. Способ, который я избрал для этого, более всего соответствует моей профессии, ибо острый кухонный нож, которым я хорошо владею, будет для

меня лучшим орудием, нежели веревка или яд...»

Кухонный нож не подвел повара. Бейли скончался. А Вашингтон... прожил еще 23 года!

Дело в том, что смертельно-ядовитый красный мясистый плод был... обыкновенным помидором! Теперь это кажется невероятным. Но помидоры считались в Америке, на своей родине, смертельно-ядовитыми еще долго — вплоть до 1825 года.

Американцы могли бы покончить с роковым своим заблуждением на сорок с лишним лет раньше. Стоило только прочитать в XIX части «Экономического магазина» за 1784 год статью Болотова «О любовных яблочках» (от французского *romme d'amour* — любовное яблоко).

Растения эти разводились в России лишь некоторыми любителями в декоративных целях. Болотов же возвел их в ранг продовольственных культур. Черным по белому было написано в «Экономическом магазине»: любовное яблоко не ядовито, его можно употреблять в пищу, к своеобразному же вкусу и запаху легко привыкнуть.

Растения привлекали необычной красотой, почему и разводились на клумбах и в цветниках. Цветы у них «...висящие на маленьких стебельках,— замечалось в статье,— желтенькие и составленные из одного маленького остроконечного листочка наподобие звездочки, после которого цветка вырастают плоды, имеющие вид круглых, гладких и очень красивых яблочек, которые цветом на большую часть бывают красные, власно (будто.— С. Н.) как сургучные или паче сердоликовые, а иногда и желтоватого и кофейного колера, которые яблочки и придают всему произрастению сему красу».

Болотов разработал свои приемы выращивания «ядовитого» плода, который в обычных условиях не вызревал в Центральной России. Семена он высевал еще в марте в цветочных горшках. Весной, после заморозков, ростки высаживались в открытый грунт.

Впервые примененные Болотовым пасынкование (удаление боковых побегов) и дозревание неспелых плодов в помещении широко применяются и в наши дни.

Для Болотова земля была живым организмом и, как всякий организм, нуждающийся в поправке своего здоровья, требовала не только пищи, но и лекарств. Чтобы уменьшить излишнюю кислотность, он применял мергель.

Помещики стремились расширять распахку. Болотов видел другой путь — повышать урожай на старопахотных землях. И сейчас, когда мы располагаем десятками миллионов тонн минеральных удобрений, пришло время осуществить болотовскую идею — снимать высокие урожаи на старопахотных землях нечерноземной зоны, не знающей ни суховея, ни засухи, ни черных бурь.

Проводя каждодневные метеорологические наблюдения, он видел, что погода никак не совпадает с престольными праздниками. Болотов высмеивал тех земледельцев, которые приурочивали полевые работы к религиозным праздникам.



Другое дело — народные приметы. Календарь природы не обманет, не подведет. Растения, насекомые, птицы тоньше чувствуют природу, нежели человек. Понаблюдаешь за их поведением и наверняка заранее скажешь, какая будет погода. И Андрей Тимофеевич подтверждает, например, примету крестьян сеять ячмень, когда расцветает калина. Это не слепая вера в приметы, а подтверждение болотовской мысли о всеобщей взаимосвязанности в природе.

Как ни трудно вырастить хлеб—это лишь полдела. Другая половина — «прятанье», уборка. Андрей Тимофеевич шаг за шагом прослеживает все процессы жатвы и сбережения зерна, советует убирать не все подряд, спелое и недозревшее, а выборочно, максимально использовать ночное время.

Он сказал свое слово и о парах, и о лугах, и о сверххранном севе, и о многих других насущных проблемах, вокруг которых возникают порой сегодня горячие споры.

Много лет занимаясь садами, Болотов первым высказал идею гибридизационно-селекционного метода, Андрей Тимофеевич вывел свои сорта яблок. Болотовская система сортов яблок и груш, в которой был описан 661 сорт, появившаяся в то время, когда ничего подобного еще не существовало вообще, не потеряла значения и в наши дни.

Болотов разработал приемы лесоразведения. Он первым посеял клевер.

И сейчас зачитываешься его оригинальнейшими работами по овощеводству, прудоводству, по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии. Он писал также по проблемам философии, экономики, педагогики, математики, медицины, химии, физики.

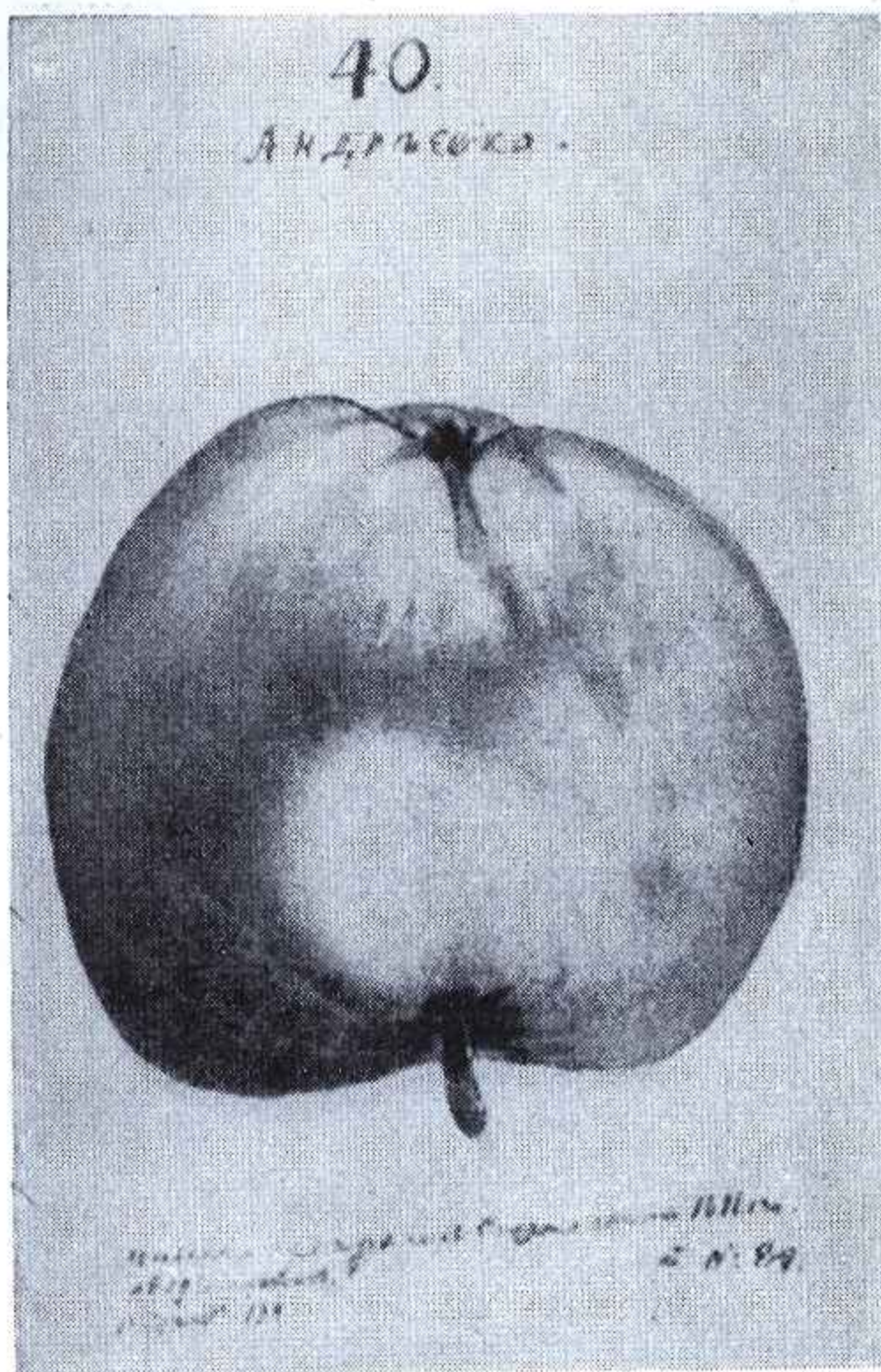
Болотов интересен и как писатель, публицист и литературный критик. Им написана четырехтомная повесть о своем времени и о себе, сделаны художественные переводы с немецкого. Александр Блок, считавший Андрея Тимофеевича представителем лучшей части русской интеллигенции, в своем исследовании «Болотов и Новиков» называет его «наиболее плодовитым русским писателем».

Немало надо приложить труда, чтобы перестроить на совершенно новых началах свое хозяйство, а потом целые волости. И не дай бог допустить в чем промашку: волость-то императорская, могут и в кандалы заковать. И не год, не два прослужил в волостях Андрей Тимофеевич — восемнадцать лет. Да и после службы, вернувшись домой, хозяйство не отпускало от себя.

Как же при такой занятости удалось Болотову написать свои 350 томов?

...Четвертый час утра. Андрей Тимофеевич уже за письменным столом. Открывает свою «Книжку метеорологических замечаний». Какое небо при восходе солнца? Сколько градусов? Сильный ли ветер? Что показывает барометр? (Потом эти каждодневные наблюдения, длившиеся непрерывно пятьдесят два года, будут отправлены в Академию наук.)

На столе появляется другая книга — «Журнал вседневных занятий». Сюда записываются наблюдения минувшего дня за по-



Яблоко сорта «андреевка», выведенного А. Т. Болотовым. С акварели А. Т. Болотова.

левыми опытами. До завтрака надо успеть обо многом еще подумать, сравнить, сопоставить, записать...

А за чаем можно и газеты просмотреть. Чай — любимый напиток. И квас.

День проходит на полях, в огороде, в саду. Еще скотный двор, пруды, леса...

И где бы ни был, как бы далеко ни забирался, ровно в девять — ужин. И тотчас же спать. Так каждое утро, каждый день, каждый вечер.

Бывали, правда, редкие исключения. Справляли, например, свадьбу внучки Александры. Веселье перекинулось за полночь. Молодые люди, вконец запаренные, прислонились к стенке, тяжело дышат, вытирают пот большими платками. А Андрей Тимофеевич уж всех переплясал, всех умаял, и все ему мало, пляшет и пляшет без усталости. В том году ему исполнилось 83.

Бегут годы. Болотову пошел десятый десяток. Сдал левый глаз. Побережь бы оставшийся, натруженный. Какое там! Столько еще не оформленных, не написанных статей. Писать, писать! Ибо единственной целью жизни, всех трудов — «усердное желание видеть хлебопашество в любезном нашем отечестве скорее в лучшее состояние приведенным».

Не выдержал и второй глаз. Неумолимое время вслед за зрением отняло слух. Но и это не мешает Андрею Тимофеевичу диктовать дни и ночи напролет.

В постель он лег за два дня до смерти. Умер спокойно на руках сына в своей ра-



бочей комнате, в 1833 году, прожив 95 лет.

Военный аптекар Антуан Пармантье, находясь в Германии в плену, отведал картофель. В 1787 году, возвратившись домой во Францию, аптекар добился от короля вооруженного отряда солдат для охраны поля, на котором посадил новинку. Земледельцы насторожились: видно, что-то очень ценное посадил этот Пармантье, раз поле охраняет стража в парадной форме! И ночью, когда охрана снималась, соседи потихоньку выкапывали картофель и, воровски оглядываясь, сажали его на своих огородах. А хитрый аптекар только того и добивался!

Произошло это только через 17 лет после того, как Болотов начал распространять картофель в России, в том году (помните?), когда наш соотечественник опубликовал сразу девять статей об этой культуре.

Благодарные французы воздвигли Пармантье два памятника: один под Парижем,

на том месте, где был посажен картофель, второй—на родине аптекаря, в городе Мондидье. «Благодетелю человечества» — высечено на этом памятнике. На другой его стороне начертаны слова, сказанные аптекарем Пармантье Людовиком XVI: «Поверьте мне, настанет время, когда Франция поблагодарит Вас за то, что Вы дали хлеб голодающему человечеству».

Болотову памятник не поставлен. И все равно он есть.

Слышите, как шелестит зеленая листва, прославляя человека, обогнавшего два столетия? И надпись есть, начертанная самим Болотовым. Вот она: «Лучшею наградою за весь подъятый толь великий труд было для меня собственное сознание, что я трудился не в пустом, а в полезном и таком деле, которое некогда не только сынам нашим и внукам, но и правнукам и дальнейшим потомкам обратится в пользу».

## НАУКА И ЖИЗНЬ ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



Рис. 1.

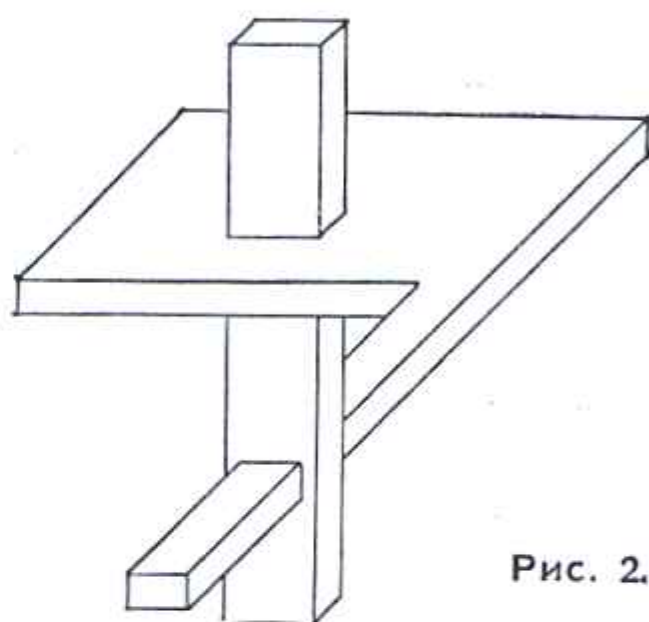


Рис. 2.

## «ЧТО ВИДИМ?» «НЕЧТО СТРАННОЕ!»

Под таким заголовком (см. «Наука и жизнь» № 5 и № 8, 1969 г.) были помещены заметки, в которых читатели познакомились с некоторыми забавными иллюзиями, возникающими при рассматривании изображений объемных предметов на плоскости, если эти предметы нарисованы специально с ошибками.

Вот еще несколько примеров «нелепостей», придуманных читателями журнала инженером-строителем С. Барсковым из Новосибирска (рис. 2, 3, 4) и преподавателем математики из Рязани Г. Мишиным (рис. 1, 5).

Предметы, изображенные на рисунках 2, 3 и 4, вроде бы можно соорудить — выпилить, выстрогать, сколотить, склеить. Качели (рис. 1) тоже кажутся реальностью. Не сразу разберешься и в том, что же неправильного в рис. 5. Однако закройте правую часть рисунка. Вы увидите уступ, на который взбирается по лестнице человек. Закройте левую часть рисунка — бу-

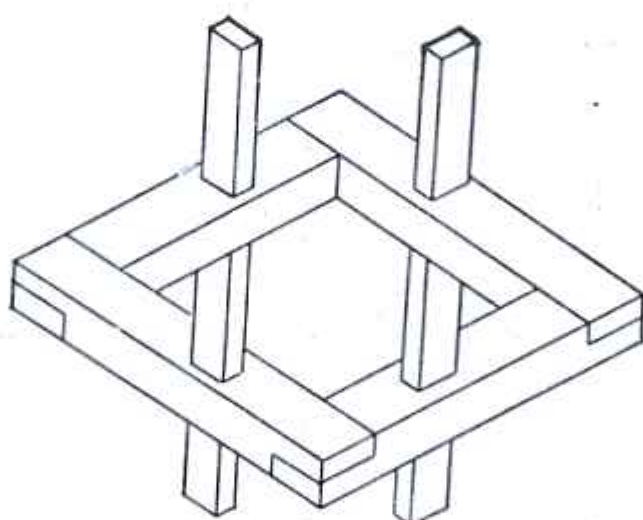


Рис. 3.

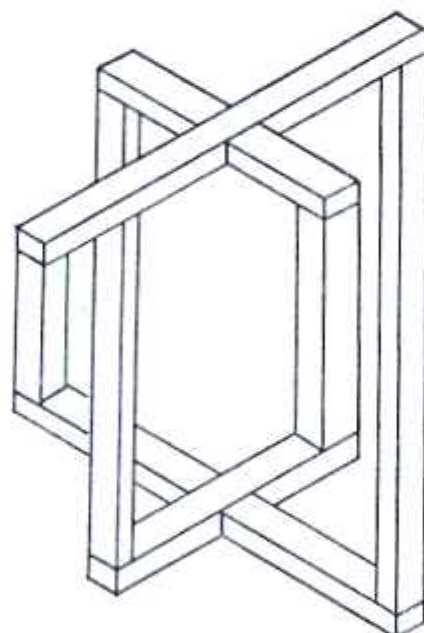


Рис. 4.

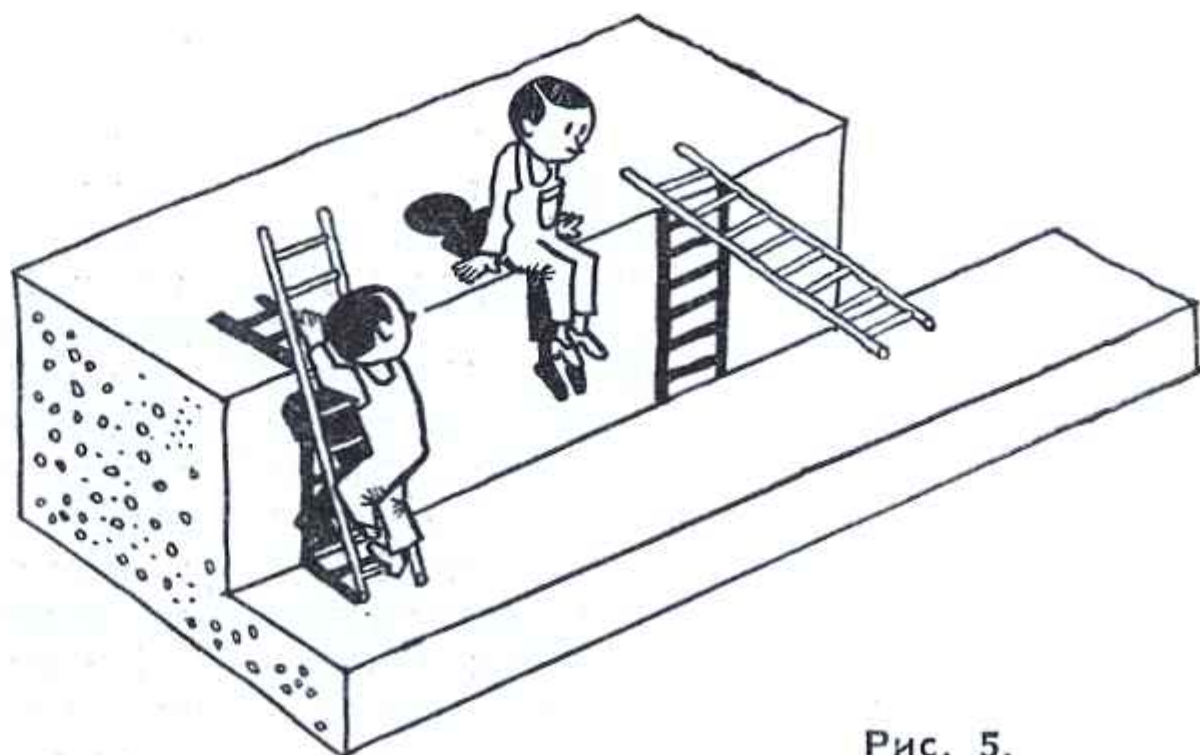


Рис. 5.

дет канава, через которую перекинута лестница, а человек сидит и ножки све-

сил. Но одновременно не может быть одно и то же и уступом и канавой.



# КОЛЛЕКЦИЯ НЕПТУНА,

или

СОБРАНИЕ ФАКТОВ  
УДИВИТЕЛЬНЫХ,  
ЛЮБОПЫТНЫХ, НО  
ДОСТОВЕРНЫХ  
ИЗ БИОГРАФИИ ЕГО  
ВЕЛИЧЕСТВА  
КОРАБЛЯ

С. ЛИНКО.

Публикуемые ниже маленькие новеллы взяты из одноименной книги ленинградского журналиста Семена Линко (готовится к печати в издательстве ДОСААФ). В книге «Коллекция Нептуна» более 200 новелл, рассказывающих о знаменательных и наиболее интересных событиях из истории судостроения с древнейших времен до начала нашего века.

## СТРОИЛИСЬ В АРМЕНИИ

Древнегреческий философ Геродот, описывая судоходство по Евфрату, сообщил любопытные сведения. Оказывается, суда, предназначенные для плавания в Вавилон, строились в Армении.

Геродот подробно описал устройство армянских судов. Как и у древних россос, суда эти обшивались кожей. Нос и корма никакого отличия не имели. Суда были овальной формы, беспалубными. На дно их набрасывалась солома, а затем укладывались грузы. Управляли такой лодкой два человека с шестью в руках, один стоял на носу, другой — на корме. На каждом из судов, кроме груза и людей, помещался осел, а

на очень больших — два-три. Когда купцы добирались до места назначения, они продавали свой груз, каркас судна и солому, а обшивку (кожи) грузили на ослов и отправлялись в обратный путь. Таким образом, в Армении еще в далеком прошлом создали тип разборного судна, у которого обшивка была приспособлена для многократного использования.

## ПОЧЕМУ НЕ СТРОИЛИСЬ МОСТЫ

Много сил тратил Петр I, чтобы привить своим подданным любовь к морскому делу, заставить их строить суда. Понимая, что одними указами этого не добиться, он принял хитрое решение: не строить через Неву мостов. А так как новая столица — Петербург — вся изрезана реками, то жители ее поневоле вынуждены были приниматься за строительство лодок и более крупных судов для перевозки грузов.

4 июля 1710 года Петр I повелел одному из своих интендантов смотреть, «чтобы всех чинов люди, которые в Петербурге обретаются, во время ветра ездили Невую рекою на судах парусами».

Позже, в 1718 году, для еще большего поднятия интереса к корабельному и морскому делу, Петр роздал разным лицам «безденежно в вечное и потомственное владение» 141 судно со всеми принадлежностями. При этом ставилось одно условие: владельцы сами должны были их чинить и по износу строить новые, еще большие, но уже за свой счет.

Во все свое царствование Петр I так и не разрешил построить ни одного моста через судоходные реки Петербурга.

## В ДВАДЦАТИЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ

«Со введения в России пароходов минуло уже двадцать лет,— писала в сентябре 1835 года «Коммерческая газета». — В продолжение сего времени с пароходами случались во всех странах Европы, и особенно в Америке, большие несчастия, но в России ничего подобного не было, а ныне уже существуют 52 парохода. Сверх того, весьма примечательно, что на Неве введен пароход прежде, чем на Темзе, и что самое значительнейшее улучшение в устройстве, употреблении двух паровых машин на судне, было сделано прежде всего в России, в 1816 году...»

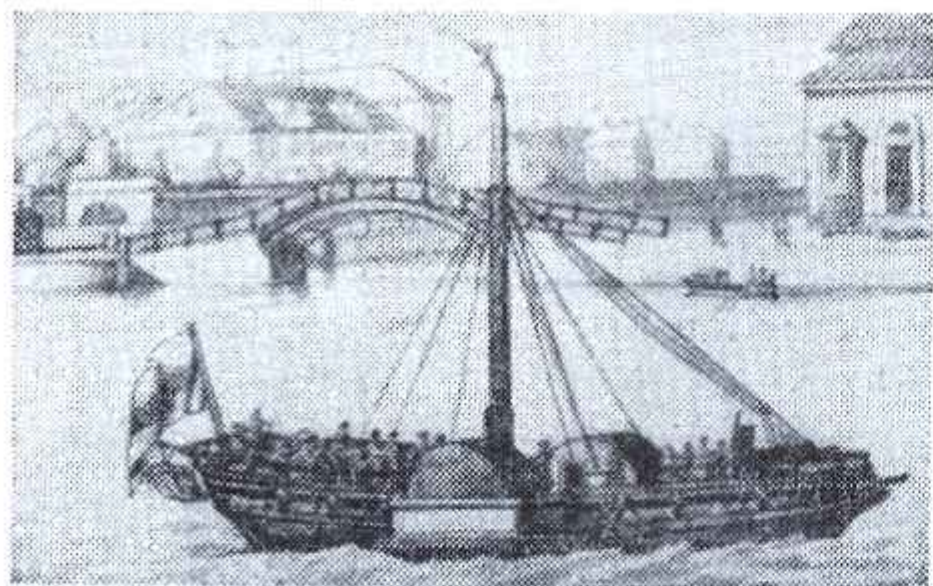
## НЕФТЕПАРОХОД ВАЙСА

Название это звучит непривычно, ибо нефтепароходов не существует. Но около восьмидесяти лет назад такое судно построила в Цюрихе фирма Эшера Вайса. Это был баркас с паровым двигателем, в котором вместо воды применялась нефть. Конструкторы решили использовать нефть, так как она испаряется быстрее воды и, следовательно, потребует меньше горючего. По подсчетам инженеров, их судно должно было стать самым экономичным, но оно не оправдало надежд судостроителей. Нефть в двигателях удалось использовать, но уже не в паровых, а в двигателях внутреннего сгорания.

## КОГДА РОДИЛСЯ ИСКУССТВЕННЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК

Более восьмидесяти лет назад, в 1887 году, на морской международной выставке в Гавре демонстрировались два типа холодильников для судов. Вот как описывал





Один из первых русских пароходов на Неве.

устройство этих холодильников год спустя журнал «Русское судостроительство».

«Принцип, на котором основано устройство этих приборов, заключается в следующем: из помещения, где нужно произвести охлаждение, вытягивают воздух; затем его подвергают сжатию и при помощи особых конденсаторов отнимают от данной массы воздуха ту теплоту, которая обнаруживается при сгущении; наконец, этот сгущенный и охлажденный воздух снова впускают в камеру ледника, где он, расширяясь, конечно, еще более охлаждается». Далее в своем изложении принципа работы холодильника автор заметки сообщает, что таким способом удастся понизить температуру до 20 градусов ниже нуля.

По столь наивному описанию принципа, конечно, трудно составить себе представление об истинном устройстве этого агрегата. Однако ясно, что еще 80 лет назад делались небезуспешные попытки создания холодильников, близких по принципу устройства современным.

## УДИВИТЕЛЬНАЯ БИОГРАФИЯ

В начале пятидесятих годов прошлого века на Невском проспекте открылось фотоателье Ивана Федоровича Александровского, известного в то время художника-

самоучки, пейзажи которого одно время раскупались нарасхват.

Ателье процветало, ибо фотограф был не только художником, но и отлично знал химию и оптику. Это позволяло ему составлять особые проявители и изготавливать высококачественные светочувствительные материалы, умело использовать возможности фотокамеры и освещения.

Как и пейзажи, фотографические работы Александровского завоевали всеобщее признание в Петербурге. Даже царь Александр II «осчастливил» фотографа-художника, доверив ему сделать несколько фотопортретов себя и своих близких.

Петербургские газеты охотно помещали снимки Александровского. И он фактически стал первым в России фотокорреспондентом. Впрочем, в истории фотографии он оставил след не только этим: Иван Федорович создал первый в мире фотоаппарат для стереоскопической съемки.

Но и это было не самое крупное изобретение талантливого человека. Иван Федорович страстно любил технику, непрерывно изучал физику, занимался механикой и, наконец, увлекся судостроением.

Больше всего его заинтересовала проблема создания подводного корабля. После нескольких лет работы Александровский создал про-

ект первой в нашей стране подводной лодки большого водоизмещения — 2 тысячи тонн. При этом в отличие от многих своих предшественниц лодка была оснащена механическим двигателем. Впрочем, Александровский ввел на ней не только это новшество. Он предусмотрел на своем корабле горизонтальные рули, позволявшие легко и быстро менять глубину плавания, применил сжатый воздух для удаления воды из балластных цистерн при всплытии и сделал много других очень важных усовершенствований, без которых невозможно было создание надежного подводного корабля.

Удивительная биография была у этого человека: художник — общепризнанный, фотограф — вошедший в историю своими работами, судостроитель — тоже выдающийся. Как говорится, хватило бы на троих. А он всюду преуспел один.

## ИДЕЯ РОДИЛАСЬ В РОССИИ

В 1898 году в «Таганрогском вестнике» появилась любопытная заметка от имени некоего Траилина. «Мною открыт способ обращения речных пароходов на глубокой воде в быстроходные...», — писал он. — Этот способ — окрыление пароходов приспособлениями (составляющими мой секрет), уничтожающими более чем наполовину трение дна судна о воду, а также о речное дно перекаатов, причем и самое погружение пароходов уменьшается, то есть они возвышаются на воде, почему плавание пароходов не только при мелководье судоходных рек, но и по таким речкам, которые считаются несудоходными, становится возможным... Для окры-



ления пароходов переделок никаких не потребуются, каковое может быть произведено на воде, так как оно состоит из внешних приспособлений, недорогих сравнительно со стоимостью судов, под ватерлинией и на палубе».

Траилин полагал, что ему нужно на эксперименты 3—4 тысячи рублей, и искал человека, готового вложить в это дело средства. Получил ли он от кого-нибудь поддержку и удалось ли ему произвести опыты, пока установить не удалось. Бесспорно лишь одно: еще в конце XIX века в России была высказана идея создания судна на подводных крыльях.

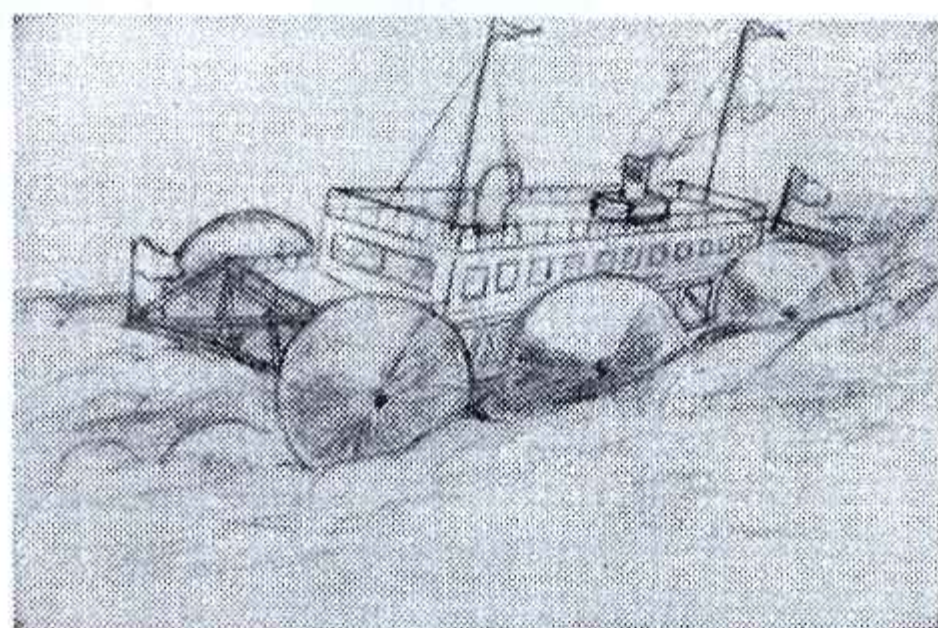
### КАТЯЩИЙСЯ ПАРОХОД БАЗЕНА

Да, было и такое судно — не плывущее, а именно катящееся по воде. Его построил Эрнст Базен. 7 августа 1896 года он испытал это необычное сооружение на реке Сене вблизи Парижа.

Катящийся пароход Базена состоял из стальной рамы, которая крепилась к осям огромных пустотелых дисков-колес. Каждое из них имело в диаметре 10 метров, а толщину у оси 3 метра. Всего колес было шесть. Пары колес приводились в движение с помощью паровой машины мощностью в 50 лошадиных сил. Однако колеса были предназначены отнюдь не для движения судна. По идее изобретателя они должны были за счет вращения разрезать воду и сокращать этим сопротивление, а следовательно, способствовать увеличению скорости. Колеса одновременно служили поплавками, которые держали раму и все сооруженное на ней над водой.

Вперед судно двига-

Колесный пароход  
Базена.



лось с помощью еще одной машины мощностью в 550 лошадиных сил, которая вращала винт. Построенное Базеном судно развивало скорость 20 узлов, то есть ничуть не большую, чем имели в те годы обычные океанские пароходы. Однако изобретателя это не смутило. Он заявил, что идея использования дискообразных колес для уменьшения сопротивления воды отнюдь не ошибочна. Просто колеса следует делать еще большего размера. Базен утверждал, что если увеличить их до 22 метров в диаметре, то скорость его судна возрастет до 32 узлов.

За экспериментами Базена с интересом следил русский механик В. И. Калашников. Однако уже после опубликования результатов первых опытов Базена Калашников пришел к правильному выводу, что идея этого изобретателя ошибочна.

### ОТКРЫТИЕ КУПЦА БРИТНЕВА

Первое судно, специально предназначенное для плавания во льдах, называлось «Фрам» («Вперед»). Оно было построено в 1893 году по замыслу полярного исследователя норвежца Фритьофа Нансена.

«Фрам» выдерживал плавание во льдах благодаря тому, что борта судна были выпуклыми. При сдавливании оно выжималось на лед.

Однако чтобы не только дрейфовать, но и продвигаться во льдах в нужном направлении, этого недостаточно. Первая попытка приспособить судно для плавания во льдах, создать ледокол, была сделана в 1864 году в Петербурге.

М. О. Бритнев, владелец нескольких пароходов, решил приспособить их для бесперебойного сообщения с Кронштадтом в зимний период. Для этого он переделал корпус одного из судов таким образом, чтобы нос повисал над льдом. Это позволило пароходу при движении как бы влезать на лед и ломать его своей тяжестью. Эксперимент оказался успешным, и вскоре об изобретении Бритнева заговорила печать за рубежом.

Зимой 1871 года в Германии замерзла река Эльба, важная транспортная артерия Гамбурга. И тогда немецкие пароходчики решили позаимствовать опыт русского купца-судовладельца. Срочно был командирован инженер, который вступил с Бритневым в переговоры и за 300 рублей приобрел чертежи первого из переделанных купцом пароходов «Пайлот». На основе этих чертежей в Гамбурге вскоре было построено судно, которому дали название «Eisbrecher-1». С тех пор форма ледокольного носа, изобретенная русским пароходчиком, утвердилась во всем мире.



## ГЕКСАТРИОН, ПЕНТАМИНО И ДР.

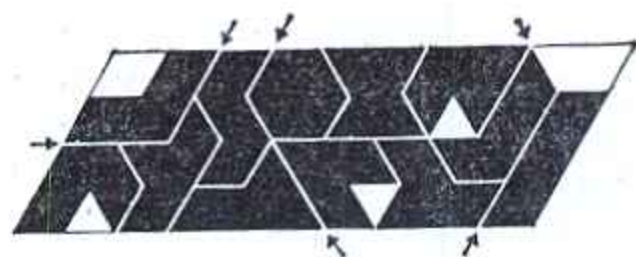
Редакция продолжает получать письма с решениями задач пентамино, гексатриона и пр., а также новые задачи, составленные читателями.

В журнале «Наука и жизнь» № 6, 1968 г., была дана задача № 119, в которой требовалось из целого куска фанеры, имеющего форму параллелограмма, вырезать ножовкой (не поворачивая пилы) все 12 элементов гексатриона так, чтобы осталось возможно меньше отходов.

До сих пор наилучшим считалось решение, присланное из Хабаровска инж. Г. Чичаевым и его супругой («Наука и жизнь» № 11, 1968 г.), — на поле параллелограмма, состоящего из 84 треугольников, с соблюдением условий задачи размещены все элементы гексатриона. «Лишних», таким образом, оставалось 12 треугольников.

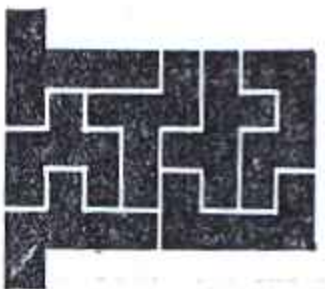
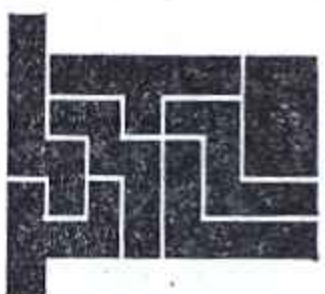
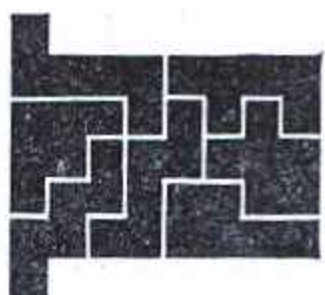
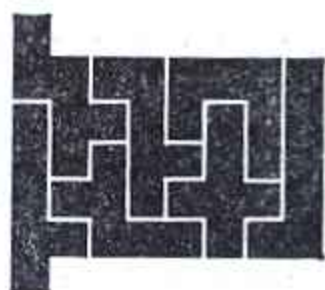
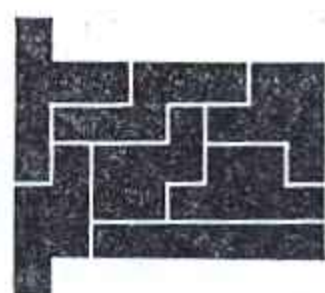
В августе прошлого года мы получили письмо от Татьяны Троицкой, молодого слесаря из п. Перово, Ленинградской области. (Кстати, Таня, сообщите, пожалуйста, Ваш точный почтовый адрес.)

Она прислала два варианта наиболее рационального решения задачи. В одном из них лишними осталось 8 треугольников, а в другом — всего 6!



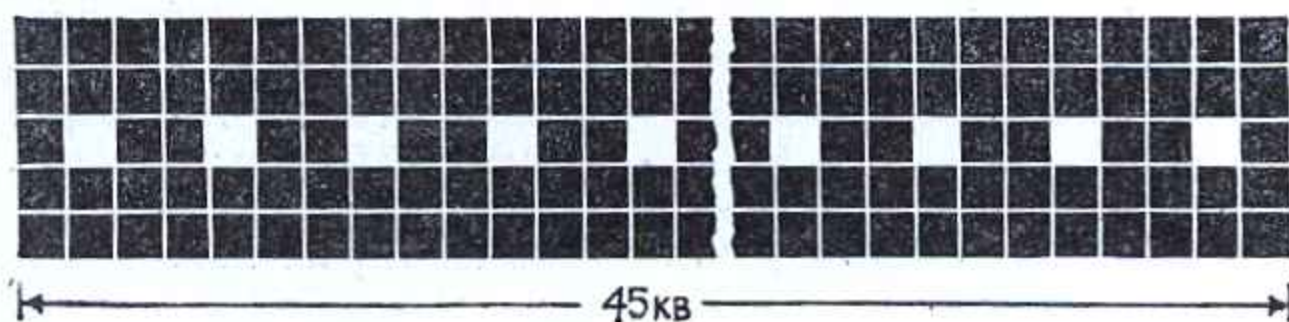
Вот эти решения. Стрелками показаны начальные распилы.

**Задача 143.** Из 35 элементов гексамино можно сложить 5 одинаковых фигур, содержащих по 7 элементов каждая.

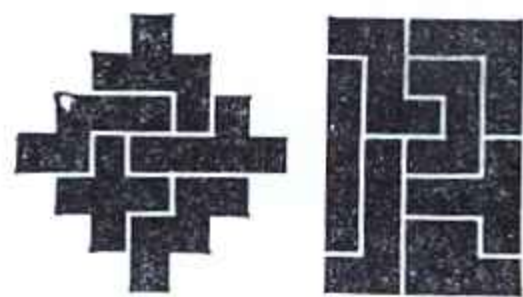


Сложите 7 одинаковых фигур, содержащих по 5 элементов гексамино каждая.

**Задача 144.** Из 35 элементов гексамино сложите прямоугольник  $5 \times 45$  с 15 симметрично расположенными отверстиями.



**Задача 145.** Из 12 элементов пентамино сложите прямоугольник  $5 \times 7$  и фигуру, показанную слева от него.



**Задача 146.** В журнале «Наука и жизнь» № 7, 1969 г., был дан ответ на задачу № 124, в которой требовалось перекрыть квадрат  $13 \times 13$  одиннадцатью элементами пентамино так, чтобы двенадцатый не влез. Расположите на поле  $12 \times 12$  десять элементов так, чтобы не влезали два оставшихся элемента.

**Задача 147.** На поле  $11 \times 11$  достаточно уложить 8 элементов пентамино таким образом, чтобы четыре остались за бортом. Как?

**Задача 148.** На тех же условиях, что и в предыдущих двух задачах, перекройте поле  $10 \times 10$  семью, а поле  $9 \times 9$  шестью элементами пентамино.

**Задача 149.** Читатель журнала, военнослужащий срочной службы Г. Кравченко, поставил такую задачу: 11 элементов пентамино расположить вокруг двенадцатого элемента таким образом, чтобы они касались его хотя бы в одной точке. Все ли элементы поддаются такому «окружению»?

Задачи 143 и 145 прислал С. Мейдман из Одессы.



# МАШИНА

(Фантастический рассказ)

Клиффорд САЙМАК.

Он нашел эту штуковину в зарослях черники, когда бегал искать коров. Сквозь высокие тополя уже просачивались сумерки, и он не смог хорошенько ее разглядеть, да и нельзя ему было тратить много времени на то, чтобы рассматривать ее. Дядя Эб уже злился на него за то, что он упустил двух телок, и, если он станет их долго искать, дядя Эб обязательно опять возьмется за ремень, а с него на сегодня уже хватит. Его и так оставили без ужина потому, что он забыл сбегать к ручью за водой. А тетя Эм жучила его весь день за то, что он не умеет полоть огород.

— В жизни не видела такого никудышного мальчишки! — кричала она. Затем она стала выговаривать ему, что он мог бы, кажется, быть хоть немного благодарным, ведь они с дядей Эбом взяли его к себе и спасли от сиротской доли, так нет, какая там благодарность, от него одни лишь неприятности, да он еще и лентяйничает, и что только из него выйдет!

Он нашел обеих телок в самом конце выгона у ореховой рощи и побрел домой, гоня их перед собой и снова задумываясь о том, как бы убежать, хотя он и знал, что не убежит: ведь бежать-то ему некуда. С другой стороны, думал он, куда бы ни уйти, все лучше, чем оставаться здесь с тетей Эм и дядей Эбом, которые вовсе и не были ему дядей и тетей, а просто так взяли его к себе.

— Ну вот что, — сказал дядя Эб, когда он вошел в коровник, гоня перед собой обеих телок, — по твоей милости мне пришлось доить и за себя и за тебя, а все потому, что ты не сосчитал коров, как я тебе всегда велю. За это я тебя проучу — кончай всю дойку сам.

Джонни вытащил свою трехногую табуретку и ведро и стал доить коров, но коровы не давались да еще и капризничали, а рыжая корова лягнула Джонни и столкнула его в желоб, опрокинув ведро с молоком.

Тогда дядя Эб снял висевший за дверью ремень, дал Джонни парочку горячих, чтобы научить его быть поосторожнее и помнить, что молоко — это деньги.

Потом они пошли домой, и дядя Эб всю дорогу ворчал, что ребята не стоят хлопот, которые они причиняют, а тетя Эм встретила их у дверей и велела Джонни обязательно как следует вымыть ноги прежде, чем он ляжет спать, а то еще запачкает ее хорошие чистые простыни.

— Тетя Эм, — сказал Джонни, — я ужасно голоден.

— Ни кусочка, — ответила она, злобно стиснув губы. — Поголодаешь немного, можешь, не будешь тогда обо всем забывать.

— Только кусочек хлеба, — попросил Джонни, — без масла, без ничего. Только кусочек хлеба.

— Молодой человек, — сказал дядя Эб, — ты слышал, что сказала тебе тетя? Вымой ноги и отправляйся спать!

— Да как следует вымой! — прибавила тетя Эм.

Он вымыл ноги и пошел спать и, уже лежа в постели, вспомнил о том, что он увидел в зарослях черники, а еще он вспом-

нил, что никому не сказал об этом ни слова, не может он ничего сказать, когда дядя Эб и тетя Эм только и делают, что ругают его.

И тут он решил так им и не рассказывать о штуковине, которую нашел: ведь если он скажет, они отнимут ее у него, как всегда все отнимают. А если и не отнимут, то испортят ее, и он все равно никакого удовольствия не получит.

Единственной вещью, которая по-настоящему принадлежала ему, был старый перочинный ножик с обломанным кончиком маленького лезвия. Ничего на свете ему не хотелось так, как иметь новый ножик, но он знал, что об этом лучше и не заикаться. Как-то он было попробовал, и дядя Эб с тетей Эм шумели несколько дней, все говорили, какой он неблагодарный и жадный, и как они его подобрали на улице, а он все недоволен и хочет, чтобы они потратили деньги на перочинный ножик. Джонни очень расстроился, когда они сказали, что подобрали его на улице: он-то ведь знал, что никогда ни на какой улице не был.

Лежа в постели и глядя в окно на звезды, он задумался о том, какую же это штуковину он увидел в зарослях черники, и никак не мог вспомнить ее как следует, ведь он ее не очень-то разглядел, да и времени у него не было постоять и посмотреть как следует. Но почему-то она показалась ему странной, и чем больше он думал, тем больше ему хотелось получше ее разглядеть.

Завтра, подумал он, я хорошенько на нее погляжу. Как только выберусь туда завтра. Но затем он вспомнил, что завтра ему никак нельзя будет выбраться: после утренней уборки тетя Эм сразу же заставит его пойти полоть огород; она все время будет за ним следить, и ему не удастся сбегать туда.

Он все думал и думал, и наконец ему стало ясно, что если он хочет посмотреть на нее, то пойти ему надо сегодня ночью.

Он знал, что дядя Эб и тетя Эм спят, потому что они громко храпели. Спустился с кровати, он накинул на себя рубашку и штанишки и крадучись пошел вниз по лестнице, стараясь не ступать на скрипучие доски. На кухне он влез на стол, чтобы дотянуться до коробка спичек, лежавшего на старой плите. Он взял горсть спичек, затем, подумав, положил их обратно, оставив себе только полдюжины. Тетя Эм может заметить, если он возьмет слишком много.

Трава на дворе была мокрая и холодная от росы, и, закатав брюки, чтобы они не намокли, он зашагал через выгон.



— В лесу кое-где водились привидения, но он не очень боялся, хотя никто не может идти по лесу ночью и совсем не бояться.

Дойдя до зарослей черники, он остановился и стал думать, как бы ему пробраться через них, чтобы не порвать в темноте одежду и не исцарапать босые ноги. И еще он подумал, лежит ли еще там штуковина, которую он видел, но сразу понял, что она еще там, от нее исходило какое-то чувство дружбы к нему, как будто она говорила, что она все еще тут и ему нечего бояться.

Ему было немножко не по себе: ведь он не привык к дружбе. Единственным его другом был Бенни Смит, они были с ним почти одноклассники, но виделся он с Бенни только в школе, да и то не всегда: Бенни часто болел и подолгу оставался дома. А жил Бенни далеко, на другом конце школьного округа, и поэтому на каникулах он никогда с ним не встречался.

Теперь его глаза уже немного привыкли к темноте: ему показалось, что он может разглядеть контуры штуковины, которая лежит там, в чернике, и он старался понять, как это она может относиться к нему дружески: ведь он был твердо уверен, что это только вещь, а вовсе не живое существо. Если бы он думал, что она живая, он и вправду бы испугался.

Но от нее все еще исходили какие-то дружеские флюиды — чувство дружеского участия.

Тогда он, протянув руки вперед, попытался раздвинуть кусты, чтобы протиснуться и посмотреть, какая она. Если ему удастся подобраться к ней поближе, подумал он, то он сможет зажечь спички, которые лежат у него в кармане, и лучше ее разглядеть.

— Стой, — сказала ему в два голоса чувство дружбы, и он остановился, хотя и не был уверен, что действительно услышал это слово.

— Не смотри на нас слишком близко, — сказала чувство дружбы, и Джонни немного разволновался, потому что он вовсе ни на что и не смотрел — во всяком случае, не слишком близко.

— Ладно, — сказал он. — Не буду на вас смотреть. — И подумал: уж не игра ли это такая, вроде прятков, как он играл в школе?

— Когда мы подружимся, — сказала штуковина Джонни. — мы сможем смотреть друг на друга, и тогда это уже будет неважно: ведь мы уже узнаем, какой каждый из нас внутри, и не будем обращать никакого внимания на то, какие мы снаружи.

Джонни подумал: какие же они, наверно, страшные на вид, если не хотят, чтобы он их видел!

И вдруг штуковина сказала:

— Мы покажемся тебе страшными. И ты нам кажешься страшным.

— Тогда, пожалуй, хорошо, что я ничего не вижу в темноте, — сказал Джонни.

— Разве ты не видишь в темноте? — спросила она, и Джонни ответил, что не видит, и тогда стало тихо, хотя Джонни слышал, как она удивляется, что он ничего не видит в темноте.

Затем она спросила, умеет ли он еще что-то делать, а он даже не понял, что она хочет сказать, и, наконец, она вроде решила, что он не умеет делать того, о чем она спросила.

— Ты боишься, — сказала штуковина. — Тебе незачем бояться нас.

Джонни объяснил, что их он не боится, кто бы они ни были, потому что они относятся к нему по-дружески, а боится он, что ему попадет, если дядя Эб и тетя Эм узнают, что он потихоньку убежал. Тогда они стали его расспрашивать о дяде Эбе и тете Эм. Он постарался объяснить им, но они вроде не поняли и, кажется, подумали, что он говорит о правительстве. Как он ни старался растолковать им, в чем дело, они так ничего и не поняли.

Наконец он вежливо, чтобы не обидеть их, сказал, что ему пора идти, и поскольку он пробыл здесь гораздо дольше, чем думал, ему пришлось бежать всю дорогу домой.

Добравшись до дому, он забрался в постель и все как будто сошло хорошо, но утром тетя Эм нашла у него в кармане спички и стала его ругать, говоря, что он мог поджечь сарай. Чтобы подкрепить свои слова делом, она отстегала его прутом; хотя он и старался держать себя как мужчина, она так больно его хлестала, что он запрыгал и закричал от боли.

Весь день он полон огорода, а как только стемнело, пошел пригнать коров.

Коровы оказались неподалеку от черничника, но он твердо знал, что, даже если бы ему было и не по пути, он все равно пошел бы туда, — ведь он весь день помнил о дружбе, которую нашел там.

На этот раз было еще светло, только начинало смеркаться, и он увидел, что чем бы ни была эта штуковина, она не была живой, а всего лишь грудой металла, похожей на два блюда, сложенные вместе, как раз с таким ободком посередине, какой получается, если сложить два блюда донышками. Она была похожа на старый металл, который долго провалялся где-нибудь, местами же она была изъедена ржавчиной, как машина, долго простоявшая под открытым небом.

Она пробила довольно большую дорожку в зарослях черники и взрыла землю футов на двадцать; осматривая путь, по которому она попала сюда, Джонни заметил, что, падая, она сбила верхушку высокого тополя.

Она заговорила с ним без слов, как и прошлой ночью, с тем же чувством дружбы и товарищества, хотя последнего слова Джонни даже и не знал: в школьных учебниках оно ему никогда не попадалось.

Она сказала:

— Теперь ты можешь на нас посмотреть. Посмотри на нас быстро и отвернись. Не смотри пристально. Быстренько взгляни и отвернись. Так ты к нам привыкнешь. Не сразу, понемножку.

— Где вы? — спросил Джонни.

— Здесь, — ответили оба голоса.

— Внутри? — спросил Джонни.

— Да, внутри, — ответили они.

— Тогда я не смогу вас увидеть, — сказал



Джонни.— Я не могу увидеть вас сквозь металл.

— Он не может увидеть нас сквозь металл,— сказал один из них.

— Он не может видеть, когда уходит звезда,— сказал другой.

— Тогда он не может нас видеть,— говорили они оба.

— Вы могли бы выйти,— сказал Джонни.

— Мы не можем выйти,— ответили они.— Если мы выйдем, мы умрем.

— Но тогда я никогда не смогу увидеть вас.

— Ты никогда не сможешь увидеть нас Джонни.

Он стоял, чувствуя себя ужасно одиноким: ведь он никогда не сможет увидеть этих своих друзей.

— Мы не знаем, кто ты,— сказали они.— Расскажи нам о себе.

Они были так добры и дружелюбны, и он рассказал, что он сирота и его взяли к себе дядя Эб и тетя Эм и что они вовсе ему не дядя и не тетя. Он не рассказал им, как дядя Эб и тетя Эм обращаются с ним, как они его секут, ругают и отправляют спать без ужина, но это, как и все остальное, они могли понять сами, и теперь уже он почувствовал с их стороны не только дружбу и товарищество. Теперь это уже было сострадание и что-то вроде материнской любви.

— Он еще совсем малыш,— сказали они, разговаривая между собой.

Они потянулись к нему, обняли и крепко прижали его к себе, а Джонни, сам этого не сознавая, опустился на колени, протянул руки к тому, что лежало в помятых кустах, и заплакал, будто там было что-то такое, за что он мог крепко ухватиться,— утешение, которого у него никогда не было, к которому он так сильно стремился и которое наконец нашел. Его сердце выкрикнуло то, что он не мог произнести,— не высказанную им мольбу,— и они ответили ему:

— Нет, Джонни, мы не покинем тебя. Мы не можем покинуть тебя, Джонни.

— Обещаете? — спросил Джонни.

Их голос прозвучал немного грустно:

— Нам незачем обещать это, Джонни. Наша машина сломалась, и починить ее мы не можем. Один из нас уже умирает, а другой тоже скоро умрет.

Джонни не поднимался с колен, слушая эти слова, которые западали ему в самую душу, и проникаясь их значением. Он не мог этого вынести: только что нашел себе друзей, а они умирают!

— Джонни,— сказали они.

— Да,— ответил Джонни, едва удерживаясь от слез.

— Ты не можешь поменяться с нами?

— Поменяться?

— Чтобы доказать свою дружбу. Ты нам что-нибудь дашь, и мы тебе что-нибудь дадим.

— Но...— сказал Джонни,—...но у меня ничего нет...

И вдруг он вспомнил, что есть. Ведь у него был перочинный ножик. Это было немного, лезвие у ножика было сломано, но он ничего больше не имел.

— Это замечательно,— сказали они.— Как раз то, что нам нужно. Положи его на землю, около машины.

Вынув ножик из кармана, он прислонил его к машине, и пока он смотрел на него, что-то случилось, но так быстро, что он и не заметил, как это вышло. Во всяком случае, ножика уже не было, а вместо него на земле лежало что-то другое.

— Спасибо, Джонни,— сказали они.— Ты молодец, что поменялся с нами.

Протянув руку, он взял вещь, которую они дали ему вместо ножика и которая даже в темноте сверкала скрытым огнем. Он стал поворачивать ее в руке и увидел, что это был какой-то драгоценный камень с множеством граней, который весь светился изнутри и горел разноцветными огнями.

Только заметив, как ярко светится этот камень, Джонни понял, что он оставался здесь очень долго и что уже совсем темно. Тогда он вскочил на ноги и побежал, даже не успев попрощаться.

Искать коров теперь уже было поздно, и он надеялся, что они отправились домой сами и ему удастся поравняться с ними и пригнать их в коровник. Он скажет дяде Эбу, что ему трудно было собрать их. Он скажет дяде Эбу, что обе телки вырвались за ограду и ему пришлось загонять их обратно. Он скажет дяде Эбу... он скажет... он скажет...

Он бежал задыхаясь, а сердце у него колотилось так, что оно прямо-таки трясло его. Всю дорогу его преследовал страх. Страх из-за ужасного проступка, который он совершил, этого последнего, самого непростительного проступка после всех других, после того, как он не пошел к ручью за водой, прозевал вчера вечером двух телок, держал у себя в кармане спички.

Он не нашел коров по дороге: они были уже в коровнике,— и он понял, что они уже подоены и что он пробыл там гораздо дольше, чем ему казалось.

Поднимаясь в гору по дорожке, ведущей к дому, он весь трясся от страха. На кухне горел свет, и он знал, что они его ждут.

Он вошел на кухню. Они сидели у стола прямо напротив двери, ожидая его. Свет падал на их лица, и лица эти были жестокими, будто высеченными из камня.

Дядя Эб поднялся, высокий, чуть не до потолка, и на его руках с закатанными до локтя рукавами выпятились мускулы.

Он потянулся к Джонни. Джонни попытался увернуться, но дядя Эб схватил его за шею, сжал его горло пальцами, поднял его в воздух и стал трясти с безмолвной злобой.

— Я тебя проучу,— говорил дядя Эб, стиснув зубы,— я тебя проучу, я тебя проучу...

Что-то упало на пол и покатилося в угол, оставляя за собой огненный след.

Дядя Эб перестал его трясти, с минуту постоял, держа его за шею, а затем бросил его на пол.

— Это выпало из твоего кармана,— сказал дядя Эб.— Что это?

Джонни попятился назад, мотнув головой.



Он не скажет, что это. Никогда не скажет. Что бы ни делал с ним дядя Эб, он никогда не скажет.

Дядя Эб шагнул вперед, быстро нагнулся и поднял камень. Он отнес его обратно, положил на стол и стал разглядывать.

Тетя Эм нагнулась в своем кресле, чтобы поглядеть на него.

— Ну и ну! — сказала она.

С минуту они оба, нагнувшись, разглядывали камень. Глаза их горели, тела были напряжены, они тяжело дышали. Даже если бы в этот момент настал конец мира, они и то бы не заметили.

Затем они выпрямились и, обернувшись, посмотрели на Джонни. От камня они отвернулись, как будто он уже их не интересовал, как будто он сделал свое дело, а те-

перь уже потерял всякое значение. Что-то с ними случилось — нет, пожалуй, не случилось, а изменилось в них самих.

— Ты, небось, проголодался, — сказала Джонни тетя Эм. — Я разогрею тебе ужин. Хочешь яич?

Джонни, проглотив слюну, кивнул головой.

Дядя Эб сел, не обращая никакого внимания на камень.

— Знаешь что, — сказал он, — я тут на днях видел в городе большой складной ножик. Как раз такой, как тебе хотелось.

Но Джонни почти не слышал его слов. Он стоял и слушал — в дом входили дружба и любовь.

Перевод с английского М. ЯНОВСКОЙ.

## ● ПРОСТО РАЗВЛЕЧЕНИЯ

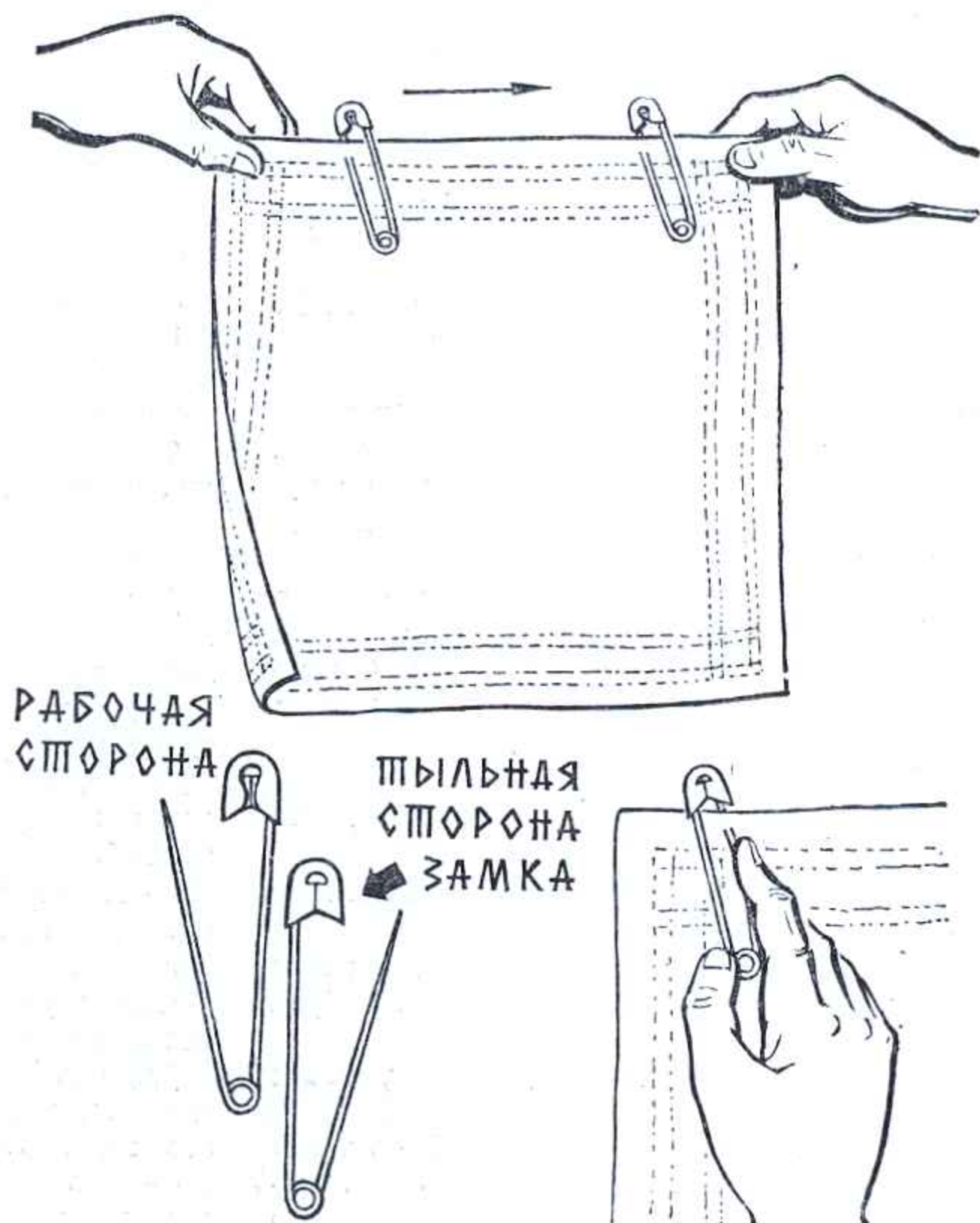
### Ф о к у с ы

Этот фокус можно демонстрировать в любой обстановке: дома, на прогулке, в дороге. Берете носовой платок, к одному из его углов прикалываете английскую булавку и предлагаете зрителю взяться за другой, смежный угол платка и потянуть на себя. После этого, не раскрывая булавки, проводите ее от одного угла к другому. Булавка проходит свободно, не разрывая платка.

Секрет этого фокуса заключается в следующем. Вы прикалываете булавку к платку так, чтобы тыльная сторона замка оказалась сверху, а «рабочая» сторона с вырезом — внизу. Для того чтобы булавка свободно прошла от одного угла платка к другому, вы должны незаметно нажать указательным пальцем правой руки на подвижной конец булавки, который при этом выйдет из углубления замка. В таком положении булавку нужно быстро провести по платку и на другом углу отпустить палец. Игла снова войдет в углубление замка, и булавка замкнется. Для успешной демонстрации фокуса вы должны потренироваться расстегивать и застегивать булавку «на ходу» при передвижении ее от одного угла платка к другому.

Раздел ведет народный артист Армянской ССР Арутюн АКОПЯН

## НЕОБЫКНОВЕННАЯ БУЛАВКА





Когда инженер-механик Степан Иванович Горшков проехал на самодельном велосипеде по узкому коридору и развернулся буквально на точке, присутствовавшие убедились, что изобретать велосипед можно и в наши дни.

Остроумное устройство pedalной передачи на переднее колесо позволило Степану Ивановичу значительно сократить размеры машины и сделать ее удобной для пожилых людей.

Высокий руль и низко опущенное седло позволяют ехать на велосипеде, не сгибая спины, а это имеет весьма существенное значение для людей преклонного возраста и для тех, кто страдает радикулитом.

Велосипед инженера Горшкова, который вы видите



## ВЕЛОСИПЕДЫ ИНЖЕНЕРА ГОРШКОВА

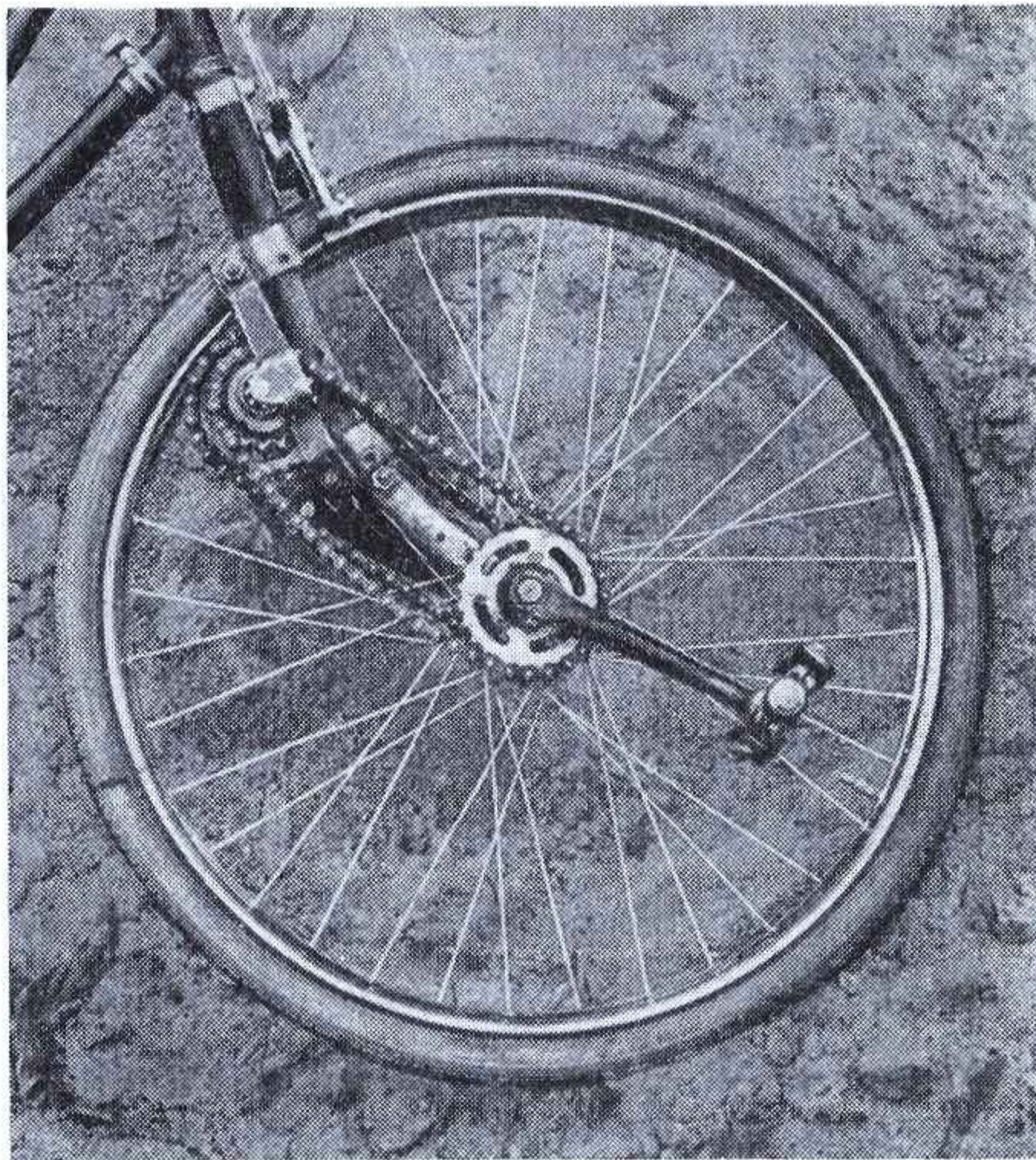
на верхнем снимке, вовсе не детский, как это может показаться с первого взгляда: это и есть «машина для пожилых».

Чтобы подниматься с велосипедом в лифте, Степан Иванович сконструировал еще одну модель.

Используя заднее колесо небольшого диаметра, инженер смог значительно сократить длину и высоту рамы, подобрав ее размеры так, что велосипед свободно умещается на небольшой площадке.

Все свои велосипеды инженер Горшков собирает из стандартных деталей. Исключение представляет лишь втулка переднего колеса — с ее конструкцией пришлось повозиться (фото внизу).

Нужно ли серийное производство подобных велосипедов — вопрос спорный, но для любителей мастерить оригинальные модели могут представить интерес.





# НЕ БОЙТЕСЬ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ

Зимним плаванием я начал заниматься двенадцать лет тому назад, когда мне было 44 года.

Что заставило меня купаться в ледяной воде?

Прежде всего я хотел проверить на себе действие этого сильного раздражителя.

До того, как я и мои товарищи стали заниматься зимним плаванием, мы очень часто простужались, болели гриппом. Некоторые из нас жаловались на радикулит и головные боли. У меня к тому же была гипертония.

Купаясь систематически в открытых водоемах зимой, мы убедились, что сильное охлаждение тела повышает сопротивляемость организма к различным заболеваниям. Было замечено, что после погружения в ледяную воду исчезает головная боль и пропадает чувство усталости.

За двенадцать лет «моржевания» нам приходилось несколько раз участвовать в зимних заплывах. Так, 26 февраля 1961 года в заплыве по случаю Дня Советской Армии и Военно-Морского Флота я и кандидат медицинских наук Л. Ки-

парисов переплыли Москву-реку от гранитных трибун Центрального парка культуры и отдыха имени А. М. Горького до Фрунзенской набережной и обратно. Во время всех этих заплывов среди участников соревнований не было зафиксировано ни одного случая простудного заболевания.

В группе О. Кумукова плавали даже люди, перенесшие в прошлом серьезные сердечно-сосудистые заболевания, в частности 84-летний «морж», который в прошлом перенес инфаркт миокарда. В ленинградской группе инженера В. Марголина меня познакомили с «моржом», который начал плавать зимой в Неве, имея туберкулез легких. В данный момент он чувствует себя хорошо. Возможно, плавание в ледяной воде помогло ему мобилизовать все внутренние силы организма и повернуть процесс в благоприятную сторону.

Проверяя действие на организм резких температурных перепадов, мы плавали то в ледяной воде, то в воде с температурой  $+28^{\circ}\text{C}$ , переходя из одного бассейна в другой до 12 раз. Мне удалось довести время пре-

бывания в воде с температурой  $+4^{\circ}\text{C}$  до 30 минут.

Все эти результаты были достигнуты путем постепенной и длительной тренировки организма.

Мне приходилось тренировать юных «моржей» в возрасте 12—14 лет, которые раньше часто болели гриппом и катаром верхних дыхательных путей. После систематического зимнего купания они перестали болеть гриппом и не заболели, даже находясь в контакте с больными.

Я считаю, что плавание в ледяной воде нужно рассматривать не только как одно из сильных средств повышения сопротивляемости организма к заболеваниям, но и как прекрасную тренировку сердечно-сосудистой системы.

Учитывая, что в нашей стране с каждым годом увеличивается число любителей зимнего плавания, вероятно, настало время признать его одним из видов водного спорта.

Не бойтесь холодной воды!

**Н. РЫКОВ**, сотрудник Московской городской туберкулезной больницы № 7.

## КОММЕНТАРИИ

академика АМН СССР  
**А. АВЦЫНА.**

знаю, что они действительно чувствуют себя хорошо и с большим энтузиазмом проповедуют этот оригинальный, родившийся в нашей стране вид спорта.

Вместе с тем некоторые вопросы, затрагиваемые автором письма, кажутся мне еще недостаточно ясными. «Моржами» действительно могут быть люди здоровые, причем это относится не только к молодежи, но и к лицам среднего и пожилого возраста. Как врач, я должен высказать свое осто-

рожное отношение к «моржеванию» больных гипертонической болезнью и тем более перенесших серьезные заболевания почек, суставов, сердца и центральной нервной системы. Я не решился бы рекомендовать этим больным стать «моржами». Однако считаю, что купание в холодной воде как лечебная процедура, возможно, более полезно, чем это принято считать в широких медицинских кругах.

В целом я еще раз высказываюсь за публикацию письма Н. Рыкова, хотя оно, весьма вероятно, вызовет многие вопросы читателей, что в конечном счете будет только на пользу дела».

Редакция журнала попросила академика Академии медицинских наук СССР Александра Павловича Авцына прокомментировать письмо Н. Рыкова. Вот что он сказал:

«Я считаю, что письмо Н. Рыкова вполне заслуживает опубликования в вашем журнале хотя бы потому, что количество «моржей» у нас становится все больше. Я имею основание доверять этим данным, так как встречался и беседовал со многими «моржами» и



Всем известно, что моль заводится в вещах. Но я слышал, что есть живые звери, в шерсти которых водится моль. Правда ли это!

**А. ЗВЕРЕВ.**

г. Армавир.

Животные, в шерсти которых выводится моль, обитают в дебрях Южной Америки. Это — ленивцы. Почти всю свою жизнь проводят они на деревьях, объедая почки и молодые листья. Днем ленивцы спят. Заметить их снизу трудно даже натренированным глазам индейцев. Дело в том, что в длинной, постоянно влажной шкуре животных, как выяснилось, поселились зеленые водоросли. Они-то и усиливают маскировку ленивцев. Но не только водоросли нашли приют в густой шерсти зверей. Водорослями питаются гусеницы одного из видов молей. Медлительность животных, вошедшая в поговорку, и постоянная тень в кронах деревьев благоприятствуют развитию водорослей и гусениц. Со временем гусеницы окукливаются, и из шерсти ленивцев вылетают взрослые моли.

## Ей готов и стол и дом



### ● РАССКАЗЫ ОЧЕВИДЦЕВ

## Берегите ольху

Причину обмеления рек часто и справедливо связывают с рубкой лесов по их берегам.

Мои многолетние наблюдения за последствиями рубки лесов по берегам рек Днепра, Кубани, Дона и их притоков позволяют предположить, что основной древесной породой, оказывающей большое влияние на уровень воды в реках, является ольха.

В самом деле. Осо-

бенно интенсивная рубка лесов по берегам рек началась в России в конце девятнадцатого столетия и в начале двадцатого. Для строительных и промышленных целей рубили ценные лесные породы: сосну, ель, березу, дуб и т. д. На дрова шли нестрогая сосна и ель, береза, дуб, граб, клен. На древесный уголь — дуб, граб, клен и береза. Эти породы деревьев в большинстве своем распо-

лагаются на сухих почвах. В таких лесах почти не встретишь родников и ключей. Вероятно, что не эти леса играют главную роль в поддержании водного баланса рек. Интенсивная рубка по берегам рек не очень сказывалась на их уровне. Реки оставались достаточно многоводными.

И наоборот, в местах, где вырубались ольшаники, уходили и грунтовые воды, пропадали ключи, пересыхали ручьи и лесные речки.

Ольха имеет хорошо развитую и сильную корневую систему, которая закрепляет слабые и плывучие почвы. А главное,



ольха способна поднимать грунтовые воды к поверхности почвы и поддерживать их высокий уровень. В тех местах, где располагаются массивы ольшаников, особенно с крупными деревьями, вытекает множество ключей и извечно струятся ручьи, которые образуют лесные речки с чистой, мягкой и холодной водой.

Лесные канавы, поросшие ольшаниками, даже в летние месяцы почти всегда наполнены водой или сильно увлажнены.

До тридцатых годов по берегам Днепра и его притоков, Оки и ее притоков, а также Дона, Кубани и их небольших притоков стояли многочисленные ольшаники с непроходимыми зарослями дикой малины, смородины и хмеля. В засушливые летние месяцы из ольшаников вытекало бесчисленное количество ключей и родников, вливающих в

ручьи и речки, пополняющие водой большие реки.

Весенние паводки удерживались долго, почти до второй половины мая месяца. Воды стекали спокойно. Реки были величавы, с медленным течением и чистой водой.

В 1932 году почти повсеместно, а особенно по берегам названных рек и их притоков, начали рубить ольшаники. Вместе с ольшаниками исчезали родники и ключи, пересыхали ручьи и речки. Уровень воды в реках падал. Они мелели, и многие из них стали непригодными для судоходства в летнее время. Течение стало быстрым, воды мутными, весенние паводки бурными и кратковременными. Травостой в лугах стал слабее и беднее разнотравьем.

До 1945 года по берегам реки Мокши и ее притоков стояли молодые заросли ольшаников, и уровень рек

был достаточно высоким. Но в последующие годы местное население стало вырубать ольшаники на дрова. Ольха, которая растет по берегам рек, почему-то считается сорным деревом и поэтому не охраняется. Но по мере того, как вырубались заросли ольшаников, падал и уровень воды в реках. Там, где их вырубали начисто, лесные речки — притоки Мокши — в летнее время пересыхают так, что вдоль некогда многоводных их русел остаются лишь небольшие омуты, которые сообщаются между собой проточными ручьями.

Ольховые леса — это могучий щит многоводья рек. Следует помнить об этом и оберегать их от порубок и уничтожения.

**В. ШАНГИРЕЙ.**

г. Калуга.

## ● ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

# Как сделать диафильм

Основное, что характеризует диафильм, — это размер кадра и его расположение на пленке. Поэтому изготовление диафильма будет зависеть от того, какой проектор имеется в вашем распоряжении. «Свет», в котором имеется специальная рамочка для просмотра пленок и в вертикальном и горизонтальном положениях, — лучший проектор для этой цели. Изготовление диафильма сводится тогда к пересъемке в определенной последовательности на позитивную пленку негативов. Об этом мы уже писали в статье «Свет» — в домашней фотолаборатории» (см. «Наука и жизнь» № 2, 1969 год). Проявлять позитивную пленку лучше всего в проявителе для фотопластинок, фотобумаг и плоских пленок при красном свете.

Дело значительно усложняется, если в вашем распоряжении имеется лишь проектор для просмотра детских диафильмов. В этом случае основное препятствие — несоответствие размеров кадра. В детском диафильме кадр  $18 \times 24$  миллиметра, а у зеркального фотоаппарата типа «Зенит», на который лучше всего снимать диафильм, кадр  $24 \times 36$ . Из создавшегося положения имеется два выхода. Первый: на каждый кадр в «Зените» снимать по одному кадру негатива, уменьшая его вдвое (см. верхний рисунок на стр. 128). При этом половина пленки расходуется впустую.

Второй способ позволяет расходовать пленку более экономно, но он несколько дороже, так как придется делать фотоотпечатки, монтировать их по два кадра

В школе я с ребятами занимаюсь фотографией. У нас скопилось много негативов и отпечатков, и мы хотим сделать диафильмы о школьных делах, о природе нашего интереснейшего края и др. К сожалению, мы нигде не нашли литературы, как изготовить диафильм. Расскажите об этом.

**Учитель В. ВЕРХОЛАТ.**  
Приморский край,  
с. Новонежино.

на листе бумаги, а потом снимать на позитивную пленку «Зенитом» с переходными кольцами. Получится негатив, который уже можно переснимать на другую позитивную пленку для получения диафильма. (Это показано на нижнем рисунке.)

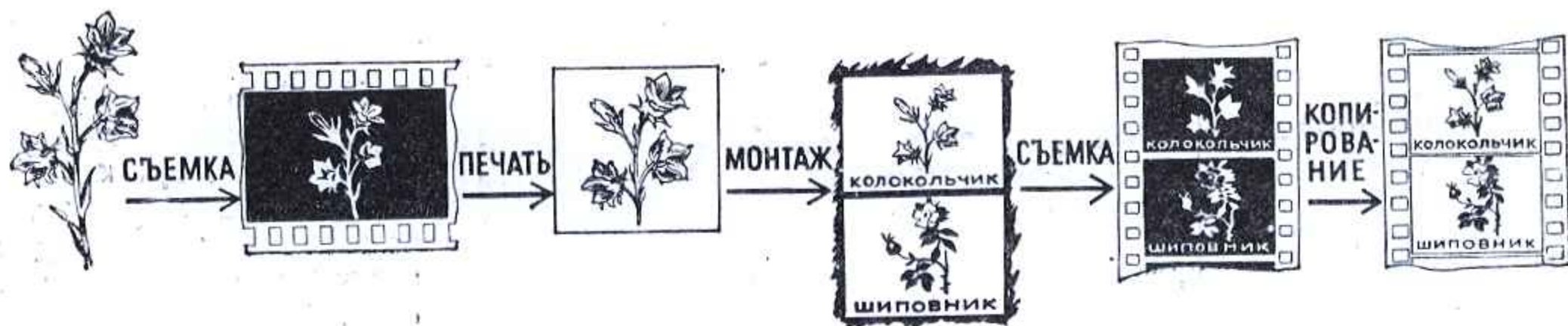
Безусловно, придется за-

**НАУКА И ЖИЗНЬ**  
**ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ**





Последовательные этапы прямого изготовления диафильма и проектору типа «Свет» (справа) и проектору для просмотра детских диафильмов (слева).



Последовательные этапы изготовления диафильма с помощью макетов.

ранее определить точную выдержку и диафрагму, чтобы на вашем диафильме все кадры были более или менее одинаковы по плотности и контрастности. Для этого все переснимаемые

негативы разложите по группам одинаковой плотности и для каждой определите экспозицию.

И еще одно общее замечание. Во многих случаях подписи под снимками или

схемами лучше всего вводить прямо в диафильм. Любой диафильм делается тогда по последней схеме, а все надписи можно отпечатать на машинке и наклеить в макет.

## Живой корм для рыб

Кто добывал червей для рыбалки или вскапывал садовый участок, тот, наверное, обратил внимание на небольших (до 20 мм в длину) беловатых червячков, встречающихся чаще всего в верхних слоях почвы. Это энхитреусы, черви-горшечники, названные так потому, что они часто поселяются в цветочных горшках. Энхитреусов не сложно разводить в домашних условиях. Это хороший корм для аквариумных рыб.

Удобнее всего разводить энхитреусов в небольших деревянных ящиках высотой 10—12 см. Достаточно иметь дома один-два таких ящика. При правильном уходе можно получать в день 20—40 граммов червей с 1 квадратного метра земли. Доски для ящиков лучше брать березовые или липовые. Сосновые доски содержат

много смолистых веществ, вредных для червей. Почва должна быть рыхлая, богатая перегноем, умеренно влажная. Повышенная и пониженная влажность останавливает размножение червей. Рекомендуется поэтому ящик прикрывать деревянной крышкой. Пищей энхитреусам могут служить кухонные отходы, белый хлеб, размоченный в воде. Лучший корм для них — разведенные в воде дрожжи (50 граммов дрожжей на 1 стакан воды). Корм закапывают в землю небольшими порциями раз в 3—4 дня, надо следить, чтобы корм в земле не закисал.

Иногда в почве накапливаются соли и органические вещества, препятствующие размножению энхитреусов. Некоторые думают, что причина кроется в отсутствии самцов или самок. Это неверно. Энхитреусы, как и обычные дождевые черви, — гермафродиты: одна и та же особь попере-

Как разводить дома живой корм для рыб?

С. ВАЛУЕВ.

г. Петрокрепость.

менно бывает и самцом и самкой. Если черви плохо размножаются, культуре дают отдохнуть, червей недели две не кормят. В редких случаях и отдых не помогает, тогда надо сменить всю землю.

Чтобы выбрать червей из земли, их вместе с землей помещают на стекло, которое подогревают снизу электрической лампочкой. Вскоре энхитреусы выползают наверх и собираются в клубки. Кормить рыбок следует промытыми червями, небольшими порциями. Если бросить в аквариум много червей, они могут закопаться в грунт и после гибели испортить воду.

Культуру энхитреусов можно достать у аквариумистов, а если это невозможно, надо взять землю

НАУКА И ЖИЗНЬ  
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



из сада или из-под цветов, где встречаются черви. Разложив землю на темном листе бумаги, осторожно отбирают энхитреусов маленьким пинцетом. Если червей много, землю с ни-

ми просто помещают в ящик с заранее подготовленной почвой.

Кормить рыб одними энхитреусами не следует. В них недостаточно минеральных солей и витаминов, не-

обходимых для нормального развития рыб. Некоторые виды рыб перестают размножаться. Поэтому, кроме энхитреусов, надо по возможности давать рыбам и другой живой корм.

## Жетоны февраля 1917 года

Многие ошибочно называют такие, как у вас, жетоны медалями. Медаль обычно круглая, крупнее жетона, до 80 мм в диаметре, посвящена значительным историческим событиям или историческим личностям. Она отличается высокой техникой изготовления и художественным мастерством. Медали чеканились на Монетных дворах или резались профессиональными художниками. Поэтому их в обращении было немного. Родилась медаль в Италии в эпоху Возрождения, еще в XIV—XV веках. В то время словом «medaglia» — «медаль» называли в народе старинные греческие и римские монеты.

Небольшие металлические, костяные, реже деревянные, кружки — жетоны вначале употреблялись при счете денег. Жетоны бросали во время счета в определенном порядке. Так произошло и само название «жетон», от слова «jeter» — «бросать». Со временем жетоны приобретают иное назначение: игральные, памятные, наградные, жетоны фирм и другие. Жетоны не требуют большого искусства в изготовлении, их можно делать в большом количестве. Вот таким массовым тиражом и были выпущены памятные жетоны Февральской буржуазно-демократической революции. Их более ста видов.

На лицевой стороне февральских жетонов чаще всего символическое изображение освобожденной России, на оборотах — свободолюбивые надписи: «Товарищ, верь: взойдет она, звезда пленительного счастья»; «Свобода, равенство, братство»; «Свобода, пролетарий, все соединяйтесь!» и др.



«Недавно мне в руки попала интересная медаль. На одной стороне медали изображена женщина, разрывающая цепи, над ней надпись: «Свободная Россия». На другой стороне — известные пушкинские строки: «Товарищ, верь: взойдет она, звезда пленительного счастья, Россия вспрянет ото сна, и на обломках самовластья напишут наши имена!» Когда была выпущена эта медаль? Она очень старая, сильно потерта. Я думаю, что она принадлежала одному из декабристов.

А. ДАВЫДКИН.

г. Минск.

Жетоны Февральской революции изготовлялись частными фирмами Москвы и Петрограда. Предприниматели хорошо заработали на революционном настроении масс. Жетоны свободно продавались, каждый мог приобрести их и носить на красной ленточке. Особенно популярны были ходовые жетоны, выпущенные фабрикой Кучкина в Москве, на темы «Свобода» и «Освобожденная Россия».

Все эти жетоны были выпущены в 1917 году, почти сто лет спустя после восстания декабристов.

А. ШКУРКО.

Научный сотрудник отдела нумизматики Государственного исторического музея.

НАУКА И ЖИЗНЬ  
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



# О ХОРОШИХ И ПЛОХИХ СЛОНАХ

Ю. ЧЕРСКИЙ.

Шахматная партия только началась. В центре доски сгрудились пешки, еще целы почти все фигуры. Какой избрать план игры в этой сложной позиции? Иногда руководящей нитью могут служить следующие соображения о плохих и хороших слонах.

— Где мой плохой слон? — спрашиваешь мысленно себя. — Ага, вот он, голубчик! А ну, нечего тут стоять, иди активизируйся. Можешь разменяться на хорошего слона партнера или связать коня, который норовит занять угрожающую позицию!

А где плохой слон противника? Вот он, несчастный, упирается в свои же пешки... Что ж, попробуем принять меры, чтобы он так и не вышел из заточения!

В случае удачного осуществления этот простой план приводит к получению позиционного преимущества, дающего определенные шансы на победу.

Что же такое плохой или хороший слон?

Эти понятия тесно связаны с так называемыми блокированными пешками, которые не могут двигаться. Слон называется плохим относительно данной группы блокированных пешек, если цвет поля, на котором он расположен, совпадает с цветом полей, на которых стоят свои пешки. В противном случае, когда свои пешки слону не мешают передвигаться, слон называется хорошим.

На диаграмме 1 слоны c1 и c8 хорошие, а слоны f1 и f8 — плохие.

Хороший слон обычно обладает большой подвижностью; его действие дополняет действия своих пешек. Напротив, плохой слон, натываясь на собственные

Каждый, кто ведет сражение на шахматной доске — будь то гроссмейстер или начинающий любитель, — стремится получить хорошую позицию, чтобы, сделав ее затем еще лучше, добиться в итоге желанной победы. В распоряжении играющего целая армия фигур. И от того, как он сумеет ими распорядиться, — когда и куда поставить, — и зависит создание хорошей позиции. Упрощая в известной мере это понятие, можно сказать, что для получения такой позиции надо заботиться, чтобы любая своя фигура (в том числе и король) была хорошей, а фигуры противника — плохими. В этой статье доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой математической физики Одесского государственного университета имени И. И. Мечникова Юрий Иосифович Черский делится своими соображениями по проблеме хороших и плохих слонов. Несомненно, что эти рекомендации будут полезны начинающим любителям-шахматистам.

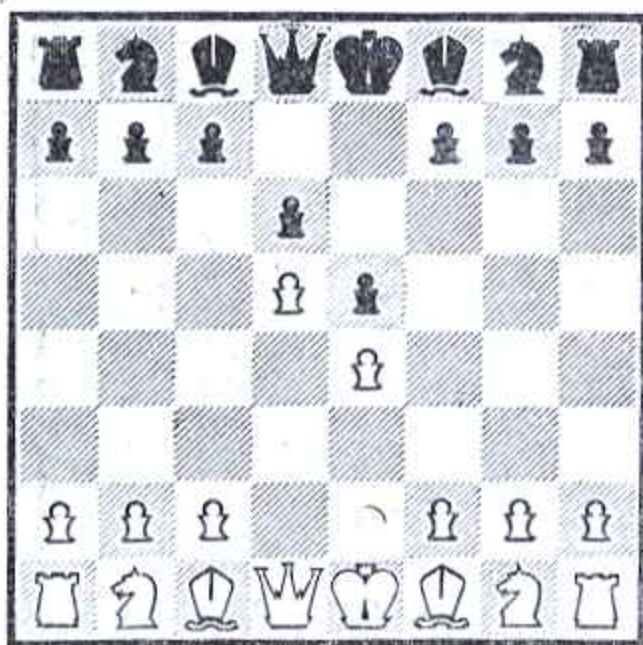


Диаграмма 1.

пешки, лишь дублирует их действие, что не всегда приносит пользу. Плохой слон зачастую слабее хорошего слона или коня, что нередко приводит игрока, оставшегося с плохим слоном, к поражению. Рассмотрим два типичных примера.

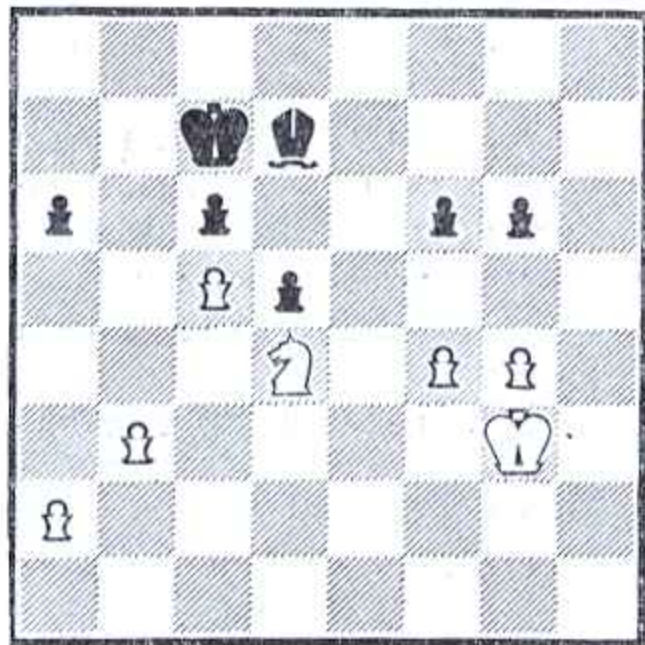


Диаграмма 2.

На диаграмме 2 у черных плохой слон, а у белых прекрасно расположен конь: он неуязвим для слона, блокирует проходную пешку d5, нападает на пешку c6 и контролирует многие белые поля, взаимодействуя с пешкой c5, которая блокирует пешку c6 и отнимает у черного короля поля b6 и d6. Указанных преимуществ оказалось достаточно для победы. Последовало 1. g5

fg (в случае 1... f5 к выигрышу ведет продолжение 2. Kf3 Ce8 3. Ke5 Kpd8 4. Kpf3 Kpe7 5. Kpe3 Kpe6 6. Kpd4 Kpe7 7. Kd3 Kpe6 8. Kb4 a5 9. Kd3 Cd7 10. a4 Ce8 11. b4 ab 12. K:b4) 2. fg Cc8 3. Kpf4, и черные сдались, так как не спасает 3... a5 4. Kpe5 Cg4 5. Kpf6 Ch5 6. Kpe7 Cg4 7. a3 Cd1 8. Ke6 + Kpb7 9. Kpd6 C:b3 10. Kd8 + Kpc8 11. K:c6 и т. д.

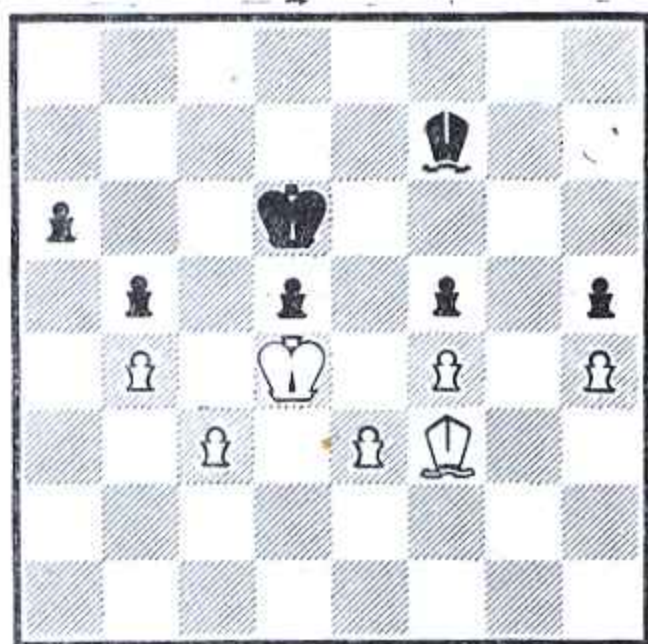


Диаграмма 3.

В позиции на диаграмме 3 у белых — хороший слон, а у черных — плохой. Совершенно очевидно, что у черных нет никаких шансов на выигрыш; они обречены на пассивную защиту. Анализ показывает\*, что даже при лучшей защите черные не могут спастись. При ходе черных они сразу проигрывают, так как ходить слоном нельзя из-за потери пешки, а если ходит черный король, то король белых вторгается в расположение черных через поля c5 или e5. Если ход белых, то они рядом маневров передают очередь хода черным и выигрывают. Например, 1. Ce2 Cg6

\* Пример взят из книги Ю. Авербаха «Что надо знать об эндшпиле», М., 1965.



2. Cd3 Ch7 3. Cb1 Cg6 4. Cc2 Ch7 5. Cb3 Cg8 6. Cd1 Cf7 7. Cf3, и цель достигнута.

Что надо делать, чтобы избавить себя от забот о собственном плохом слоне и предоставить противнику «удовольствие» иметь такого слона? Полезно принять во внимание следующие рекомендации:

1. Если на доске у вас имеется только один слон, а пешки не блокированы, то следует расставить свои пешки так, чтобы этот слон стал хорошим. Разумеется, обычно нет необходимости ставить таким образом все пешки на поля одного цвета. В первую очередь надо позаботиться о пешках, которые противник угрожает заблокировать на невыгодных для вас полях, сделав вашего слона плохим (обычно эти пешки расположены в центре).

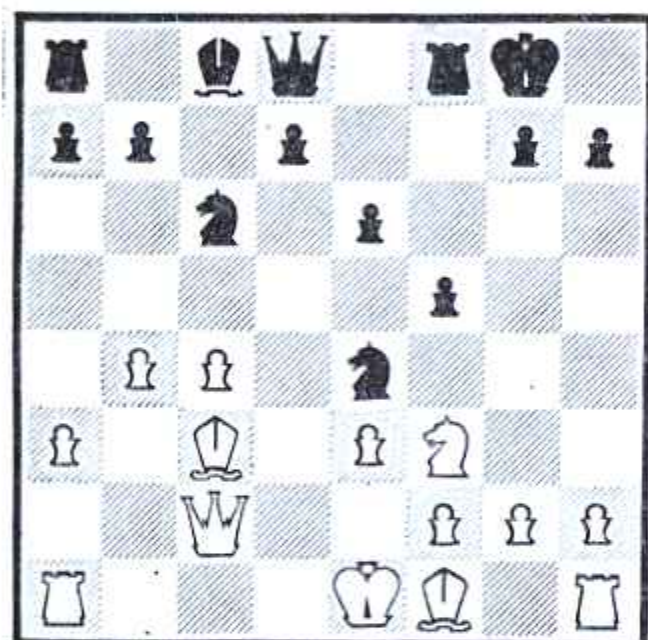


Диаграмма 4.

В партии Штальберг — Алехин (диаграмма 4) благодаря недостаточному противодействию белых черным быстро удалось осуществить план активизации слона с8 и создания неотразимой атаки на белого короля. При этом пешки черных были передвинуты на черные поля: 1... b6 2. Cd3 K:c3 3. Ф:c3 Cb7 4. 0—0 Ke7 5. Ce2 Фе8 6. Лfd1 Лd8 7. a4 (Алехин рекомендовал здесь ход 7. Фе5) f4 8. a5 fe 9. Ф:e3 Kf5 10. Фc3 d6 11. ab ab 12. Ke1 e5 13. Ла7 Kd4 14. Фе3 Лd7 15. Ла2 Лdf7 16. f3 Лf4 17. Cd3 Фh5 18. Cf1 Фg5 19. Лf2 h6 20. Kph1 (диаграмма 5). У Алехина — хороший слон, а белый слон f1 из хорошего (на диаграмме 4) превращен в плохого (на диаграмме 5). После удара 20... Лf4:f3! белые сложили оружие.

Передвигать пешки на по-

ля, по которым ходит ваш слон, не следует, если это не продиктовано крайней необходимостью или не сулит явной выгоды. В позиции на диаграмме 6 белые, у которых положение пешек d4 и f4 делает слона с3 плохим, необдуманно сыграли 1. b2—b4? Последовало 1... b7—b5, устраняя пешку c4 и завоевывая поле d5. Сознавая, что партия стратегически проиграна, игравший белы-

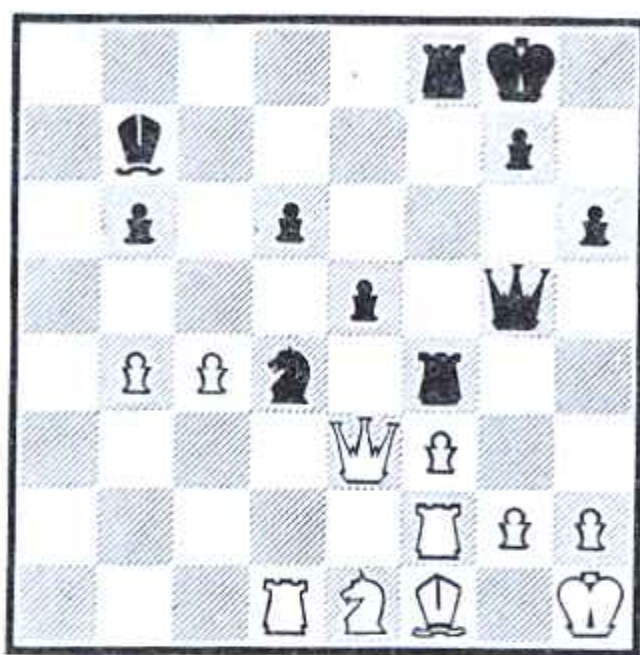


Диаграмма 5.

ми Кмох решил на обострение борьбы, но этим лишь ускорил свое поражение: 2. Фf3 bc 3. Ф:c6 Ф:f4 4. Ф:c4 e5 5. Фе2 ed 6. Лd3 dc 7. Л:d7 Л:d7 8. Л:d7 Cd4 + 9. Kph1 Фc1 + белые сдались.

2. Если у противника имеется только один слон, целесообразно усилия направлять к тому, чтобы этот слон стал плохим. Этой цели можно добиться, вынудив партнера поставить пешки на невыгодные для него поля и уничтожив те пешки, которые делают его слона хорошим.

Так, в партии со Штальбергом Алехин уничтожил пешку e3 и вынудил продвижение f2—f3; в партии с Кмохом была уничтожена белая пешка c4. Рассмотрим

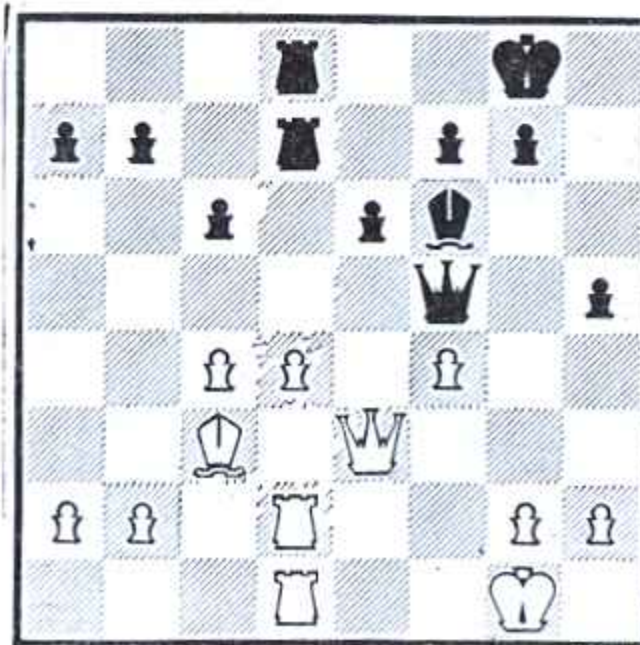


Диаграмма 6.

еще один пример из практики Алехина (диаграмма 7).

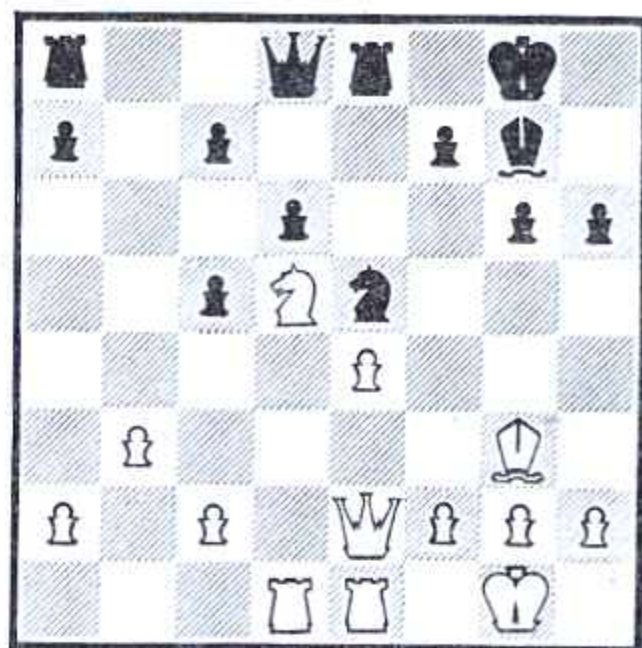


Диаграмма 7.

Рядом поучительных маневров он вынуждает Фреймана поставить на черные поля все пешки королевского фланга: 1. Фа6 Фc8 2. Фа5 c6 3. Ke3 Лd8 4. Ch4 g5 5. Cg3 Фе6 6. Kf5 Cf8 7. Фc3 f6 (см. диаграмму 8). Королев-

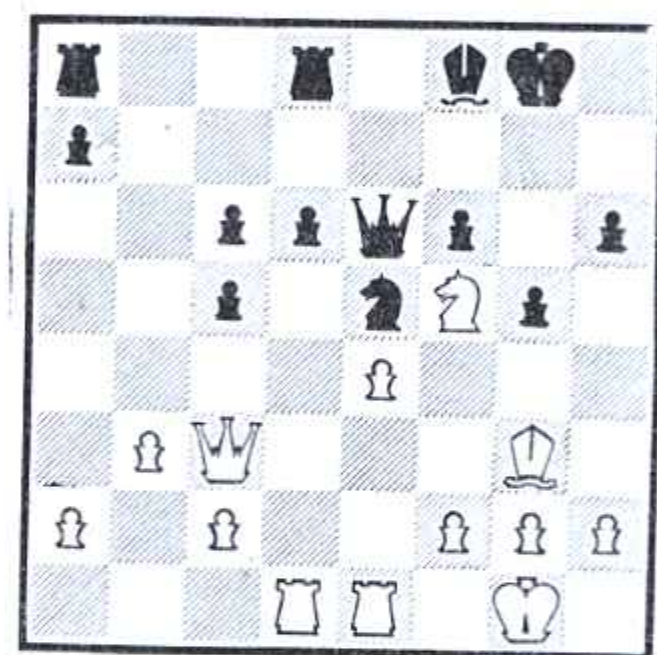


Диаграмма 8.

ский фланг черных значительно ослаблен. Следует серия ударов: 8. f4 Kg6 9. К:h6 + С:h6 10. f5 Фе7 11. fg Cf8 12. Фc4 + Kpg7 13. С:d6, и черные сдались.

3. Если на доске находятся блокированные пешки и у вас имеется плохой слон, то можно поставить задачу об улучшении позиции этого слона или его размене (предпочтительно на хорошего слона соперника).

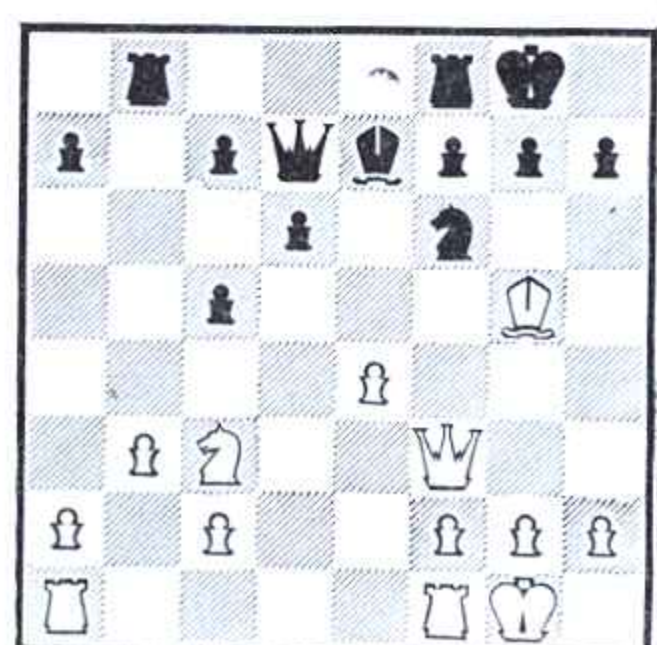


Диаграмма 9.



В позиции на диаграмме 9 (Левенфиш—Дубинин) черные ходом 1... Кe8 могут вынудить размен своего слона на e7. Если белые уклонятся от размена слонов, сыграв, например, 2. Cf4, то последует 2... Cf6 и конь c3 не может уйти от размена, так как он связан.

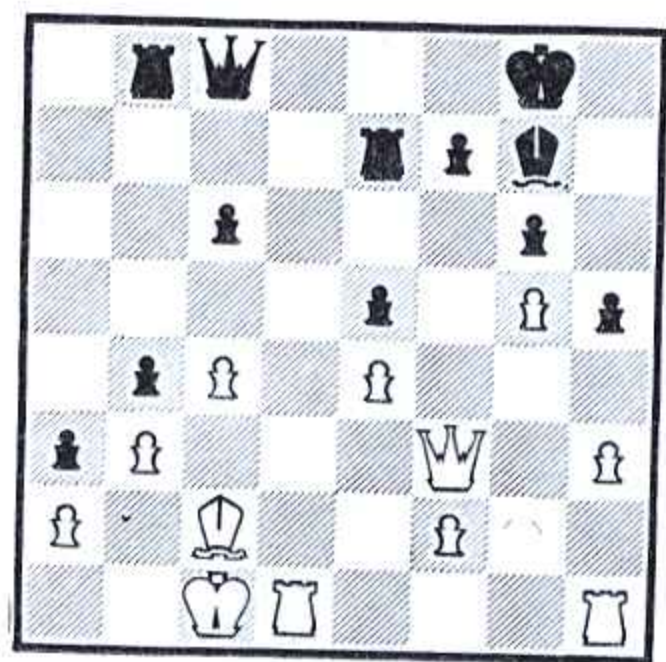


Диаграмма 10.

В партии Вильнер—Романовский (диаграмма 10) черные наметили активизацию своего слона посредством маневра Cg7—f8—c5—d4 и сыграли 1... Ле6. Белые же, вместо того чтобы ходом 2. c5 освободить поле c4 для своего слона, безучастно смотрели, как черные проводят в жизнь свой план: 2. Лd3 Cf8 3. Лhd1 Cc5 4. Фе2 Cd4 5. Kpb1 c5 (см. диаграмму 11). На d4 стоит уже не плохой слон, а фигура исключительной силы. Резким контрастом вы-

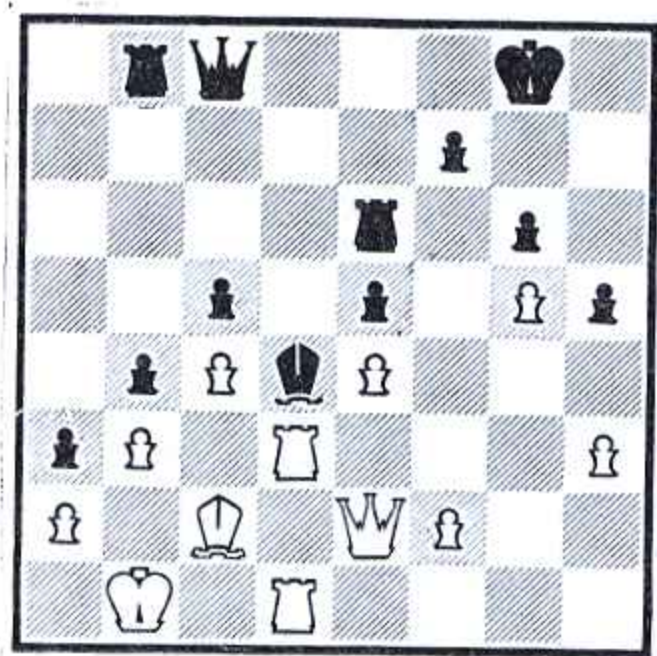


Диаграмма 11.

глядит жалкая роль плохого белого слона c2. После соответствующей подготовки черные вскрыли линию f и вторглись ладьями и ферзем в расположение белых. В конце партии смертельный удар белому королю нанес черный слон d4.

4. Если имеется плохой слон у противника, то обычно следует препятствовать

его размену или активизации.

Вернемся снова к диаграмме 9. Дело в том, что вместо указанного выше хода Дубинин сыграл 1... Kf6—d5? Белые, разумеется, сняли с доски черного коня, а не слона: 2. К:d5! C:g5 3. Фg3 Cd8 4. Лад1 f5? Эта новая ошибка позволяет белым устранить пешку c7, которая одна могла бы прогнать коня с поля d5. 5. e5! Ле8 6. ed cd, и у белых подавляющий позиционный перевес.

5. Если на доске пешки не блокированы и сохранились все слоны, то предстоит тонкая и трудная маневренная борьба, в которой важно не пропустить момент, когда возможно выгодное опреде-

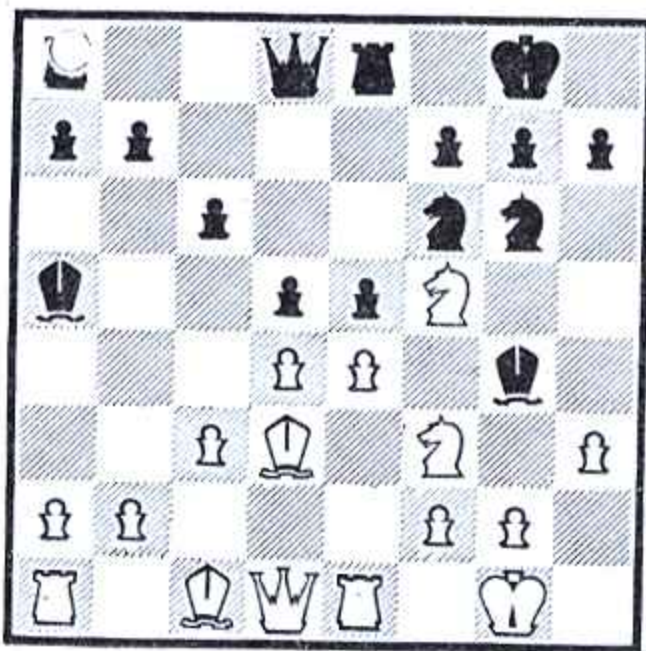


Диаграмма 12.

ление позиции путем размена некоторых слонов и блокады пешек.

Такой момент наступил в позиции на диаграмме 12. (Авербах—Керес). Последовало 1... C:f3 2. Ф:f3 K:e4 3. C:e4 ed 4. K:d4 Cb6!! 5. Cd2 de 6. Л:e4 Л:e4 7. Ф:e4 C:d4 8. cd. (см. диаграмму 13). Вихрь промчался, оставив белым плохого слона. Данная операция, несомненно, является блестящим достижением П. Кереса. Партию выиграли черные.

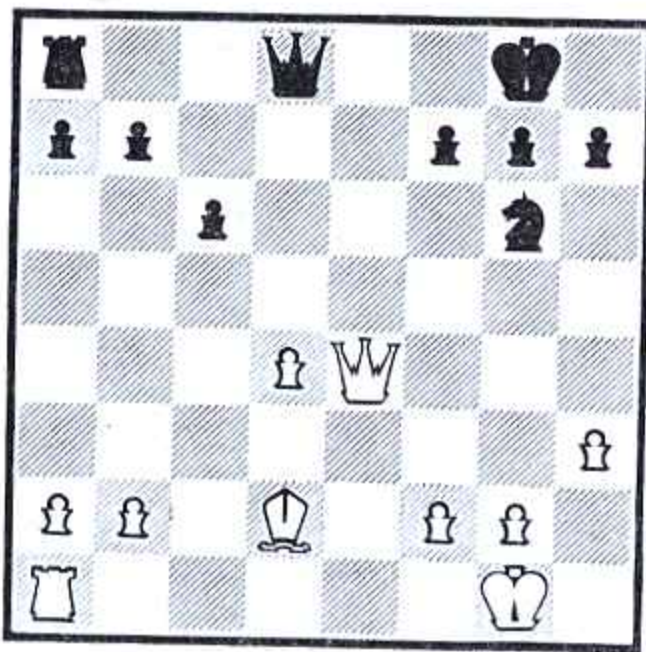


Диаграмма 13.

6. Продумывая план игры, в котором видная роль отводится плохому слону противника, нужно взвесить, не получит ли партнер за этого слона слишком большой компенсации, например, в виде лишних пешек или активной позиции остальных своих фигур. От партнера, оставшегося с плохим слоном, всегда следует ожидать «сюрприза» в виде пешечного прорыва, комбинации и т. п., которыми он может изменить ход борьбы в свою пользу.

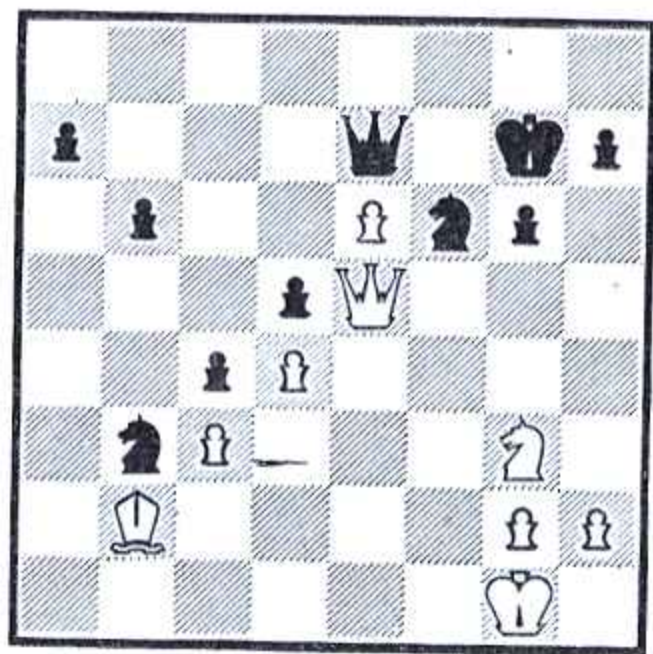


Диаграмма 14.

В позиции на диаграмме 14 (Ботвинник—Капабланка) у белых пешкой меньше и плохой слон. Они, однако, имеют компенсацию в виде слабостей у черных на королевском фланге и угрожающего расположения белого ферзя, коня и пешки e6. Красивая комбинация М. Ботвинника необходима и достаточна для выигрыша партии: 1. Ca3! Ф:a3 2. Kh5 +! gh 3. Фg5 + Kpf8 4. Ф:f6 + Kpg8 5. e7, и белые выигрывают, так как их король может укрыться от преследования со стороны черного ферзя.

Допустим, что вы получили преимущество и ваш партнер с плохим слоном вынужден перейти к защите. Как реализовать это преимущество? Во многих из рассмотренных выше примеров активная сторона заканчивала борьбу атакой на короля. Возможны и другие пути, например, достижение материального перевеса. Иногда наиболее простым путем является размен всех фигур противника, кроме плохого слона, с последующим выигрышем эндшпиля. В одной из консультационных партий так по-



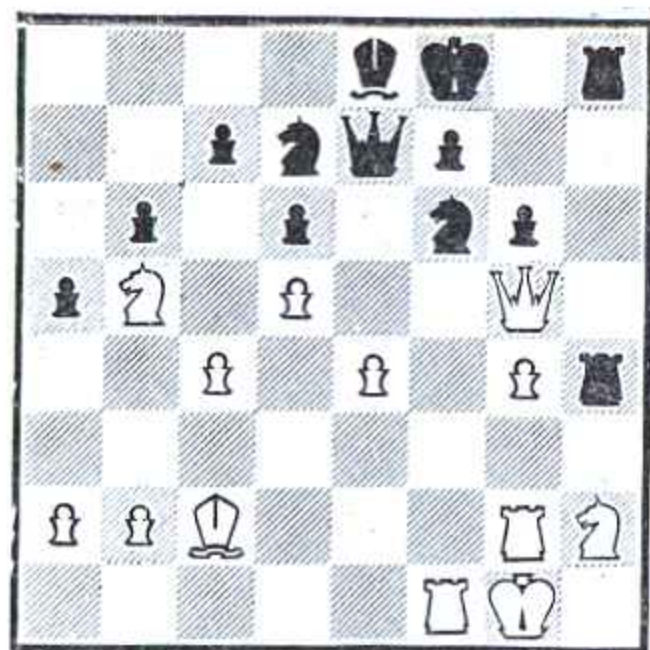


Диаграмма 15.

ступил Алехин (диаграмма 15): 1... Ke5 2. Ф : f6 Ф : f6 3. Л : f6 С : b5 4. cb Л : h2 5. Л : h2 Л : h2 6. Л : f7 + Кр : f7 7. Кр : h2 К : g4 + 8. Kpg3 Ke5. Возникла позиция, во многом напоминающая изображенную на диаграмме 2. Получившийся эндшпиль безнадежен для белых.

Несколько слов о высказанных выше положениях.

Как известно, шахматы — необычайно сложная и богатая возможностями игра; поэтому всякие рекомендации имеют относительный характер и ограниченный круг применимости.

Наши рекомендации адресованы главным образом начинающим шахматистам-любителям. Естественно, отнестись к ним надо критически, творчески испытать их в своей практической игре.

## ● РАЗВЛЕЧЕНИЯ НЕ БЕЗ ПОЛЬЗЫ

### ДИНАМИЧНЫ ЛИ ВЫ?

(Игра в вопросы  
и ответы)

Есть очень динамичные люди: они постоянно куда-то спешат, делают одновременно несколько дел, и все-таки сутки кажутся им слишком короткими. Другие живут не спеша, и в конце дня у них еще остается время, чтобы погулять. Они

счастливы в своем спокойствии.

А вы? Динамичны вы или созерцательны? Разобраться в этом вам поможет игра-тест, предлагаемая французским журналом.

Ответьте на прилагаемые вопросы.

	Да или нет
1. Скучаете ли вы, когда вам больше нечего делать?	
2. Нужно ли вам более получаса, чтобы собраться утром (одеться и умыться)?	
3. Часто ли вы переставляете мебель в своей комнате?	
4. Воздерживаетесь ли вы от какого-нибудь дела, если не уверены в успехе?	
5. Любите ли вы проводить свой отпуск тихо и спокойно, в каком-нибудь уже известном вам «углу», не предпринимая новых путешествий?	
6. Хотели бы вы совершить путешествие в джунгли?	
7. Откладываете ли вы свои важные решения до утра, по принципу «утро вечера мудренее»?	
8. Легко ли вы встаете по утрам?	
9. Быстро ли вы говорите?	
10. Если вам предстоит много работы и вы опасаетесь «завала», то начинаете ли вы с самого трудного или неприятного дела?	
11. Увлекаетесь ли вы хотя бы тремя из перечисленных занятий: ездой на велосипеде, катанием на коньках, стенографированием, плаванием, ходьбой на лыжах?	
12. Нравятся ли вам спокойные развлечения: например, прогулка, чтение, филателия, рыбная ловля?	
13. Любите ли вы экспериментировать?	
14. Считаете ли вы, что побеждает тот, кто «делает ход первым»?	
15. Принадлежит ли победа тому, кто дольше продержится?	
16. Кажутся ли вам фильмы или книги скучными, если действие в них развивается слишком медленно?	
17. Начинали ли вы когда-нибудь дело с мыслью о том, что не сможете довести его до конца?	

Выполнив все задания теста, приступайте к подсчету очков и «научной обработке» результатов (см. стр. 151).



Каждую неделю французский детский журнал «Пиф» предлагает своим читателям разгадать вместе с детективом-любителем Людовиком какую-либо загадочную историю.

Вот еще одна из них:



## СТРАННЫЙ НОМЕР

1. К Людовику приходит свидетель происшествия.



2. Он сообщает ему очень ценные сведения.

3. Спустя несколько часов Людовик приходит в полицию узнать, задержана ли машина.



4. Людовик размышляет: «А ведь украденная машина все-таки находится здесь!»

5. Как ему удалось это установить?



## ИЗ НОВИНОК ВДНХ

**Еще одна «Комета».** Трехскоростной магнитофон «Комета-201» пользуется заслуженным успехом у любителей звукозаписи: при хорошем качестве записи и воспроизведения звука он практически безотказно служит многие годы, не требуя особенного ухода. В отличие от прочих магнитофонов, выпускаемых отечественной промышленностью, у «Кометы-201» есть дистанционное управление и кнопка «наложения звука» — с ее помощью можно, не стирая уже имеющейся записи, «наложить» на нее другую запись — музыку или голос.

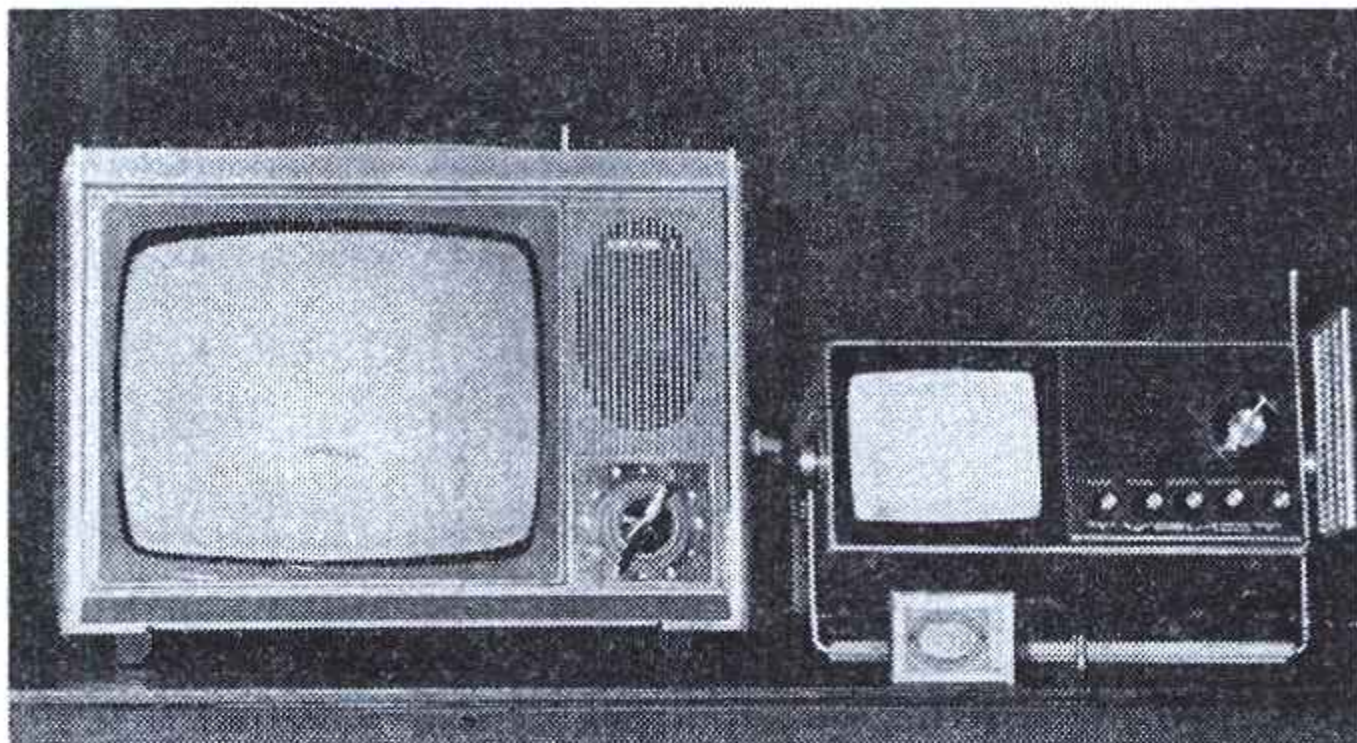
Продолжая совершенствовать модель, новосибирские конструкторы недавно создали новый магнитофон — «Комета-209». Главное достоинство аппарата в том, что он записывает звук не на две, а уже на четыре дорожки при скоростях движения магнитоленты 19,05, 9,53 и 4,76 см/сек.

В отличие от «Кометы-201» у новой модели есть переключатель входов. Чтобы перейти от записи со звукозаписывающей ленты на запись от микрофона или радиотрансляции, не нужно переставлять проводники-переходники, а достаточно повернуть ручку переключателя.

«Комета-209» имеет современный внешний вид: корпус магнитофона сделан из многослойной фанеры, обтянутой полимерной пленкой, имитирующей ценные породы дерева.

Вес «Кометы-209» — 12 килограммов, предполагаемая цена — 210 рублей.

**«Мини-телевизоры».** Крупноэкранные телевизоры уже не в новинку. При всех их хороших качествах у них есть один существенный недостаток: с ними в загородную прогулку не поедешь.



«Юность-2» и «Турист».

Для путешествий несколько лет назад был выпущен сравнительно маленький телевизор «Юность». Он работает как от сети переменного тока, так и от батарей и может принимать программы на небольшую специальную антенну. Вес его не превышает 6 кг. Совершенствуя модель, конструкторы создали телевизионный приемник «Юность-2». У него 27 полупроводниковых диодов и 30 транзисторов, а размер экрана  $183 \times 140$  мм. Габариты —  $290 \times 220 \times 210$  мм. Вес — 4,5 кг. Этот приемник пришел на смену «Юности-1».

А недавно предприятия Министерства радиопромышленности СССР выпустили почти карманный телевизор «Турист». Его «габариты» —  $240 \times 225 \times 92$  мм, вес — 2,9 кг. Размер изображения на экране —  $82 \times 65$  мм. Как и его крупноэкранные «коллеги», «Турист» — двенадцатиканальный приемник. В его схеме 23 полупроводниковых диода и 26 транзисторов.

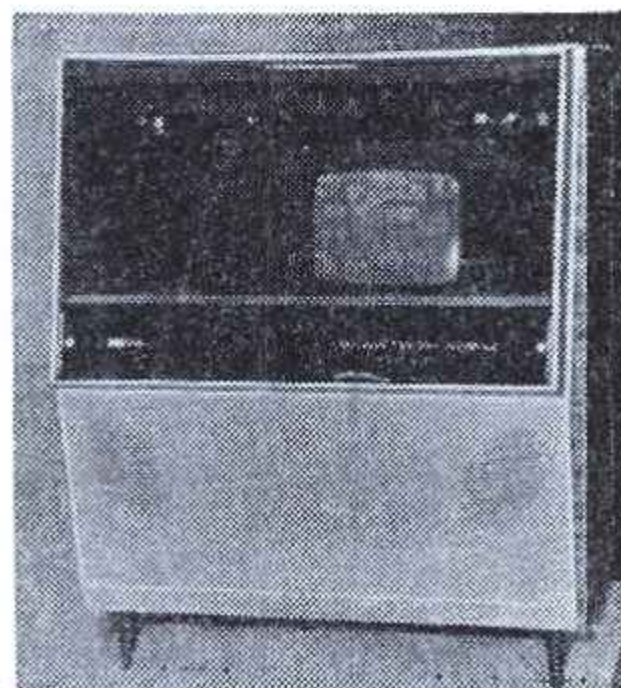
Небольшие размеры телевизора не влияют на качество изображения: разрешающая способность по горизонтали — 300 строк, почти такая же, как у те-

левизоров «Старт» и «Рекорд».

Однако в серию «Турист», видимо, не пойдет: сейчас разрабатывается более совершенная модель этого телевизора.

**Цветная приставка,** над которой работают львовские специалисты в области цветного телевидения, сейчас демонстрируется на одном из стендов павильона «Радиоэлектроника» Выставки достижений народного хозяйства. Эта приставка, соединенная с обычным черно-белым телевизионным приемником, позволит на небольшом экране приставки смотреть цветные передачи.

Приставка «Электрон».





# О РАВНОВЕСИИ НАШЕГО ТЕЛА

Мастер спорта А. ЧУМАКОВ, научный сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры.

Наблюдая за выступлениями гимнастов, акробатов, фигуристов или артистов цирка, мы всегда поражаемся их исключительной способности сохранять равновесие тела при выполнении сложных движений в рискованных ситуациях.

При этом мы забываем, что способность поддерживать тело в различных позах и движениях свойственна не только гимнастам и акробатам. Каждый практически здоровый человек в какой-то степени обладает этой способностью. Более того, соответствующее развитие органов равновесия является «элементарной предпосылкой нашего существования». Ведь без участия органов, ведающих функцией равновесия, человек может находиться только в лежачем положении. Уравновешивание тела в пространстве — это одна из приспособительных реакций организма к условиям постоянно изменяющейся окружающей среды.

На тело человека оказывают действие различные физические факторы. Важнейший из них — сила притяжения Земли, или сила тяжести. Поэтому управление равновесием и выполнение любого движения в основном подчинены преодолению этой силы.

Двигательный аппарат человека, насчитывающий более 200 костей, представляет собой с точки зрения механики систему разнообразных рычагов, равновесие которых, а следовательно, и равновесие всего тела наступает тогда, когда сумма моментов сил, действующих на него, относительно оси вращения равна нулю. Если равенство моментов сил не соблюдается, то система рычагов начинает вращаться в направлении той силы, момент которой больше, и равновесие тела нарушается.

Конечно, законы механики необходимы при рассмотрении положений и поз человека, но этого недостаточно. Нужно учитывать еще физиологические механизмы, лежащие в основе регуляции равновесия.

Исследования показали, что основные регуляторы равновесия — мышечные ощущения и вестибулярный аппарат. Однако без участия других органов чувств работа системы регуляции равновесия становится неустойчивой. Попробуйте, например, закрыть глаза в положении стоя на носках, и вы почувствуете, что выключение зрения ведет к ослаблению чувства равновесия. Регуляция поз и движений в повседневной жизни человека осуществляется рефлекторным путем, то есть автоматически.

Что же представляют собой рефлексы, обеспечивающие уравнивание нашего тела?

Все органы тела имеют чувствительные нервные окончания — рецепторы. Из них

мышечные и вестибулярные рецепторы являются основными регуляторами равновесия. Раздражение рецепторов мышц вызывается растяжением и сокращением мышечных волокон, а раздражение вестибулярного аппарата, находящегося в специальном отделе внутреннего уха, — изменением положения головы и тела в пространстве. Под влиянием этих раздражений рецепторы возбуждаются, и это возбуждение передается по нервным волокнам в центральную нервную систему.

Подобная информация, постоянно поступающая от органов равновесия, дает представление в каждый момент времени об изменениях в положении нашего тела и его звеньев. Без таких возбуждений, утверждал И. П. Павлов, «движение не может быть выполнено, потому что оно в каждый момент не регулируется. Человек в таком случае может сказать про себя, что он не чувствует в каждый момент своих движений и потому не может ими управлять». Подобное явление можно наблюдать, например, в состоянии невесомости, когда прекращается раздражение рецепторов мышц, вестибулярного аппарата и человек не ощущает равновесия своего тела. Он ориентируется в основном с помощью зрения. Кора больших полушарий мозга, получая информацию, немедленно посылает импульсы в обратном направлении к органу движения — мышцам, которые и восстанавливают правильное положение тела.

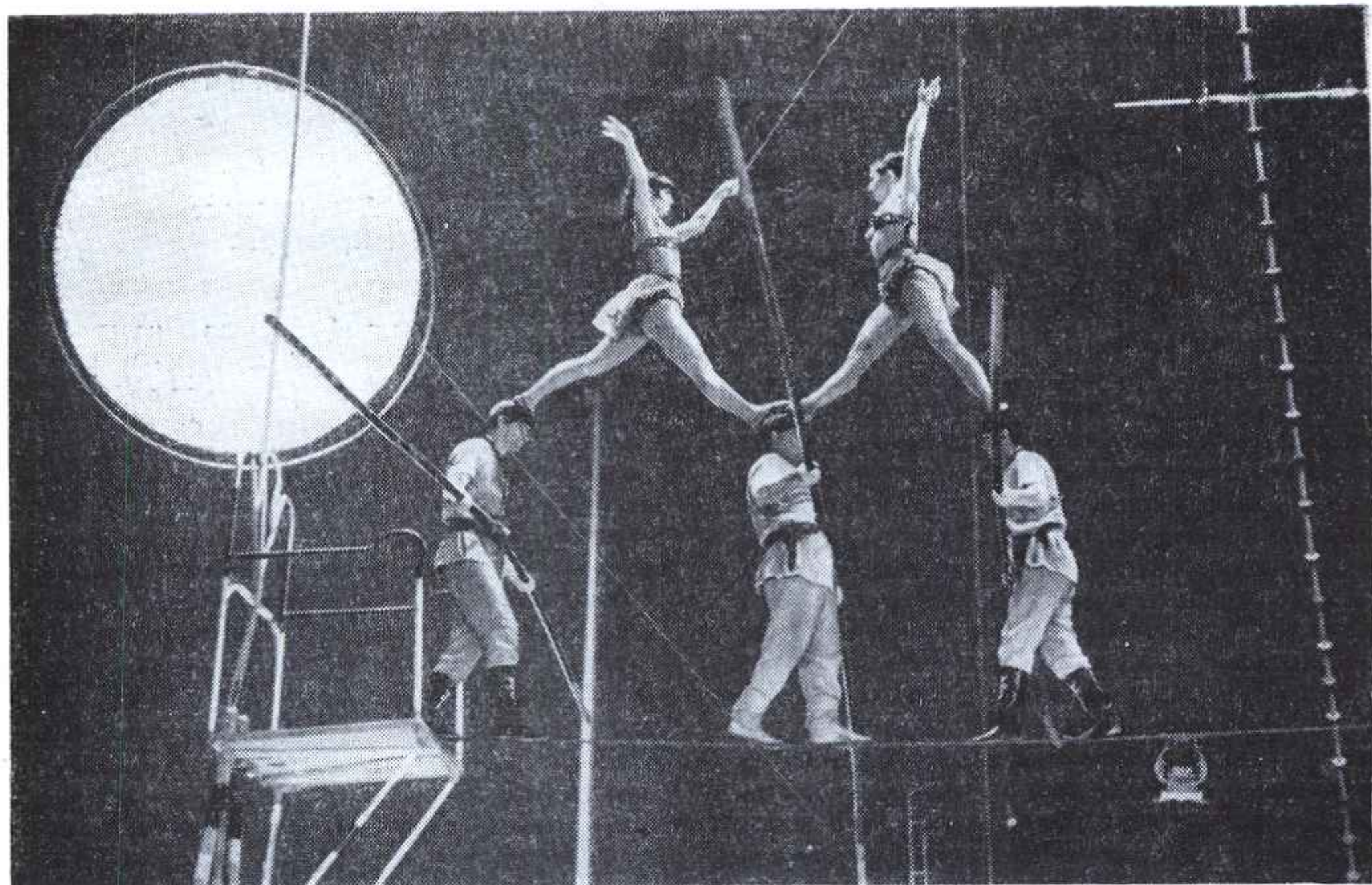
Среда, окружающая человека, непрерывно изменяется, соответственно изменяется и сила раздражителей. Значит, равновесие тела есть процесс динамический. В любой позе тело человека не остается абсолютно неподвижным. Даже в статических положениях невозможно точно определить расположение общего центра тяжести, так как это зависит от движения внутренних органов, дыхания, кровообращения и т. д. Человек как бы теряет на мгновение равновесие и вновь его восстанавливает.

От того, насколько хорошо тренирована функция равновесия человека, зависит четкость выполнения различных движений.

В повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с потерей равновесия. Обычное стояние на месте, ходьба, бег и другие действия требуют постоянных усилий для удержания тела в нужной позе. Это привычный и незаметный для нас про-

● ЛЮБИТЕЛЯМ СПОРТА  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЗРУДИЦИИ



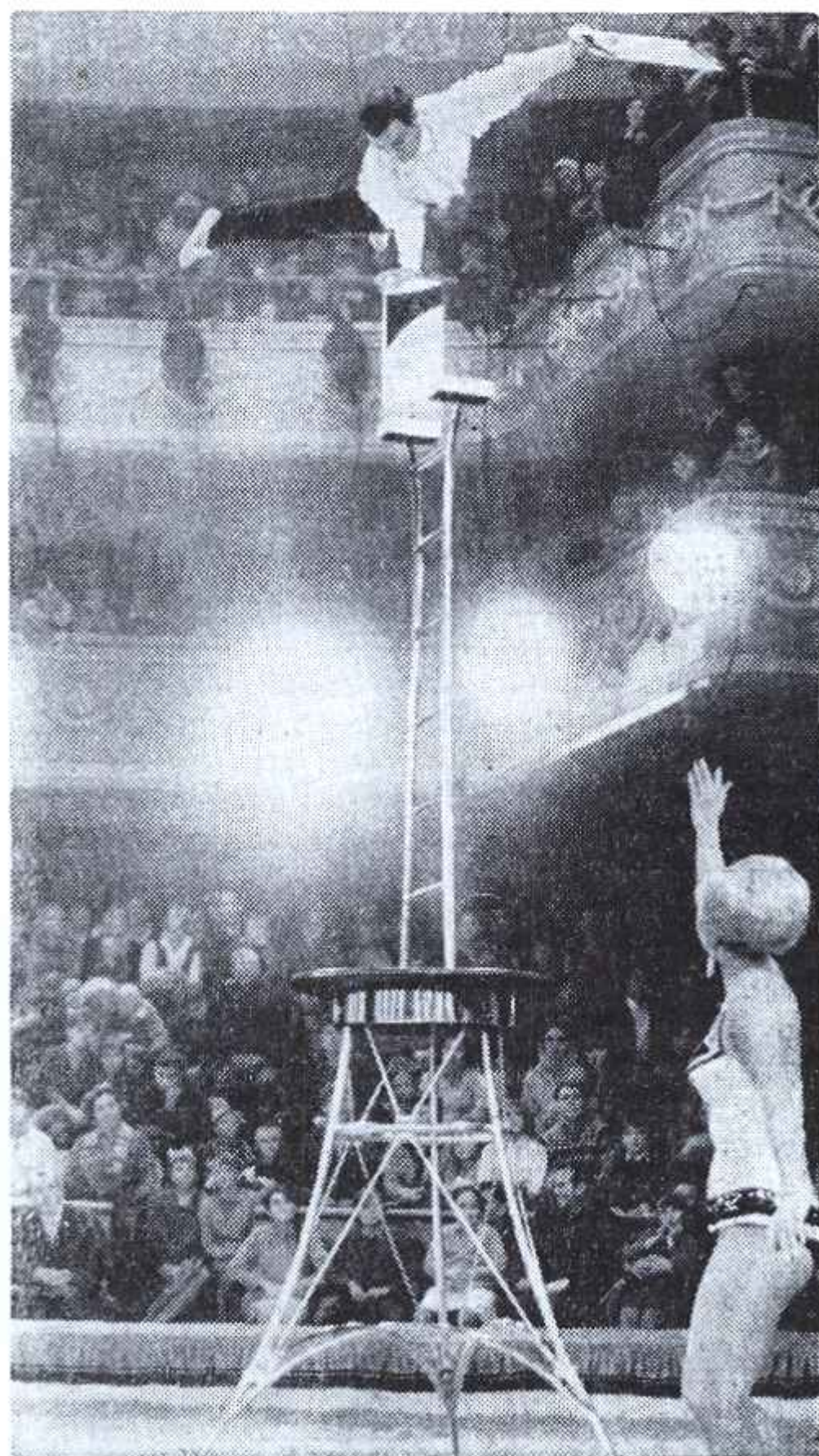


Канатоходцы Ташкенбаевы.



Равновесие на одной ноге выполняет Юрий Цапенко, заслуженный мастер спорта СССР.

Стойку на бревне выполняет Тамара Манина, заслуженный мастер спорта СССР.



Эквилибрист Станислав Черных.





Эквилибристи Л. Орлова и Г. Карпи на моноцикле.

Танцы на проволоке исполняет заслуженная артистка РСФСР Нина Логачева.

Эквилибрист Станислав Черных.



цесс. Но стоит, например, споткнуться во время ходьбы или при беге, как предохранительные движения становятся ярко выраженными. Во время потери равновесия мы либо отставляем одну ногу в сторону падения, или подпрыгиваем, оказывая тем самым сопротивление силам инерции, либо отклоняем туловище, подводя тяжесть тела под точку опоры. Подходя к эскалатору метрополитена во время сутолоки, для большей устойчивости тела люди движутся, образно выражаясь, «утиной походкой». Человек идет с широко расставленными ногами и частыми движениями переносит тяжесть тела с одной ноги на другую. Можно привести и другой пример. Чтобы удержаться на месте при остановке транспорта, человек, находящийся в нем, отклоняет тело в сторону, противоположную направлению движения.

Известно, что большое количество бытовых травм происходит вследствие различных падений, вызываемых нарушениями равновесия тела.

Человек, обладающий хорошим «балансом», должен моментально определить направление и скорость отклонения своего тела, тут же восстановить его и тем самым избежать падения. Чем выше тренированность функции равновесия у человека, тем легче ему приспособить свои движения и положение тела к создавшимся условиям с наименьшей затратой мышечной энергии.

Многие жалуются на головокружение и неприятные ощущения при катании на каруселях, качелях, при езде на всевозможных видах транспорта. Некоторые по этой причине отказываются от поездок в самолете или на морских судах. Это объясняется недостаточной тренированностью вестибулярного аппарата, который под действием рывков, изменяющейся скорости, покачивания приходит в состояние раздражения, ухудшая самочувствие людей: появляется головокружение, падает кровяное давление, учащается пульс, появляется тошнота, рвота. Кроме того, может произойти нарушение ориентации тела в пространстве.

Вестибулярный аппарат поддается тренировке с помощью различных методов гимнастики, а также с помощью специальных вращательных движений. После определенного периода тренировки симптомы так называемой «морской болезни» постепенно исчезают. Всем известно, что хорошо тренированные люди — спортсмены, летчики, космонавты — обладают высокой устойчивостью вестибулярного аппарата.

Всем приходилось видеть артистов цирка, которые выполняют труднейшие элементы на качающемся тросе. Многие из них делают акробатические элементы, переворачиваясь в воздухе, а потом снова возвращаются на канат, сохраняя равновесие. Приходится удивляться искусству акробата, выполняющего стойку на одной руке на тросточке и одновременно делая всевозможные дополнительные движения. К труднейшим элементам относятся упражнения цирковых наездников, выполняющих сложные равновесия в движении.

Уровень развития функции равновесия

у всех людей различный и зависит от степени тренированности этой функции. Следует подчеркнуть, что органы равновесия вполне поддаются тренировке и особенно хорошо в детском возрасте. Упражнения в равновесии способствуют воспитанию у ребенка правильной осанки, координации движений, а также образованию многих моральных качеств, например, таких, как смелость, уверенность, находчивость и внимание.

Если вы хотите проверить себя и узнать, насколько хорошо развиты ваши органы равновесия, попробуйте выполнить следующие упражнения. Их всего 15. Они составлены в определенной последовательности — от простого к более сложному.

Кто выполнит весь комплекс упражнений, имеет отличное развитие органов равновесия, кто выполнит 10 первых упражнений — хорошее, кто остановится на 6 или 7 упражнениях — удовлетворительное.

Остальным читателям рекомендуем совершенствовать функцию равновесия с помощью тех же упражнений, включая некоторые из них в комплексы ежедневно выполняемой утренней гимнастики.

**1. Пятки и носки вместе, руки на пояс, глаза закрыты — стоять 20 сек.**

**2. Стопы расположены на одной линии (правая перед левой), руки на пояс — стоять 20 сек.**

**3. То же, но с закрытыми глазами — стоять 15 сек.**

**4. Ноги вместе, руки на пояс, подняться на носках — стоять 15 сек.**

**5. То же, но с закрытыми глазами — стоять 10 сек.**

**6. Руки на пояс. Подняться на носке правой ноги, левую ногу согнуть и поднять вперед — стоять 15 сек.**

**7. То же, но с закрытыми глазами — стоять 10 сек.**

**8. В стойке на носках (ноги вместе) выполнить 5 наклонов туловища вперед до горизонтального положения — в секунду 1 наклон.**

**9. В положении, указанном в упражнении 2, выполнить 6 наклонов туловища влево и вправо (маятникообразные движения — в секунду 1 наклон).**

**10. В стойке на носках (ноги вместе) наклонить голову до предела назад — стоять 15 сек.**

**11. То же, но с закрытыми глазами — стоять 5 сек.**

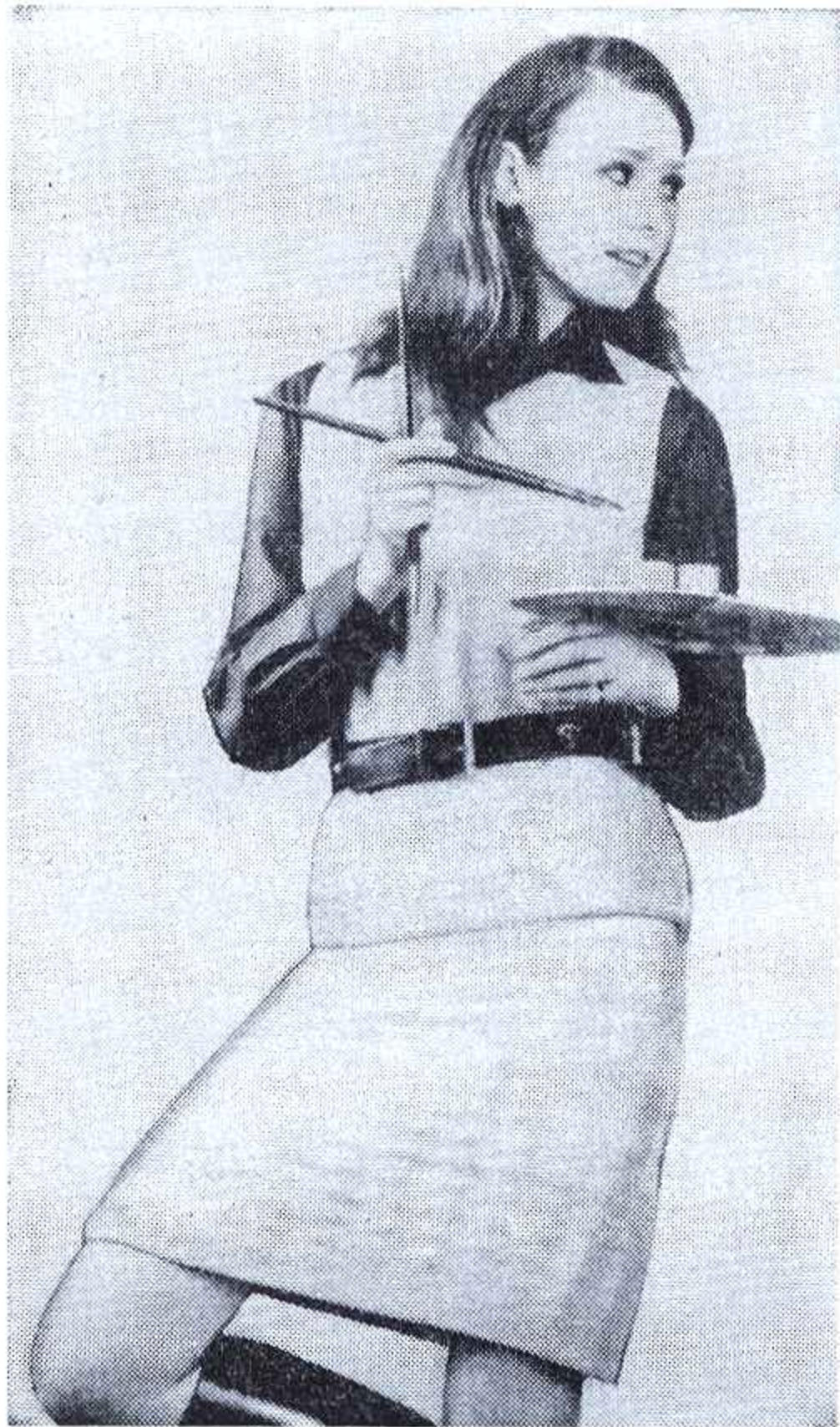
**12. В стойке на носках выполнить 6 круговых движений головой влево — в секунду 1 движение.**

**13. Стоя на носке правой ноги, руки на пояс, выполнить 6 маховых движений левой ногой вперед и назад (с полной амплитудой движения).**

**14. Стоя на носках выполнить 10 быстрых наклонов головы назад.**

**15. Подняться на носке правой ноги, левую согнуть и поднять вперед, голову до предела наклонить назад и закрыть глаза — стоять 5 сек.**





# ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

Раздел ведет  
М. ГАЙ-ГУЛИНА.

Такой костюм удобен и для работы, и для занятий, и для улицы в прохладные дни. Его можно носить с тонким свитером или кофточкой мужского покроя. Костюм дополнен кожаным поясом.

Расчеты и описание вязки приведены для размеров 44—46.

**Материал:** 250 г шерсти для жилета и 300 г — для юбки. Спицы 4 мм, «молния» длиной 20 см и корсажная лента.

**Образец вязки.** В описании встречается значок \*. Группу петель, заключенную между двумя такими значками, повторяйте до конца ряда.

**1-й ряд:** \* 5 лицевых, 1 изнаночная, 5 лицевых \*.

**2-й ряд:** \* 4 изнаночные, 3 лицевые, 4 изнаночные \*.

**3-й ряд:** \* 3 лицевые, 5 изнаночных, 3 лицевые \*.

**4-й ряд:** \* 2 изнаночные, 7 лицевых, 2 изнаночные \*.

**5-й ряд:** \* 1 лицевая, 9 изнаночных, 1 лицевая \*.

**6-й ряд:** \* 2 изнаночные, 7 лицевых, 2 изнаночные \*.

**7-й ряд:** \* 3 лицевые, 5 изнаночных, 3 лицевые \*.

**8-й ряд:** \* 4 изнаночные, 3 лицевые, 4 изнаночные \*.

Рисунок повторяется с 1-го по 8-й ряд.

**Плотность вязки:** 23 петли в ширину и 36 рядов в высоту равны 10 см.



## ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

### ЖИЛЕТ

**Спинка.** Наберите 113 петель и провяжите 4 см резинкой 1 × 1. Далее вяжите по образцу. На 35-м см начните закрывать с обеих сторон на проймы 1 раз по 4, 1 раз по 3, 2 раза по 2, 4 раза по 1 петле в каждом втором ряду и 7 раз по 1 петле в каждом восьмом ряду (в работе 69 петель).

На 57-м см начните закрывать на плечи 4 раза по 3 и 1 раз по 2 петли в каждом втором ряду. На 58-м см закройте для горловины средние 27 петель спинки, а затем





с обеих сторон еще 1 раз по 4 и 1 раз по 3 петли в каждом втором ряду.

**Перед.** Вяжите, как спинку. На 36-м см снимите одну петлю в середине переда на запасную спицу. Далее вяжите обе половины переда отдельно, закрывая со стороны выреза горловины 20 раз по 1 петле в каждом четвертом ряду.

**Сборка жилета.** Готовые детали наколите на выкройку вверх изнанкой и слегка прогладьте через мокрую ткань. Сшейте боковые и плечевые швы.

Наберите на кольцевые спицы 41 петлю по краю горловины спинки, по 47 петель с обеих сторон горловины переда и 1 петлю, снятую на запасную спицу (всего 136 петель). Вяжите по кругу 2,5 см резинкой  $1 \times 1$ . С обеих сторон средней петли выреза провязывайте по 2 петли вместе, соблюдая ритм резинки  $1 \times 1$ . Затем закройте все петли, чередуя 1 лицевую и 1 изнаночную.

Наберите по 104 петли вокруг пройм и провяжите 4 ряда резинкой  $1 \times 1$ .

Это платье выполнено крючком из толстой шерсти. Интересная фактура узора представляет собой чередование полос рельефных «снопиков» и «звездочек». Простая и строгая форма придает платью деловой вид, поэтому оно удобно для повседневной носки.

Расчеты и описание вязки приведены для 46-го размера.

**Материал:** 700 г шерсти, крючок 3 мм.

**Образец вязки 1.** Свяжите цепочку из числа петель, кратного 2.

**1-й ряд (изнаночный):** с 3-й петли от конца цепочки вяжите столбики без накида, 1 воздушная петля в конце ряда.

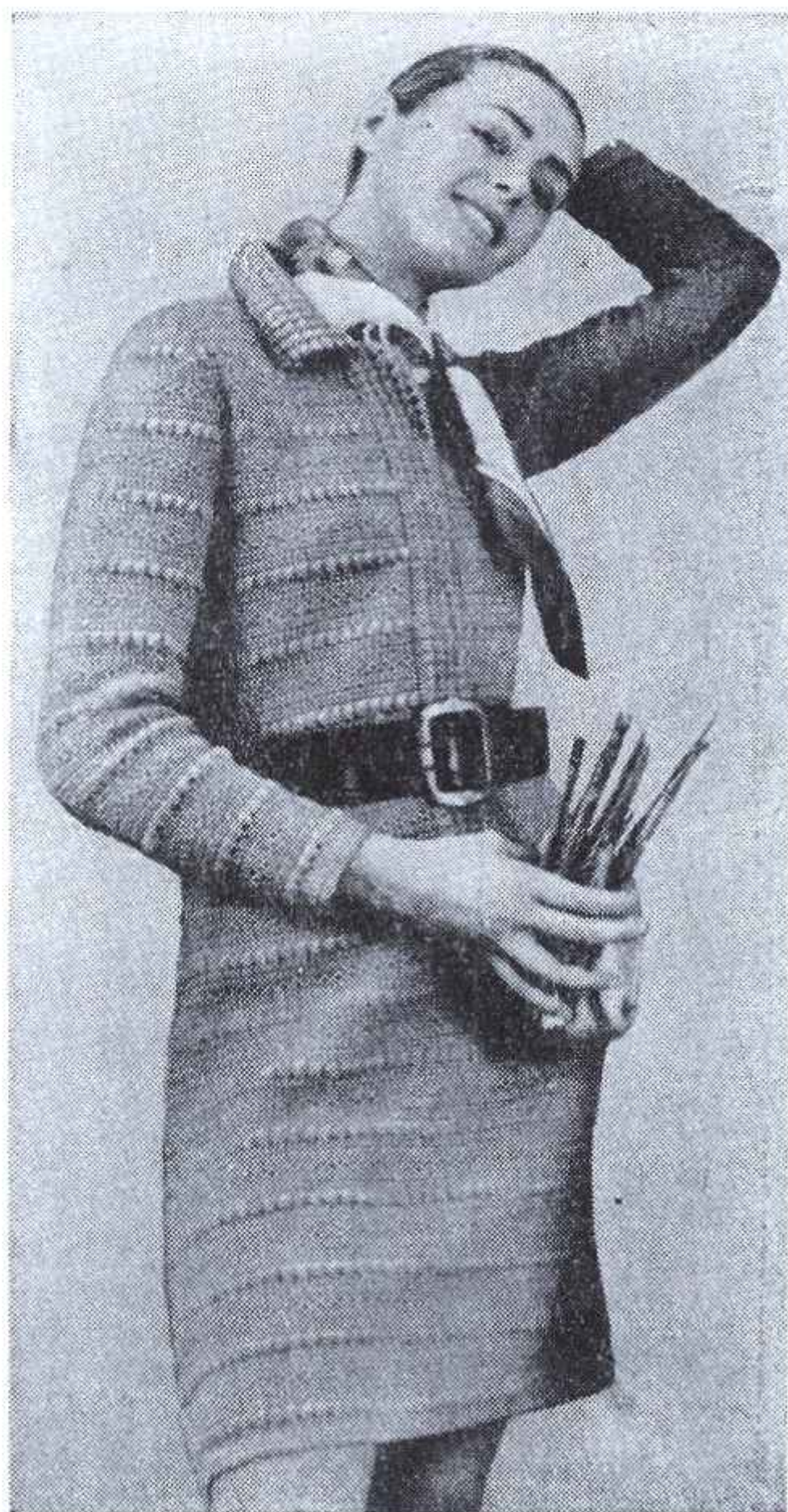


## Ю Б К А

**Спинка.** Наберите 133 петли и провяжите 4 см резинкой  $1 \times 1$ . Далее вяжите по образцу, убавляя с обеих сторон 8 раз по 1 петле в каждом тринадцатом ряду и 10 раз по 1 петле в каждом шестом ряду. На 40-м см для выполнения вытачек отметьте в лицевом ряду цветными нитками 25-ю и 108-ю петли. Сделайте по 9 убавлений, поочередно провязывая отмеченные петли вместе — один раз с предыдущей и один раз с последующей петлей в каждом пятом ряду. Оставшиеся 79 петель закройте в одном ряду.

**Перед.** До вытачек вяжите так же, как спинку. На 46-м см для выполнения вытачек отметьте цветными нитками в лицевом ряду 29-ю и 105-ю петли. Сделайте по 5 убавлений, поочередно провязывая отмеченные петли вместе — один раз с предыдущей и один раз с последующей петлей в каждом пятом ряду. Оставшиеся 87 петель закройте в одном ряду.

**Сборка юбки.** Наколите детали на выкройку и слегка прогладьте через мокрую ткань. Сшейте боковые швы, вшейте «молнию» и пришейте корсаж.





**Со 2-го по 6-й ряд:** со 2-й петли от конца цепочки вяжите столбики без накида, 1 воздушная петля в конце ряда.

**7-й ряд («снопики»):** со 2-й петли от конца цепочки — \* 1 накид, введите крючок в петлю, протяните нитку, провяжите 2 петли вместе (повторите в этой же петле от \* еще 2 раза). Затем провяжите вместе все 4 петли, лежащие на крючке. В следующей петле — 1 столбик без накида. Повторяйте от \* до конца ряда. Заканчивайте 1 воздушной петлей.

**8-й ряд:** \* столбики без накида в заключительной петле каждого «снопика» и в каждом столбике без накида предыдущего ряда. Повторяйте от \* до конца ряда. Заканчивайте 1 воздушной петлей.

**С 9-го по 12-й ряд:** вяжите, как 2-й ряд.

**13-й ряд («звездочки»):** с 1-й петли от конца цепочки — \* 1 накид, введите крючок в петлю, протяните нитку, 1 накид, 1 петлю пропустите, введите крючок в следующую петлю, протяните нитку и провяжите вместе все 5 петель, лежащие на крючке, 1 воздушная петля. Повторяйте от \* до конца ряда. Каждую следующую «звездочку» начинайте в последней петле предыдущей «звездочки». Заканчивайте ряд 1 воздушной петлей.

**14-й ряд:** столбики без накида в воздушной

петле каждой «звездочки» и между «звездочками», 1 воздушная петля в конце ряда.

Рисунок повторяется с 3-го по 14-й ряд.

## Образец вязки II.

**1-й, 2-й, 3-й ряды** вяжите, как **1-й, 7-й, 8-й** ряды образца I.

Рисунок повторяется по 2-му и 3-му ряду.

**Плотность вязки образца I и II:** 20 петель в ширину и 22 ряда в высоту равны 10 см.

## ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

**Спинка.** Свяжите цепочку из 120 петель + 2 петли для подъема. Вяжите по образцу I. С 12-го см убавляйте с обеих сторон 12 раз по 1 петле в каждом восьмом ряду (в работе 96 петель). На 73-м см начинайте закрывать с обеих сторон на проймы 1 раз по 3, 3 раза по 2, 3 раза по 1 петле в каждом ряду и 2 раза по 1 петле в каждом втором ряду.

На 89-м см. начните закрывать на плечи 9 раз по 2 петли в каждом ряду. На 91-м см закройте на горловину средние 20 петель спинки, а затем с обеих сторон еще 3 раза по 2 петли в каждом ряду.

**Перед.** Вяжите, как спинку. Убавление петель по высоте бока, проймы и плечи выполняйте по описанию спинки. На 35-м см закройте для планки средние 8 петель перед. Далее вяжите обе половины перед отдельно.

На 85-м см начните закрывать для горловины 2 раза по 2, 3 раза по 1 петле в каждом ряду и 5 раз по 1 петле в каждом втором ряду.

**Рукав.** Свяжите цепочку из 40 петель + 2 петли для подъема. Вяжите по образцу I, прибавляя с обеих сторон 10 раз по 1 петле в каждом восьмом ряду (в работе 60 петель). С 42-го см начните закрывать с обеих сторон на проймы и окат рукава 1 раз по 3, 1 раз по 2 и 7 раз по 1 петле в каждом ряду, 4 раза по 1 петле в каждом втором ряду и 7 раз по 1, 1 раз по 2, 1 раз по 3 петли в каждом ряду.

**Воротник.** Свяжите цепочку из 84 петель + 2 петли для подъема. Вяжите 7 см по образцу II. Затем закройте с обеих сторон 5 раз по 4 и 2 раза по 3 петли в каждом ряду.

**Планки.** Свяжите цепочку из 10 петель + 2 петли для подъема. Вяжите 50 см по образцу II.

**Сборка платья.** Готовые детали наколите на выкройку и слегка прогладьте через мокрую ткань. Сшейте швы, вставьте в проймы рукава. Пришейте планку и воротник. К планкам пришейте кнопки.





# ПОГОДА В ФЕВРАЛЕ

Кандидат географических наук Н. АРИСТОВ  
и кандидат географических наук Е. БОРИСОВА,  
сотрудники Гидрометцентра СССР.

Народная примета гласит: «Январю батюшке — морозы, февралю — метели».

Февраль еще полностью зимний месяц, но заметная прибавка дня говорит, что весна не за горами. Почти всюду в северных районах СССР, кроме Таймыра и арктических морей, заканчивается полярная ночь. Солнце поднимается выше над горизонтом и начинает пригревать. В южных районах Европейской территории СССР, в Средней Азии и в Закавказье светлое время суток уже достигает 10 часов. Радиационный баланс тепла здесь положительный, то есть тепла от солнца поступает больше, чем излучается земной поверхностью. На остальной территории СССР сохраняется отрицательный радиационный баланс.

В большинстве районов Сибири и Дальнего Востока погодные условия февраля близки к январским. Сибирский антициклон существенно не изменяется, а в отдельные годы даже случается, что в феврале он больше развит, чем в январе.

На Европейской территории СССР — ЕТС — нередко усиливается циклоническая деятельность, в результате преобладает пасмурная погода со снегопадами, сильными ветрами и метелями. Особенно много осадков и сильные метели приносят с собой циклоны, перемещающиеся сюда со Средиземного и Черного морей.

Погода на ЕТС, Урале и в Западной Сибири часто определяется циклонами, перемещающимися в основном к востоку с северной части Атлантического океана. Они приносят в эти районы пасмурную погоду с большим количеством осад-

ков, сильные ветры и метели.

На побережье Баренцова и Карского морей, а также в Коми АССР, на севере Урала и в Западной Сибири в феврале бывает по 15—17 дней с метелями; в районах центра Европейской территории СССР — 8—10 дней, а в южной ее части от 2 до 6. Довольно много дней с метелями (8—11 дней) бывает на Сахалине и Камчатке, мало (1—5 дней) в центральной части Восточной Сибири.

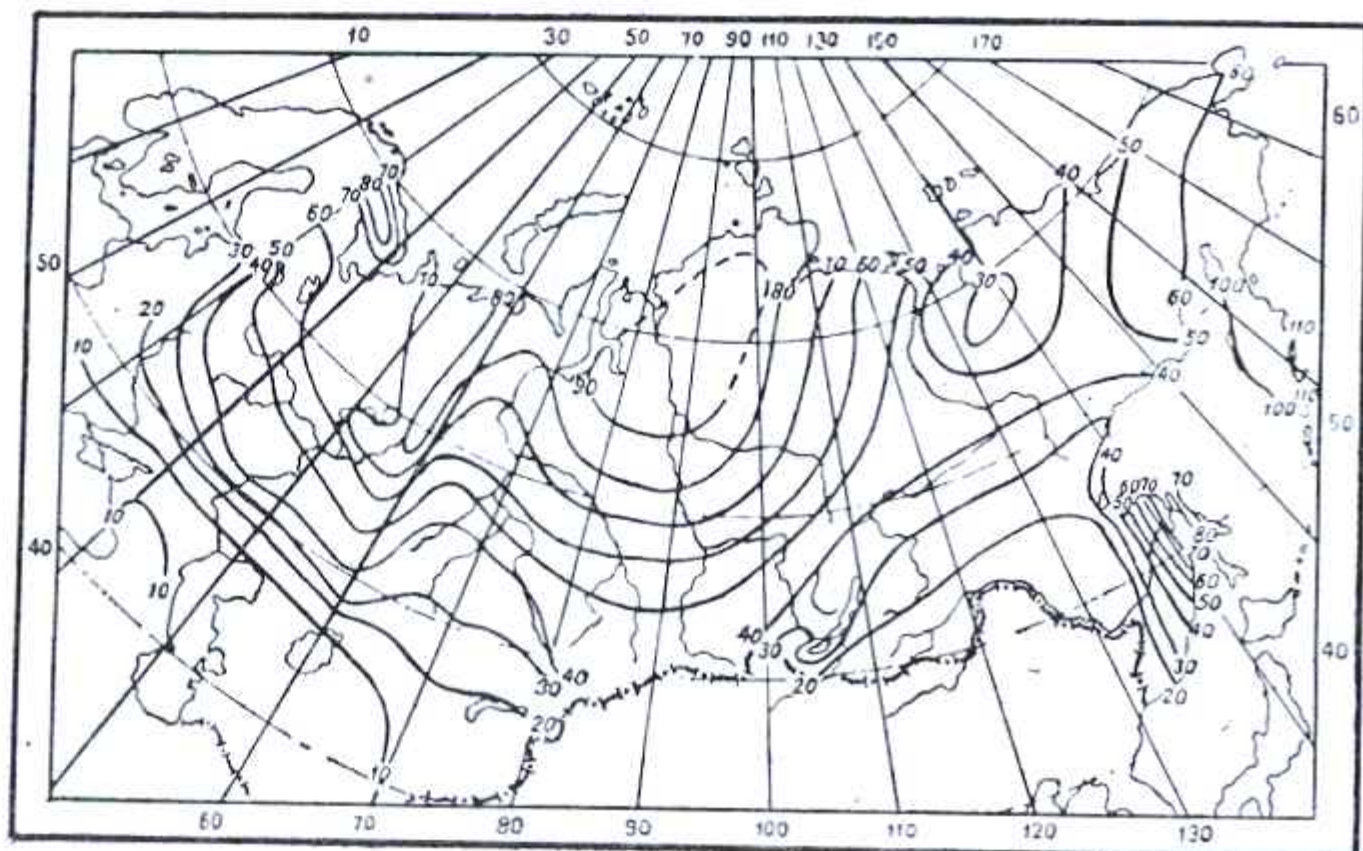
Количество осадков по территории СССР распределяется неравномерно: в центральных и восточных районах Восточной Сибири их выпадает совсем мало (1—6 мм), немного и в равнинной части Средней Азии (3—8 мм); заметно больше осадков выпадает в Западной Сибири (8—15 мм), в восточных районах ЕТС 15—25 мм, а на остальной ее части 25—35, местами до 40 мм. Много осадков в феврале выпадает на Черноморском побережье Кавказа (в районе Батуми

120—200 мм) и в горных районах Средней Азии (80—200 мм).

Однако в отдельные годы месячная сумма осадков значительно отличается от приведенных средних многолетних величин. Так, в районе Батуми она может достигать 500 мм, на южном берегу Крыма и на юге Сахалина 150—160 мм, на побережье Прибалтики и на Камчатке 170—190 мм; в центральных районах ЕТС 60—70 мм (в юго-западных ее районах 70—90 мм), в равнинной части Средней Азии 50—60 мм; в Казахстане 25—40 мм; в Восточной Сибири 15—25 мм и в Забайкалье — 7—14 мм.

Дополнительной климатической характеристикой является число дней с осадками: в северной половине ЕТС и в центральной Сибири таких дней бывает 15—18; на юге Европейской территории СССР, Сахалине и Камчатке 10—14, в северных районах Сибири, в Хабаровском и Приморском краях, на большей части Средней

Рис. 1. Высота снежного покрова (в сантиметрах) на территории СССР к концу февраля.





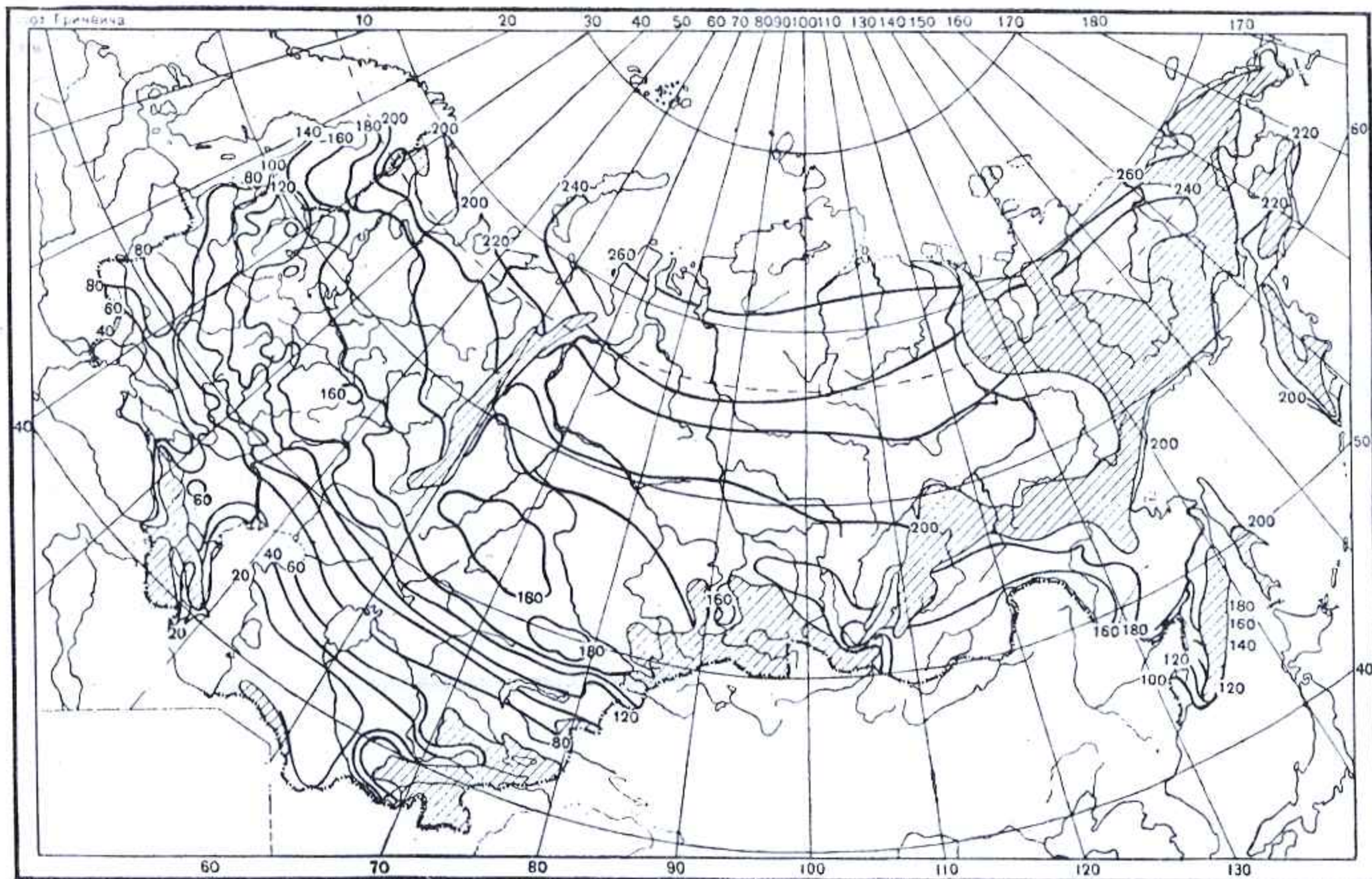


Рис. 2. Продолжительность снежного покрова (в днях). Штриховкой показаны горные области.

Азии и Казахстана 5—10 дней, в Забайкалье 2—4 дня.

Осадки в феврале выпадают по территории СССР преимущественно в виде снега, лишь в Закавказье, на юге Европейской части СССР и Казахстана, а также в Средней Азии чаще идут дожди.

Снежный покров лежит почти повсеместно на огромных просторах СССР, достигая наибольшей высоты в третьей декаде. Однако в Закавказье и на юге Средней Азии устойчивого снежного покрова не бывает. Высота снежного покрова на севере Красноярского края, Западной Сибири и Урала, северо-востоке Европейской территории СССР, а также на Сахалине достигает 70—90 см; на Камчатке — 100—110 см; в средней полосе Европейской территории СССР, в центральных и южных районах Западной Сибири, на юге Восточной Сибири и Дальнего Востока, а также на севере Казахстана — 30—60 см (рис. 1).

Снежный покров имеет исключительно большое сельскохозяйственное значение: сохраняет тепло в почве, а весной увлажняет ее.

В Средней Азии снежный покров в течение зимы несколько раз сходит и устанавливается вновь, а в северных районах Сибири накопление его идет до конца марта. Таким образом, общая продолжительность периода со снежным покровом в теплых районах нашей страны всего лишь около полумесяца, в северных — более 6 месяцев (рис. 2).

Многолетняя средняя месячная температура воздуха в феврале на большей части территории СССР отрицательная, только на южном берегу Крыма, Черноморском побережье Кавказа, а также в большинстве районов Закавказья и на юге Средней Азии она положительная — от  $+1$  до  $+5^\circ$  (на Черноморском побережье Кавказа  $+5$ ,  $+7^\circ$ ). Наиболее низкая среднемесячная температура воздуха наблюдается в Якутии (в районе Верхоянска — Оймякона минус  $36$ — $44^\circ$ ). В западном и южном направлениях от этого «полюса холода» температура повышается: в Красноярском крае и Западной Сибири она уже  $-15$ ,  $-20^\circ$ ; в восточных районах Европей-

ской территории СССР —  $-13$ ,  $-18^\circ$ , в центральных ее районах и на севере Казахстана —  $-8$ ,  $-12^\circ$ , на большей части Украины, Северного Кавказа, в центре и на западе Казахстана —  $-2$ ,  $-7^\circ$ .

Случаются годы, когда температурные отклонения от нормы в феврале (как и в январе) бывают очень существенны. В теплых февральх средняя месячная температура воздуха может быть выше средней многолетней на  $8$ — $12^\circ$ , в холодных — ниже нормы на  $10$ — $15^\circ$ .

Исключительно теплый февраль стоял в 1894, 1903, 1914, 1925, 1934, 1935, 1939, 1944 и 1962 годах. В теплых февральх максимальная температура воздуха на севере и в центре Европейской территории СССР, в центральных и южных районах Западной Сибири и на севере Казахстана достигла  $2$ — $6^\circ$  тепла; в западных и восточных областях Европейской территории СССР —  $+6$ ,  $+10^\circ$ ; в южных и юго-восточных ее районах, а также в Казахстане —  $+12$ ,  $+17^\circ$ ; в Средней Азии —  $+19$ ,  $+25^\circ$  (на юге до  $+30^\circ$ ); в центральной части Якутии —  $-10$ ,  $-13^\circ$ .



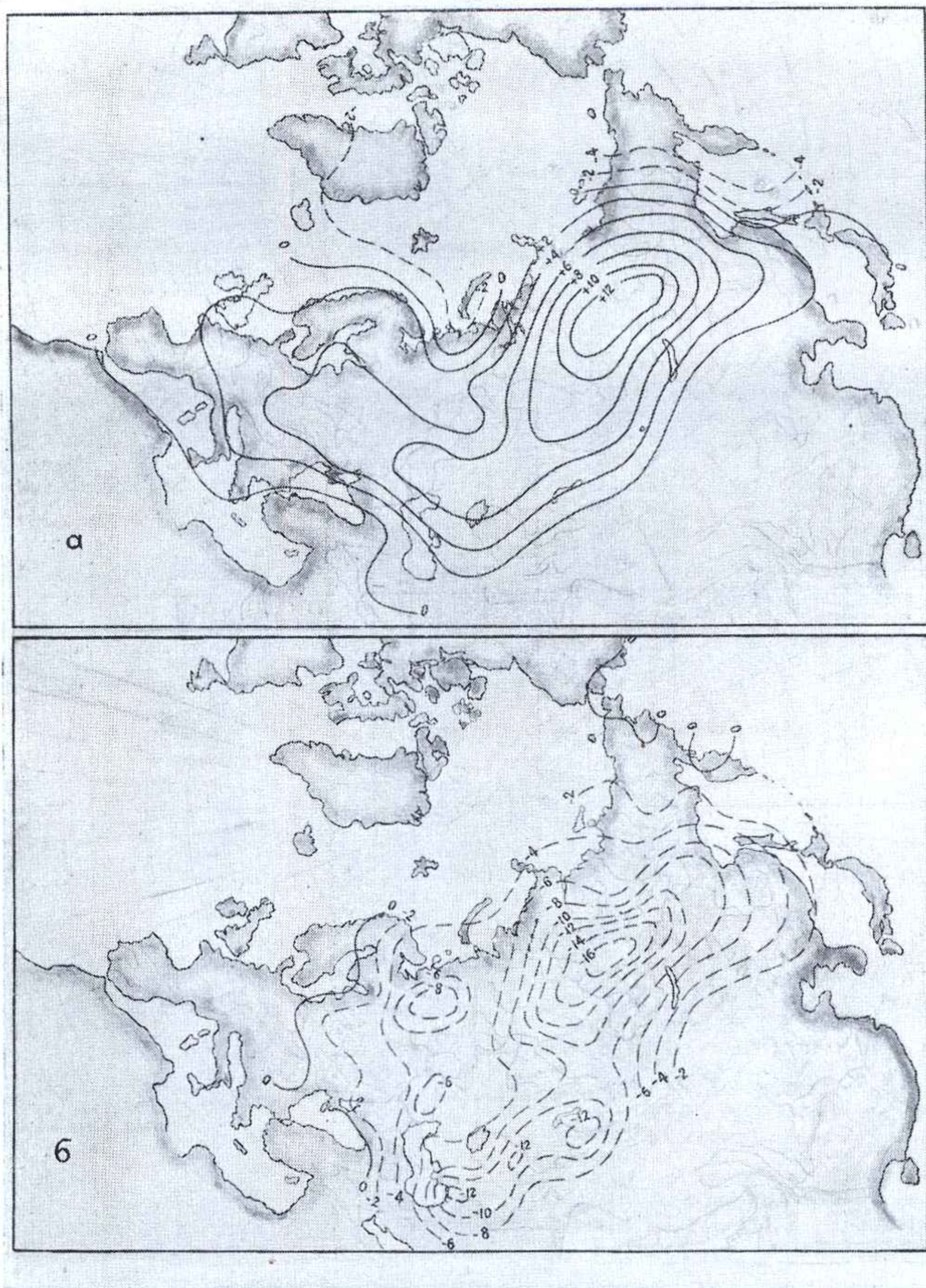


Рис. 3. Отклонение средней месячной температуры воздуха от нормы: а — в феврале 1903 года; б — в феврале 1969 года. Сплошной линией обозначены границы положительных отклонений от нормы, пунктирной — отрицательных отклонений.

Наибольшие положительные отклонения средней месячной температуры воздуха от нормы наблюдались в феврале 1903 года. В центральных районах Восточной Сибири средняя месячная температура была выше обычной на 8—12°, а на ос-

тальной территории СССР на 3—7°. Причем в течение 15—20 дней средняя суточная температура воздуха удерживалась выше нормы на 5—10°. В том году в феврале вскрылись Днепр и Волга в районе Астрахани (рис. 3а).

Почти таким же стоял и февраль 1914 года, когда число дней с оттепелями в центральных районах ЕТС доходило до 15—20. Вскрылись небольшие реки, начался ледоход в верховьях Волги. На деревьях набухали почки.



Февраль 1944 года тоже был очень теплым на большей части территории СССР, но особое тепло стояло в Средней Азии, где средняя температура за месяц была выше нормы на 8—10°. Это привело к тому, что зацвели некоторые фруктовые деревья.

В исключительно холодных февральх (1895, 1928, 1931, 1933, 1941, 1947, 1951, 1954, 1956 и 1969 года) средняя месячная температура воздуха на большей части территории СССР отмечалась ниже нормы на 10—15°. Так, например, в феврале 1929 года средняя месячная температура воздуха в центральных, западных и южных областях ЕТС, а также на юге Восточной Сибири была ниже нормальных значений на 10—12°. Устойчивые морозы (—35, —40°) удерживались на большей части Европейской территории СССР. Даже на Южном берегу Крыма морозы достигали 20—25°. Ледостав образовался на северо-западе Черного моря. Погибло много виноградников и цитрусовых.

Очень суровым на боль-

шей части территории СССР был февраль прошлого, 1969 года. В отличие от холодного февраля 1929 года очаг наибольших отклонений средней месячной температуры от нормы находился в Средней Азии (на 8—12° ниже обычного) и над центральными районами Восточной Сибири (на 10—16°) (рис. 36). В Средней Азии морозы часто усиливались до 20—25°, местами до 30°. На реках Средней Азии устанавливался прочный ледостав. Крепкие морозы (—55, —65°) стояли над большей частью Восточной Сибири, в Западной Сибири (—45, —50°), на севере и северо-востоке Европейской территории СССР, а также на востоке Казахстана (—40, —44°). За период с 1882 года похожие температурные условия были отмечены лишь в 1931 и 1951 годах.

Анализируя результаты наблюдений за погодой, можно заметить, что наибольшие отрицательные отклонения средней месячной температуры воздуха от нормы, достигающие 15—16°, приходятся на февраль, а не на январь. Это отно-

сится и к абсолютным минимумам температуры в течение месяца. Так, например, абсолютный минимум температуры в районе «полюса холода» в январе —70°, а в феврале —71°. Наиболее низкие температуры наблюдаются в основном в первой половине февраля, потому что во второй половине месяца благодаря увеличению светлого времени суток возрастает приток солнечной радиации, что приводит к общему повышению температуры. Вероятность сильных морозов уменьшается.

По многолетним наблюдениям, средняя месячная температура воздуха в континентальных районах территории СССР в феврале бывает выше январской. В западных районах ЕТС—выше на 0,5°, в восточных—на 1—2°; в Средней Азии, Казахстане и в Западной Сибири — на 2—3°, на Дальнем Востоке — на 3—5°, в Якутии — на 5—7°. Однако в районах морского климата температура февраля обычно бывает ниже январской (в Ленинграде и Ялте на 0,5—0,9°).



Врач. Вы курите?

Пациент. Нет!

Врач. Очень жаль.

Пациент. Почему?

Врач. Я уверен, что если бы вы курили, мне удалось бы вас от этой дурной привычки отучить.

Автобус переполнен. Пожилой мужчина обращается к двенадцатилет-

нему парню, который удобно сидит у окна:

— Я дам тебе два франка, если ты уступишь место.

Мальчишка вскакивает, пассажир дает ему два франка и обращается к стоящей рядом женщине:

— Садитесь, пожалуйста.

Женщина секунду колеблется, затем садится и говорит мальчишке:

— Жан, а ты поблагодарил меня за эти два франка?

Родители привели ребенка на консультацию к психоневрологу.

— Скажи, мальчик, сколько хвостов у кошки?

— Один!

— А сколько лап?

— Четыре лапы.

— А ушей?

— Доктор, вы же такой старый, неужели вы никогда не видели кошку?

Пожилая леди с возмущением обращается к продавцу зоомагазина:

— Вчера я у вас купила попугая, но оказалось, что у него совершенно возмутительный лексикон!

— Да, верно, он немного сквернословит, но зато не пьет и не курит.

— Доктор, сегодня я чувствую себя гораздо лучше. Будьте добры, прекратите курс лечения и вручите мне ваш счет.

— Что вы, что вы, мне, для такого потрясения вы еще недостаточно здоровы.



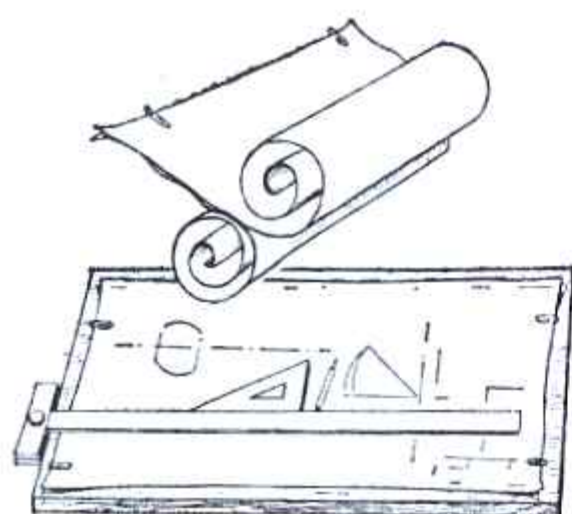
Небольшая **ФАСКА**, **СНЯТАЯ** сверлом, отверткой или перочинным ножом с острых **КРАЕВ ОТВЕРСТИЙ ПУГОВИЦЫ**, **ПРЕДОХРАНИТ** **НИТКУ** от **БЫСТРОГО ПЕРЕТИРАНИЯ** и удлинит срок службы пришивной пуговицы.



**А. БРИЛЬ.**

г. Горняк,  
Донецкой области.

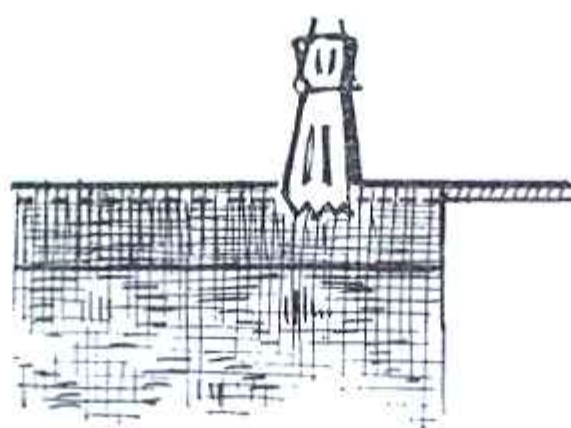
Любой чертежник знает, как трудно развернуть рулон чертежей, выполненных на ватманской бумаге, и тем более распрямить чертежи. От этой трудности можно легко избавиться, если **ДВА СВЕРНУТЫХ ЧЕРТЕЖНЫХ ЛИСТА СОЕДИНИТЬ** вместе **ОБРАТНЫМИ СТОРОНАМИ** с помощью обычных **СКРЕПОК**, как показано на рисунке.



**Э. КАМЕНЕВ.**

г. Киев—Боярка.

Подвешенная к карнизу с помощью металлических зажимов занавесь не всегда прочно удерживается ими. Если зажимы слабые, то занавесь часто срывается с них. Чтобы избежать этого, **ПОДОГНИТЕ ВЕРХНИЙ КРАЙ ЗАНАВЕСИ**, **ПРОШЕЙТЕ ЕГО** и **ПРОПУСТИТЕ ШПАГАТ**. Теперь зажим надежно захватит край занавеси.



**И. КУЗЬМИН.**

г. Ленинград.

**НАВИВ КОНЦЫ ПЕРЕГОРЕВШЕЙ СПИРАЛИ** электроплитки **НА КУСОК МЕДНОЙ ПРОВОЛОКИ** и загнув оба конца этой проволоки плоскогубцами, как показано на рисунке, **ВЫ ОБЕСПЕЧИТЕ СПИРАЛИ ВТОРУЮ ЖИЗНЬ**.



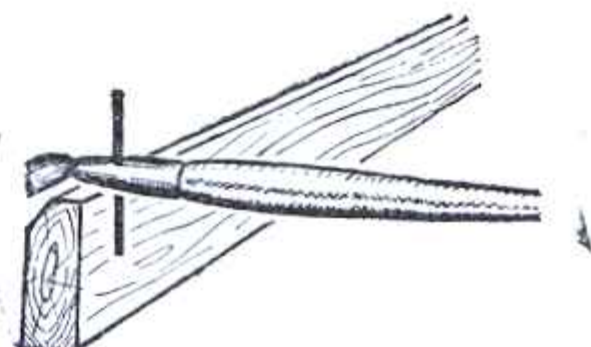
**П. СЕЛЕЗНЕВ.**

г. Горький.

Не так просто **ЗАВЕРНУТЬ ВИНТ** в **ГЛУБОКОМ И УЗКОМ ГНЕЗДЕ**. Особенно трудно установить его и сделать отверткой несколько первых оборотов.

**НАМОТАЙТЕ НА ВИНТ 3—4 ВИТКА ТОНКОЙ МЯГКОЙ ПРОВОЛОКИ** и **ИЗОГНИТЕ СВОБОДНЫЙ КОНЕЦ** так, чтобы удобно было

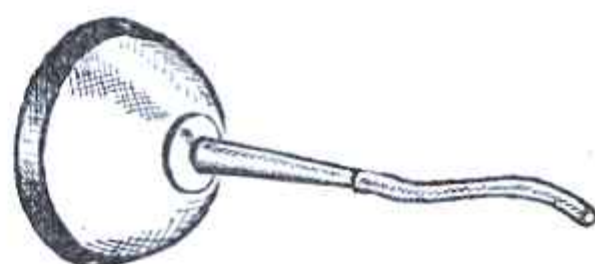
Даже неискушенный маляр может без особого труда **ПРОТЯНУТЬ ПО СТЕНЕ РОВНУЮ ФИЛЕНКУ**, если он использует для этого кисть с поперечным металлическим стержнем и линейку со скошенным краем.



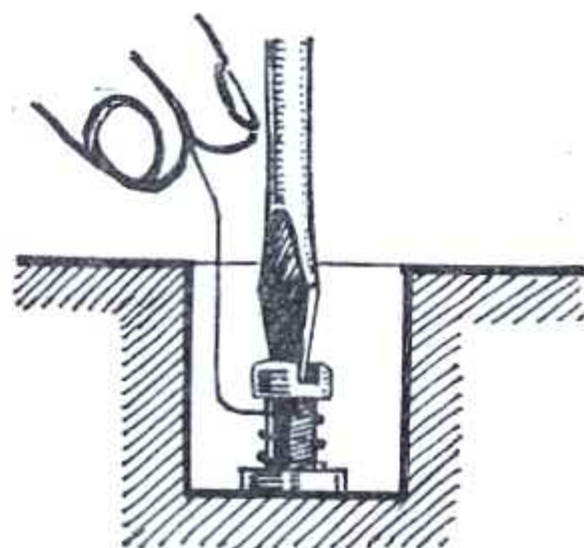
**В. БРЮНЧУГИН.**

ст. Люблино,  
Омской обл.

Для смазки труднодоступных деталей и узлов держите в своей домашней мастерской про запас **КУСОК ГИБКОЙ ПЛАСТМАССОВОЙ ТРУБКИ**, которую при необходимости надевайте **НА НОСИК МАСЛЕНКИ**.



взяться за него рукой. Теперь не составит труда установить винт и завернуть его. После нескольких оборотов винта проволоку можно снять.





## СЕКРЕТЫ «БЛОКОВ»

Среди любителей различных игр, связанных со словами, особенной популярностью пользуется известная игра «Из одного слова — много». Эта увлекательная, всем доступная и никогда не приедающаяся игра заключается в следующем: берется слово, обычно из 10—12 и более букв, и из него составляются новые слова — имена существительные, нарицательные, в единственном числе. Правила запрещают использование имен собственных, уменьшительных и т. п. Каждую букву в новом слове можно повторять только один раз (если, конечно, в исходном слове она не встречается дважды или даже трижды, — в этом случае, естественно, и в производном слове может быть такое же количество одинаковых букв). Буквы «е» и «ё» считаются различными.

По истечении определенного срока (обычно пять — десять минут) или по взаимной договоренности поиски слов прекращаются, и игроки по очереди зачитывают свои списки. Одинаковые слова партнеры у себя зачеркивают. Победителем считается тот, у кого после взаимных вычерков совпадающих слов останется наибольший запас «единоличных» находок.

Надо заметить, что квалифицированные, искушенные партнеры обычно играют сразу «с пяти букв», то есть пренебрегают четырехбуквенными и тем более трехбуквенными словами, поиски которых не требуют серьезных усилий.

Опытные игроки, как правило, легко побеждают новичков, быстро и в первые минуты почти автоматически выписывая производные слова. Набирая большое количество слов, они удивляют партнеров внушительным перевесом. Конечно, для этого нужно быть достаточно эрудированным и обладать богатым словарным запасом. Однако чемпионы «игры в слова» обычно знают еще и несколько секретов, которые помогают им без особого труда опередить соперников.

Что же это за секреты?

Здесь нам придется слегка отвлечься и вспомнить известное в поэтике понятие анаграммы — перестановки в слове (или группе слов) букв или слогов, в результате чего образуется новое слово (или несколько). Анаграмматический прием использовался неоднократно в литературе. Так, русский поэт-сатирик Антиох Кантемир на анаграмме построил свой псевдоним — «Харитон Макентин» («Письмо Харитона Макентина к приятелю о сложении стихов русских»). Здесь в анаграмме участвовала группа из двух слов с образованием путем перестановки букв двух новых имен. Правда, эта анаграмма не совсем точна: в ней присутствует одна лишняя буква «н». Анаграммой пользовался Владимир Маяковский (например, в названии стихотворения «Схема смеха»), поэт французского сред-

невековья Франсуа Вийон и т. д. Часто на анаграмматическом приеме строятся стихотворные и прозаические загадки.

В русском языке существуют многочисленные группы слов, состоящих из одних и тех же букв, то есть построенные на принципе анаграммы. Эти своеобразные «словесные блоки» (будем так их условно называть) обычно бывают парными, но могут включать три и даже более членов. Достаточно опытному игроку найти в искомом слове один из компонентов блока, как он тут же выписывает и остальные: память в этом случае срабатывает совершенно механически.

Не останавливаясь на менее интересных анаграммах из трех и четырех букв (типа ток — кот, бар — бра, рига — игра и т. д.), приведем сразу примеры пятибуквенных парных блоков:

<b>ропак — капор</b>	<b>выбор — обрыв</b>
<b>атлас — салат</b>	<b>весна — навес</b>
<b>вобла — обвал</b>	<b>ласка — скала</b>
<b>конус — сукно</b>	<b>лодка — оклад</b>
<b>оброк — короб</b>	<b>ситец — истец</b>
<b>корма — комар</b>	<b>волос — слово</b>
<b>тропа — апорт</b>	<b>рента — ранет</b>
<b>таска — каста</b>	<b>ремиз — мизер</b>
<b>крага — карга</b>	<b>посол — сопло</b>
<b>магма — гамма</b>	<b>марка — рамка</b>
<b>колба — бокал</b>	<b>крыса — рысак</b>
<b>сокол — колос</b>	<b>влага — глава</b>
<b>пират — тапир</b>	<b>кайма — майка</b>
<b>тиран — ратин</b>	<b>тёрка — актёр</b>
<b>роман — норма</b>	<b>адрес — среда</b>
<b>отара — аорта</b>	<b>масло — смола</b>

Есть парные блоки из шести букв:

<b>чистка — частич</b>	<b>планка — клапан</b>
<b>старик — стирка</b>	<b>приказ — каприз</b>
<b>баркас — карбас</b>	<b>краска — каркас</b>
<b>ракета — карета</b>	<b>кольцо — цоколь</b>
<b>лопарь — пароль</b>	<b>деталь — дельта</b>
<b>трепак — паркет</b>	

А вот тройные пятибуквенные блоки:

**сетка — секта — аскет**  
**карта — карат — катар**  
**норка — крона — коран**  
**аргон — орган — онагр**

Реже встречаются блоки из четырех и пяти компонентов:

**ручка — круча — чурка — чурак**  
**табор — торба — обрат — аборт — борат**

Но подлинным феноменом среди подобных групп является, без сомнения, пятибуквенная анаграмма, дающая сразу шесть слов! Стоит только игроку обнаружить в исходном слове, скажем, слово «автор», как память услужливо подсказывает ему весь словесный ряд этого блока:

**автор — товар — отвар — тавро — рвота — втора**

Это, пожалуй, единственный случай в русском языке, когда несколько букв, взятые в различных комбинациях, дают целых шесть существительных. Зная этот уникальный блок, нетрудно сразу набрать нужные очки.



## ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА («Наука и жизнь» № 1).

### Задача № 1.

На оси **O** закреплена приводная звездочка **1**, передающая с помощью натянутой цепи **2** вращение ведомой звездочке **3**, сидящей на оси ножа **4** (рис. 1). При

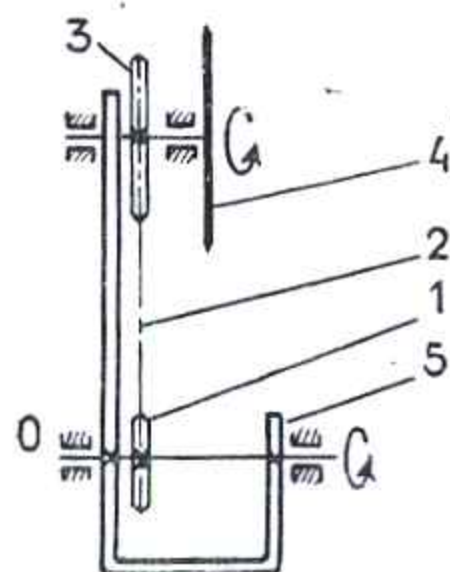


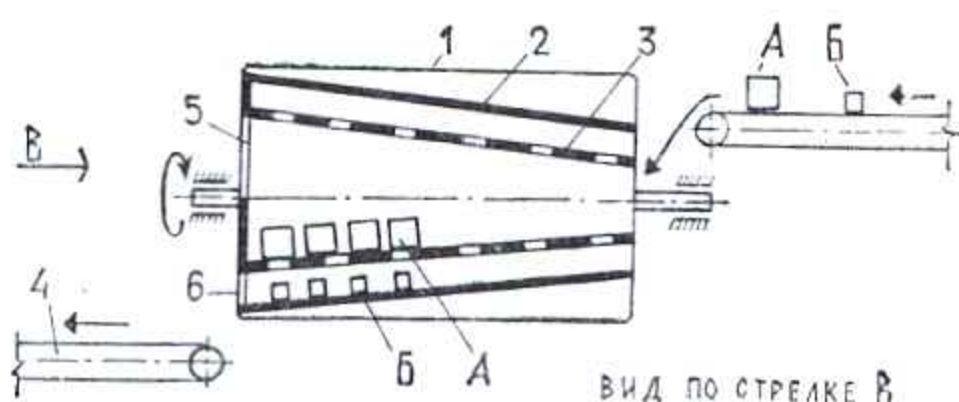
Рис. 1.

такой конструкции нож вместе с противовесом **5** (поскольку они жестко связаны между собой кронштейном) будет вращаться вокруг оси **O**, и одновременно нож будет вращаться вокруг собственной оси.

### Задача № 2.

Классификатор **1** представляет собой два жестко

соединенных конуса **2** и **3**. Малый конус **3** выполнен в виде решетки, размеры отверстий в которой больше размеров деталей типа **Б**, но меньше деталей типа **А**. При вращении классификатора попавшие в него детали сортируются по типам и одновременно перемещаются к месту выгрузки их на конвейер **4** (рис. 2). Отверстия **5** и **6** для выгрузки деталей из большого и малого конусов расположены в торце классификатора в диаметрально противоположных местах; остальная площадь торца классификатора закрыта. Поэтому во время выгрузки деталей типа **А** детали типа **Б** выгружаться не могут и наоборот.



ВИД ПО СТРЕЛКЕ В

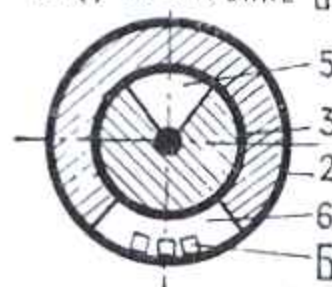


Рис. 2.

сообщает цилиндру **3** колебательное движение, за счет чего и происходит перекрытие впускного **4** и выпускного **5** патрубков (рис. 3).

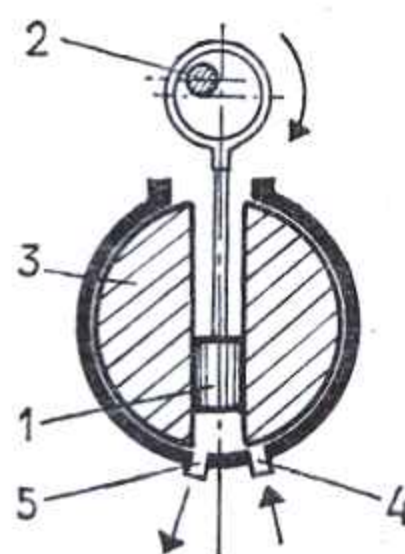


Рис. 3.

### Задача № 3.

Поршень **1**, приводимый в действие эксцентриком **2**,

Любопытно, что существуют даже многобуквенные слова, имеющие парного «соседа» по блоку. Вот, например, слово из семи букв — водопад.

**водопад — подвода**

И уж совсем необычный пример — слово из восьми букв: апельсин. Далеко не сразу можно найти слово, в котором были бы использованы все без исключения (и никакие другие!) буквы, входящие в «апельсин». Над этой задачей можно биться довольно долго и так и не найти решения — очень уж непохоже по фонетическому звучанию парное слово, очень уж оно замаскировано в «апельсине». Многим вашим друзьям эта задача, бесспорно, покажется неразрешимой. А между тем такое слово существует, и пара составляет вместе редкую по красоте анаграмму:

**апельсин — спаниель**

Есть еще одно восьмибуквенное слово, обладающее этим свойством: слово это — «парадокс». Оно тоже имеет соседа по блоку, вместе с которым составляет не менее красивую пару:

**парадокс — распадок**

А теперь, вооруженные опытом, попробуйте сами найти парных соседей к двум семибуквенным словам — «стапель» и «старина». Задача эта немного легче, чем с «апельсином» и «парадоксом». Но помните: в парном слове должны быть только — и притом все без исключения — буквы исходного слова!

**Вл. ВОЛИН.**

(Ответы см. на стр. 151).



## СЕМИНАР ПО ФИЗИКЕ

[«Наука и жизнь» № 1].

1. Под углом  $\alpha = \arctg \frac{4}{3}$  к скорости первой частицы.  
2.  $v = 13$  м/сек.

3.  $u = Mv/(M + m)$ .

4. Так как масса куба бесконечно велика, то его можно считать неподвижным. Поэтому шар отскочит от куба с той же скоростью  $u$ , с какой двигался до удара. Значит, его количество движения изменится на  $2mv$ , и поэтому количество движения куба также будет равно  $2mv$ .

## ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ [«Наука и жизнь» № 1].

### ШЕРЛОК ХОЛМС НА ХЕТШКОТСКОМ ИППОДРОМЕ

Холмс сразу же обратил внимание на то, что отпечатки рук, четко заметные на еще не высохшей после грозы земле, расположены близко от края цветника. Следовательно, человек, который упал, споткнувшись о кирпичный бордюр, очень маленького роста. Им мог быть только жокей Хоппер.

### ТРОЕ В ЛОДКЕ

Лучший повар — я. Если заглавными начальными буквами имен (я буду представлен буквой «я») обозначить умение грести, а строчными — умение править лодкой, то варианты скорости лодки, указанные в условии, можно записать в порядке убывания суммы так:

$$X + я > Я + д > Д + x$$

В численном виде эти неравенства можно реализовать тремя способами с учетом условия:

$$\begin{aligned} 3 + 3 &> 2 + 2 > 1 + 1 \\ 2 + 3 &> 3 + 1 > 1 + 2 \\ 3 + 2 &> 1 + 3 > 2 + 1 \end{aligned}$$

Вторая строка не удовлетворяет условию, так как из

нее следует, что Джордж не только худший гребец, но и худший рулевой, а я лучший гребец и лучший рулевой. Остаются два варианта. Первая строка не соответствует условию о превосходстве Джорджа надо мной. Остается третий вариант.

Следовательно, Джордж — лучший рулевой. Тогда я должен быть худшим гребцом, и порядок, в котором мы располагаемся как рулевые, выглядит так: Джордж, Я, Харрис.

А гребцы располагаются по мастерству в следующем порядке: «Харрис, Джордж, Я». Следовательно, повара располагаются так: «Я, Харрис, Джордж».

### ГРАФИК ОТПУСКОВ

Последовательный анализ условий приведет нас к следующему заключению:

В мае отдыхал Рябчиков, в июне — Макаров, в июле — Лопухин, в августе — Ульянов, в сентябре — Прохоров.

Предположим, что Ульянов идет в отпуск в мае. Отсюда следует, что Прохоров ни в августе, ни в сентябре в отпуск не идет (условие № 2). Из условия № 3 ясно, что либо Лопухин должен отдыхать в августе, либо Прохоров. Иначе Рябчиков

согласится идти в отпуск только в мае и возникнет неразрешимый конфликт (мы предположили, что в мае отдыхает Ульянов). Следовательно, в августе должен идти в отпуск Лопухин. Теперь, чтобы соблюсти условие № 1, Рябчиков должен идти в отпуск в июне, а Макаров — в июле (других вариантов нет). Тогда на долю Прохорова остается сентябрь, а это противоречит исходной предпосылке наших рассуждений (условие № 2). Значит, Ульянов не может идти в отпуск в мае.

Предположение о том, что первым в отпуск уходит Лопухин, приводит нас к противоречию с условием № 3.

Обратимся к условию № 3. Предположим, что Рябчиков идет в отпуск в мае. Тогда Макаров идет в отпуск в июне. А если еще учесть, что по условию № 3 ни Лопухин, ни Прохоров не должны отдыхать в августе, то очевидно, что в августе должен отдыхать Ульянов. Из условия № 5 следует, что Прохоров берет отпуск в сентябре. Тогда для Лопухина остается июль. Проверив, не противоречит ли полученный нами график отпусков остальным условиям, мы убедимся, что решение найдено.

### ДИНАМИЧНЫ ЛИ ВЫ!

[См. стр. 134].

#### ПОДСЧЕТ ОЧКОВ:

Запишите себе очко за каждый утвердительный ответ на вопросы: 1, 3, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17 и за каждый отрицательный ответ на вопросы: 2, 4, 5, 7, 9, 12, 15.

Подсчитайте все очки и познакомьтесь с результатами теста.

Сумма очков больше 12.

Вы слишком динамичны. В своем стремлении «объять необъятное» вы забываете о спокойном отдыхе.

Сумма очков лежит между 6 и 12.

Вы динамичны в меру. Вы умеете предоставить се-

бе спасительные минуты спокойного отдыха.

Сумма очков меньше 6.

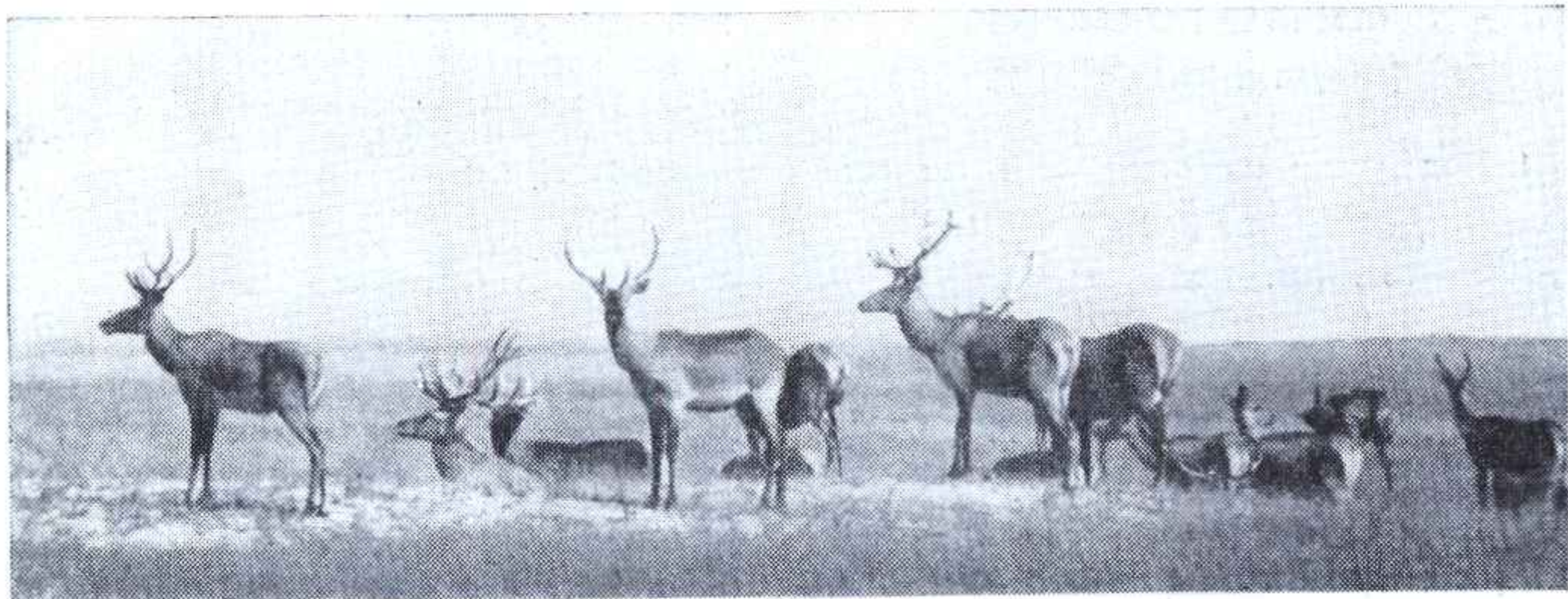
Вам лучше было бы «подзавестись». Умейте поторопиться, и вы вернее придете к цели.

### «СЕКРЕТЫ БЛОКОВ»

[См. стр. 150].

Стапель — постель  
Старина — санитар





# ЭТОЛОГИЯ— НАУКА О ПОВЕДЕНИИ ЖИВОТНЫХ

Кандидат биологических наук К. ФАБРИ.

В то время, как большая часть стада оленей отдыхает, несколько сторожей следят за появлением опасности. Подаваемый ими сигнал тревоги будет немедленно понят всеми членами стада. (Фото вверху.)

Во время нереста самки кефали плавают в окружении юрких самцов. Рыбы то кружатся среди скал и зарослей водорослей, то взмывают к поверхности воды. Отталкивая друг друга, самцы стараются сжать самку с боков и выдавить икру, которая мелким облачком растекается в воде. (Фото вверху справа.)



Волчий садок

С момента своего появления на земле человек должен был непрестанно и пристально следить за поведением окружающих его животных, хорошо знать их повадки.

В сказках и мифах в образах животных-людей и животных-богов наряду с определенными человеческими качествами фантастически переплетались элементарные знания о действительном поведении тех или иных животных. В данном случае особенно важно отметить вот что: не только «животноподобные» творения человеческой фантазии, но и реально существующие животные наделялись человеческими качествами. Их поведение рассматривалось с точки зрения человеческих мотивов и поступков. Это «очеловечивание» животных, или антропоморфизм, как мы сегодня говорим, играло немаловажную роль в философских концепциях мыслителей древности, которые верили в возможность переселения души от человека к животному и обратно.

Подобными воззрениями был впоследствии нанесен большой вред научному изучению психической деятельности животных. Мы здесь не можем вдаваться в подробности большой и сложной проблемы ума животных, но покажем на конкретных примерах, как можно и надо объяснять поведение животных без всякого «очеловечивания».

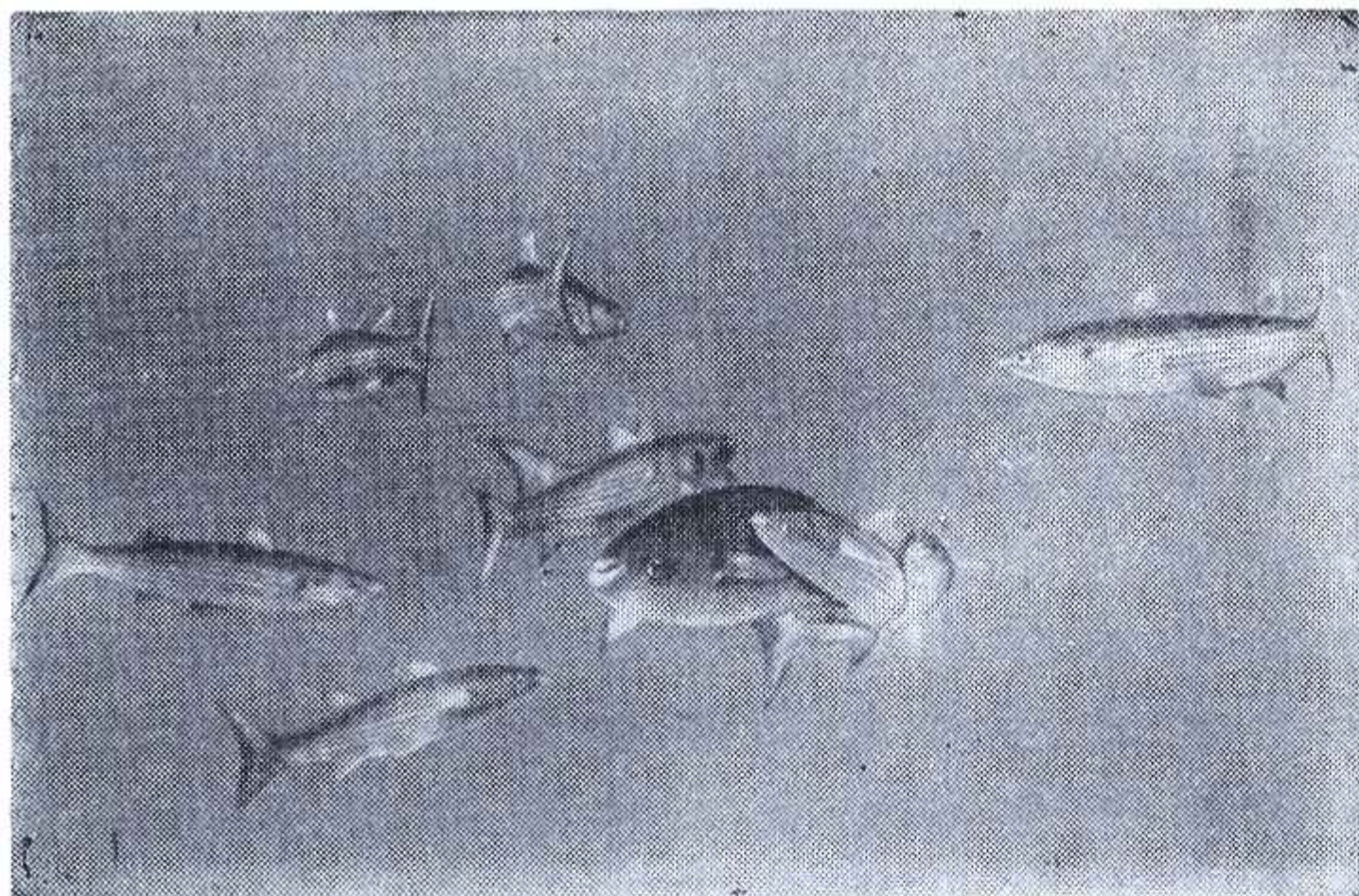
В сказках и баснях волк всегда отличается не только прожорливостью, но и тупостью (по сравнению, например, с лисицей). Судя по некоторым фактам, может показаться, что так оно и есть.

Охотник и натуралист прошлого века А. А. Черкасов описал распространенный в его время способ добывания волков. На излюбленной хищниками лужайке устанавливались два круга кольев так, что волк мог свободно ходить между ними, но не оборачиваться. В наружном кругу оставляется проход с косо навешенной дверью, которая сама отворяется вовнутрь и при этом запирает проход между обоими кругами кольев.

Если поместить в середину внутреннего круга какую-нибудь падаль или живого поросенка, то волк, почуяв запах или услышав визг поросенка и увидев лакомый кусок сквозь колья, войдет через растворенную дверь в кольцевой коридор. Ища лазейку между кольями внутреннего круга, он обойдет его и, как пишет Черкасов, «...придет к двери, которая заперла пространство между рядами кольев. Волк попробует оборотиться — нельзя, тогда он поневоле толкнет дверь, которая тотчас запрет выход, так что волк пройдет его и опять попадет в коридор с той стороны, откуда зашел. А между тем накосная дверь сама отворится вовнутрь, и бедный волк, не добравшись до падла, голодный, все будет ходить по круглому коридору до тех пор, пока не придет хозяин и не снимет с него шкуры».

Казалось бы, чего проще: стоило бы волку только попятиться, и он на свободе! И все же приведенный пример не свидетельствует о «глупости» волка, поведение которого объясняется тем, что он попал в обстановку, совершенно отличную от нормальных условий его обитания, в обстановку, к которой его поведение не было подготовлено в процессе развития вида. Движение волка вперед (с соответствующими поворотами вле-





во и вправо) на воле всегда оказывалось достаточным для выхода из любого затруднения. В данном же случае «бесконечный» частокол слева и справа, открытый проход впереди и невозможность оборачиваться могли вызвать у животного лишь одну реакцию — двигаться вперед.

Вышеприведенный факт, однако, не должен создать впечатление, будто животные ведут себя как машины и что у них нет своей психической жизни. Наоборот, сегодня мы уже знаем, что некоторые высшие представители животного мира обладают элементарным мышлением. Правда, качественно иного порядка, чем человеческое сознание. Существует, кстати сказать, немало доказательств и «смышлености» волка, стоит ему лишь оказаться в нормальных для него природных условиях. Так, в той же книге Черкасов приводит ряд примеров о том, как трудно охотникам перехитрить этого зверя.

К «караулке», откуда предстоит бить волков у оставленной для них приманки, охотнику следует всегда отправляться в сопровождении другого человека, причем «идя след в след друг за другом». «Впереди,— пишет Черкасов,— должен идти тот, который останется караулить, а сзади отводчик, который и проходит мимо сидьбы новым следом. Если же идти рядом или одному, то волк не ошибется в том, что человек пришел к сидьбе, а назад не ушел, или что пришло к сидьбе двое, а ушел один, и поэтому будет осторожен и, пожалуй, не пойдет к падлу».

Поведение животных изучается в разных аспектах. Происходящие в организме физиологические процессы, которые составляют основу поведения, изучает созданная И. П. Павловым наука о высшей нервной деятельности и нейрофизиология. Зоопсихология изучает поведение животных с точки зрения развития психического отражения и зарождения человеческого сознания. Включились в изучение поведения животных и зоологи. Один из разделов зоологии, этология, или, как ее еще называют, биология поведения, изучает общебиологические аспекты поведения животных, поведение как экологический фактор и фактор эволюции. Одновременно этологи изучают происхождение и развитие самих поведенческих актов в процессе эволюции.

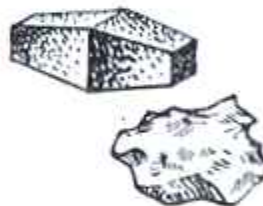
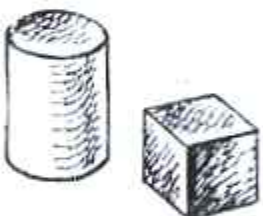
Этолог прежде всего стремится точно установить, как ведет себя животное в природе, и выявить приспособительную роль поведения, конкретное значение тех или иных поведенческих актов для выживания и прогрессивного развития вида.

Для решения всех этих весьма сложных проблем необходимо прежде всего хорошо знать те формы поведения, которые выполняются более или менее одинаковым образом всеми животными одного и того же вида. Вот несколько примеров подобного, как его называют, видотипичного поведения. Когда дятел встречается с другим дятлом на своем участке, то хозяин пытается прогнать незваного гостя. Тот же может оказать сопротивление. На первых порах дело ограничится своеобразной дуэлью: каждая птица старается запугать другую



Эти рисунки, выполненные известным специалистом по поведению животных Темброком (ГДР) по кадрам кинофильма, показывают начало и некоторые этапы борьбы двух лисов. Слева изображен хозяин участка. Четко видны различные сигнальные позы.





Угловатые предметы различных форм  
0%

Рядом с гнездами чаек Скребицкий и Бибилова клали самые различные предметы. Яйца и их макеты вкатывались птицами в гнезда в ста процентах случаев (черная линия). Предметы, резко отличающиеся от яиц по различным признакам, вкатывались не всегда. Камни с острыми краями, а также предметы с гранями: цилиндры, кубики — животные вообще не вкатывали в гнезда.

с помощью своеобразных движений, которые выполняются у каждого вида по-своему, но всегда одним и тем же стереотипным образом. Этологи говорят в таких случаях о «ритуализованных» движениях. Так, седые дятлы, сидя вертикально на стволе дерева друг против друга, угрожают следующим образом: шея сильно вытянута, голова, а иногда и передняя часть туловища ритмично раскачивается из стороны в сторону. При более сильном возбуждении птица бьет крыльями. У зеленого дятла эти маятникообразные движения отличаются более сложным рисунком: каждый взмах в сторону дополняется быстрым вращательным движением головы, после чего клюв выбрасывается вперед. И, наконец, черный дятел двигает головой по замкнутой, эллипсообразной кривой, производит 4—6 резких «выпадов» клювом в воздух и вздрагивает крыльями. При этом самцы демонстрируют друг другу характерное красное пятно на голове. Если подобные «психические атаки» не приводят к бегству одного из противников, может начаться стычка всерьез.

Еще большим разнообразием и сложностью отличаются ритуализованные движения, связанные с размножением. Широко известны разные формы «ухаживания» самцов за самками у птиц. Замысловатые и строго специфичные для каждого вида «брачные танцы» выполняют рыбы, млекопитающие, пресмыкающиеся, насекомые, головоногие моллюски. Эти формы брачного поведения совершенно необходимы для формирования пар, а строго видотипичный «рисунок» поведения животных обеспечивает нахождение партнера именно того же вида и исключает возможность сближения представителей разных видов.

Видотипичные формы поведения охватывают все сферы жизнедеятельности животных. Даже такие, казалось бы, простые действия, как, например, почесывание и даже сон, каждый вид выполняет по-своему.

Именно в конкретных, на первый взгляд несущественных деталях двигательной активности животных проявляется приспособительная роль поведения. А сравнительное изучение черт сходства и различия деталей видотипичного поведения очень помогает ученым восстановить связи между различными видами и разобраться в путях эволюционного развития той или иной группы животных.

Необходимо также иметь в виду следующее. В общении животных друг с другом разные позы и телодвижения играют большую роль, а складываются они из видотипичных двигательных элементов, подобных описанным. Многие движения животных имеют информативное значение. В примере с дятлами это выступало достаточно четко. Ниже мы еще вернемся к этому вопросу.

Изучением структуры поведения животных, составлением видовых характеристик, так называемых этограмм, охватывающих все поведенческие акты, специфические для данного вида животных, занимается один из разделов этологии — описательная этология, или, как ее еще называют, морфология поведения.

Другая отрасль этологии, экспериментальная, ставит перед собой задачу изучить динамику поведения, выявить взаимодействие внешних и внутренних факторов. С этой целью этологи ставят эксперименты как в природе, так и в лаборатории.

Широкой известностью пользуются повести и рассказы о природе писателя Г. А. Скребицкого. Но, вероятно, немногие знают, что тридцать с лишним лет тому назад Георгий Алексеевич, будучи старшим научным сотрудником лаборатории известного советского исследователя поведения животных В. М. Боровского, занимался тем, что мы сейчас называем этологией. В те годы он ставил совместно с научным сотрудником Т. И. Бибиковой ряд чрезвычайно интересных опытов над чайками, гнездящимися большой колонией на подмосковном озере Киёво.

Несколько серий этих полевых экспериментов было посвящено изучению отношения чайки к ее яйцам. Яйца перекладывались из гнезда в гнездо, заменялись яйцами других видов, искусственными, а затем и различными посторонними предметами различной величины, формы и окраски. Оказывалось,



что чайки садились как на чужие, так и на деревянные, стеклянные, каменные, глиняные яйца различной величины и разнообразной окраски и вкатывали их в гнезда. То же самое имело место, когда вместо яиц подкладывались разноцветные шары, округлые камешки или картофелины.

Исследователи пришли к выводу, что положительная реакция чайки на яйцо определяется лишь несколькими элементарными его признаками — округлость, отсутствие выступов, углублений или насечек.

Эти опыты служат хорошей иллюстрацией одного из важнейших положений этологии — о «ключевых раздражителях» (или «сигнальных» раздражителях, или стимулах, как их иногда называют). Эта концепция была разработана основоположниками современной этологии — австрийским зоологом К. Лоренцом и голландским Н. Тинбергеном. Суть ее заключается в том, что видотипичные действия (в нашем случае — вкатывание яйца в гнездо) всегда вызываются немногочисленным набором элементарных, несложных по своей структуре, но вместе с тем «отвлеченных» признаков: просто «круглое и гладкое» или — в других случаях — «красное и удлиненное» и т. д.

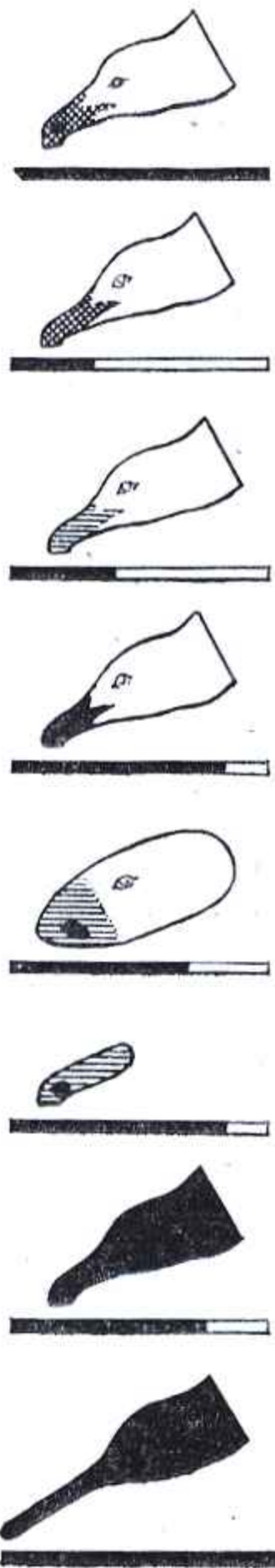
Интересно, что в условиях эксперимента реакция животного на ключевые раздражители может привести даже к биологически абсурдным ситуациям. Дело в том, что чем более выражены специфические качества ключевых раздражителей, тем интенсивнее будет и обусловленная ими реакция животного. Если, например, предложить чайке два яйца разной величины, она закатиет в гнездо более крупное. Так может возникнуть нелепое положение, что птица бросит свое яйцо, чтобы попытаться высидивать деревянный макет яйца гигантских размеров, обладающий супероптимальными признаками ключевого раздражителя.

Не менее четко действие ключевых раздражителей проявляется и в других сферах поведения животных. Нападение обуславливается у зеленого дятла не видом соперника «в целом», а лишь конфигурацией и узорами головы: если поставить перед дуплом чучело, хозяин будет яростно нападать на него. Но стоит обезглавить чучело, как дятел оставит его без всякого внимания. И наоборот — достаточно показать ему одну лишь голову, как агрессивность проявится с прежней силой. Подобную же реакцию вызывает у малиновки простой пучок красных перьев.

Но значит ли это, что у животных нет никакой возможности проявить собственную инициативу, произвести какой-то самостоятельный выбор? Отнюдь нет! Активность животного по отношению к внешней среде проявляется прежде всего в настойчивом поиске необходимых ему пусковых ситуаций и в избрании наиболее эффективных способов действия. Здесь проявляются психические способности животных, реализуются индивидуальный опыт, индивидуальные преимущества в поведении. Чем выше психическое развитие, тем существеннее коррективы, вносимые отдельными особями в жесткое видотипичное поведение.

Ключевые раздражители этологи изучают с помощью так называемого метода макетов. Суть его заключается в том, что изучаемая реакция животного (к примеру, «попрошайничество» у птенцов серебристой чайки — раскрытие клюва навстречу родительскому) вызывается путем предъявления серии все более упрощаемых моделей-макетов. Первая модель по возможности точнее воспроизводит внешний облик естественного носителя ключевых раздражителей, например, головы взрослой серебристой чайки с желтым клювом и красным пятном на нем. В последующих моделях путем проб постепенно исключаются лишние детали, и в результате макет становится все менее похожим на голову птицы. В конце концов остаются лишь ключевые раздражители. В данном примере это будет какой-то плоский красный предмет с продолговатым выступом. Этот предмет способен вызвать даже более сильную реакцию птенцов, чем исходная модель. Реакция может быть усилена еще более, если этот макет заменить тонкой белой палочкой, исчерченной поперечными темно-красными полосами, так как в этом случае увеличивается контрастность красных меток.

Суть метода макетов, с помощью которого изучаются ключевые раздражители, состоит в следующем. Птенцам серебристой чайки демонстрируются все более упрощающиеся макеты. Верхние четыре рисунка показывают макеты головы чайки, соответствующие естественному виду, но с различной окраской клюва. Нижние — раскрашенные дощечки. Реакция птенцов показана черной линией под рисунками. Верхняя черная линия показывает нормальную реакцию птенцов на показ им головы взрослой чайки. Птенцы отвечают всегда раскрытием своих клювиков. Уменьшается сходство макета с родительской головой — уменьшается реакция птенцов. Оказалось, что наибольшую реакцию у птенцов вызывает красная дощечка, лишь слегка напоминающая голову, но имеющая длинный отросток.





Каждый зубр-самец имеет свой участок. Обходя его границы, животное метит деревья, сдирая с них головой кору.



Норка



Гиббон



Бурый медведь



Лев



Панда



Броненосец



Ключевые раздражители, на которые животные реагируют врожденными, наследственно закрепленными, видотипичными действиями, в естественных условиях всегда сочетаются с другими внешними и внутренними факторами. Для этолога крайне важно получить четкое представление об этом исключительно сложном взаимодействии факторов, управляющем всем поведением животного.

Это трудная задача. Помочь тут могут лишь комплексные исследования с применением всего арсенала современных средств научного поиска: тончайшие электрофизиологические методы, изотопы, телевидение и телеметрия, кибернетика... При этом лабораторные исследования непременно должны сочетаться с полевыми. На первый взгляд может показаться парадоксальным, но вскрыть биологические механизмы и закономерности естественного, не искаженного содержанием в неволе поведения можно только в лаборатории, выращивая животное в экстремальных искусственных условиях. Анализируя наступившие изменения в поведении, этолог сопоставляет их с естественным поведением животного (вот где не обойтись без этограмм!) и в результате получает возможность вычленишь те факторы среды, которые обуславливают тот или иной поведенческий акт.

Этологи разработали специальные методы исследования онтогенеза поведения, наиболее важным из которых является так называемый метод «Каспар Хаузер».

В 1828 году в Нюрнберге появился загадочный юноша, о котором пошла молва, будто он наследник Баварского престола, считавшийся умершим еще в ранние детские годы. Юноша носил имя Каспар Хаузер и вырос в крестьянской семье, якобы ничего не зная о своем «высоком» происхождении.

Вот почему так был назван метод исследования, при котором животное вскоре, сразу же после или даже еще до появления на свет помещается в условия полной изоляции от своих сородичей или даже вообще тех или иных агентов внешней среды (оптических, акустических и т. д.). Последующее изучение таких «Каспар-Хаузеровых» животных (чаще всего опыты ставятся на птицах) позволяет с поразительной точностью выявить, что в поведении является врожденным и что наследственным, что развивается под воздействием преимущественно внешних факторов, а что под воздействием внутренних.

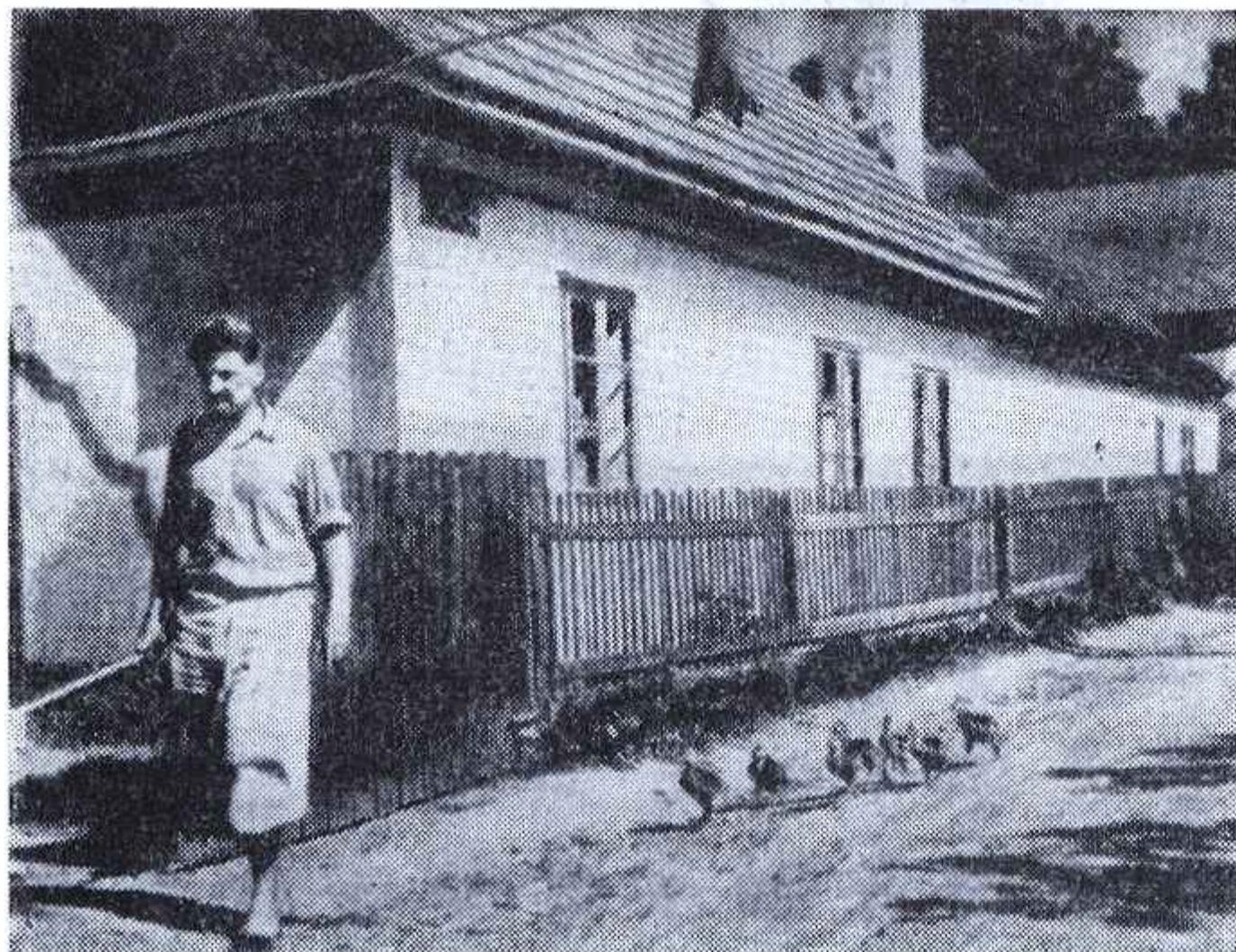
Английский этолог В. Х. Торп, применяя этот метод в сочетании с анализом магнитофонных записей, внес ясность в старый спор о том, что и в какой мере является врожденным в пении птиц. Оказывается, что тут нет единого правила, у разных видов дело обстоит по-разному. Для развития голосовых реакций голубей индивидуальный опыт не имеет практически никакого значения: звуки являются всецело врожден-

Позы сна различных видов животных видотипичны. Это, конечно, не значит, что все животные одного вида спят в строго определенных позах. Нет, просто каждое животное может спать только в некоторых определенных положениях. Приведенные здесь иллюстрации взяты из работы доктора Хассенберг (ГДР), которая длительное время изучала позы сна животных.

Большое значение для выбора поз имеет температура. В жаркую погоду некоторые звери предпочитают спать, распластавшись на спине (рисунки сверху); во время холодов животные сворачиваются (рисунки справа).

Многие животные, обладающие мощными рогами, должны опираться ими, чтобы во время сна не уставала шея.





Один из основоположников этологии, Конрад Лоренц, шествует впереди гусят. Первым, кого увидели гусята после вылупления, был К. Лоренц, и они считали его своей матерью.

ными. У зяблика же полноценное пение сочетается из относительно простых врожденных, наследственно закрепленных элементов со звуками, перенимаемыми молодой птицей в течение первого года жизни от взрослых особей. Врожденные компоненты служат при этом для определения общей принадлежности к тому же виду, индивидуально приобретаемые же — для опознавания отдельных конкретных особей этого вида.

Крупным достижением этологии явилось и открытие запечатления — одного из важнейших факторов развития поведения животных. Это открытие обычно связывают с именем Лоренца. Однако еще в семидесятых годах прошлого столетия явление запечатления было описано Д. Сполдингом. Ранняя смерть исследователя была причиной того, что его оригинальные эксперименты не были продолжены и вскоре оказались забытыми на многие годы.

Один из опытов Сполдинга заключается в следующем. Непосредственно перед вылуплением птенцов у несушки была изъята часть яиц. Оказалось, что изолированные с момента появления на свет птенцы, выпущенные к своим собратьям и курице, убегали от них и следовали за человеком, который за ними ухаживал. Это происходило даже тогда, когда курица подзывала цыплят к корму.

Аналогичные опыты производил впоследствии Лоренц с дикими гусями. Жителям австрийского местечка Альтенберг, где проводились эти исследования, было, несомненно, забавно видеть ученого, шествовавшего по улице впереди шеренги гусят. Птицы следовали за ним повсюду: и по суше и в воде, когда он плавал в пруду, а потом и по воздуху, когда он ездил на мотоцикле.

Анализ реакции следования у птенцов выводковых птиц и других форм запечатления показал, что здесь имеет место именно запечатление в мозгу признаков объекта, на который направлено определенное видотипичное, врожденное действие: само следование за материнской особью (а в эксперименте и за любым движущимся предметом) врожденное, но вид этого объекта или издаваемые им звуки прочно фиксируются в памяти благодаря процессу запечатления без всякого дополнительного подкрепления.

Запечатление проявляется в разных формах, и их изучением занимались и занимаются многие ученые. Интересно, что запечатление возможно лишь на протяжении определенного непродолжительного периода после рождения — ни раньше, ни позже. Но раз оно имело место, то результат оказывается исключительно устойчивым и, как правило, уже не может быть переделан.

Коснемся еще одной большой и очень важной области исследования этологов. Речь идет о групповом поведении, струк-



Заяц



Мышь



Лисица



Медведь



Сервал



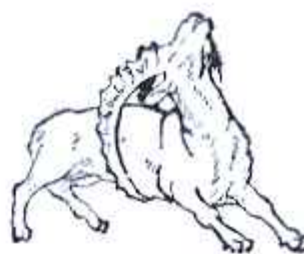
Морженок



Леопард



Выдра



Горный  
Козел



Олень



Для спящей матери важно не только согреть свое дитя, но и все время чувствовать его «под рукой» на случай опасности. И здесь принимаемые во время сна позы видотипичны.



Белые медведи



Верблюды



Мыши



Орангутаны



Кинкжы



Какая-то опасность заставила быстрого джейрана остановиться.

туре внутривидовых взаимоотношений и формах общения животных.

Обратимся еще раз к волку. Хорошо известно, что волки — стайные животные, совместно преследующие свою жертву. Одиночный волк не слишком опасный хищник: с ним может справиться мужчина, вооруженный крепкой дубиной. В стае волки проявляют не только исключительную «смелость», но и поразительную смывленность, умение верно оценить ситуацию и соответственно согласовывать свои действия, применяя тот или иной «тактический прием» охоты.

Каким же образом обеспечивается координация поведения членов волчьей стаи?

Прежде всего в стае господствует строгий порядок. Чаще всего во главе ее стоят один из самцов (вожак) и его самка. Остальные члены стаи находятся на разных ступенях «соподчинения» по отношению к ним и друг к другу. Свое место на этой так называемой «иерархической лестнице» животным (не исключая и вожака) приходится постоянно отстаивать, но не путем бесконечных кровавых схваток и драк, а преимущественно с помощью уже знакомого нам «психического воздействия» — запугивания.

Все выразительные позы и телодвижения, как их называют этологи, равно как и звуковые сигналы животных, являются не чем иным, как ключевыми раздражителями.

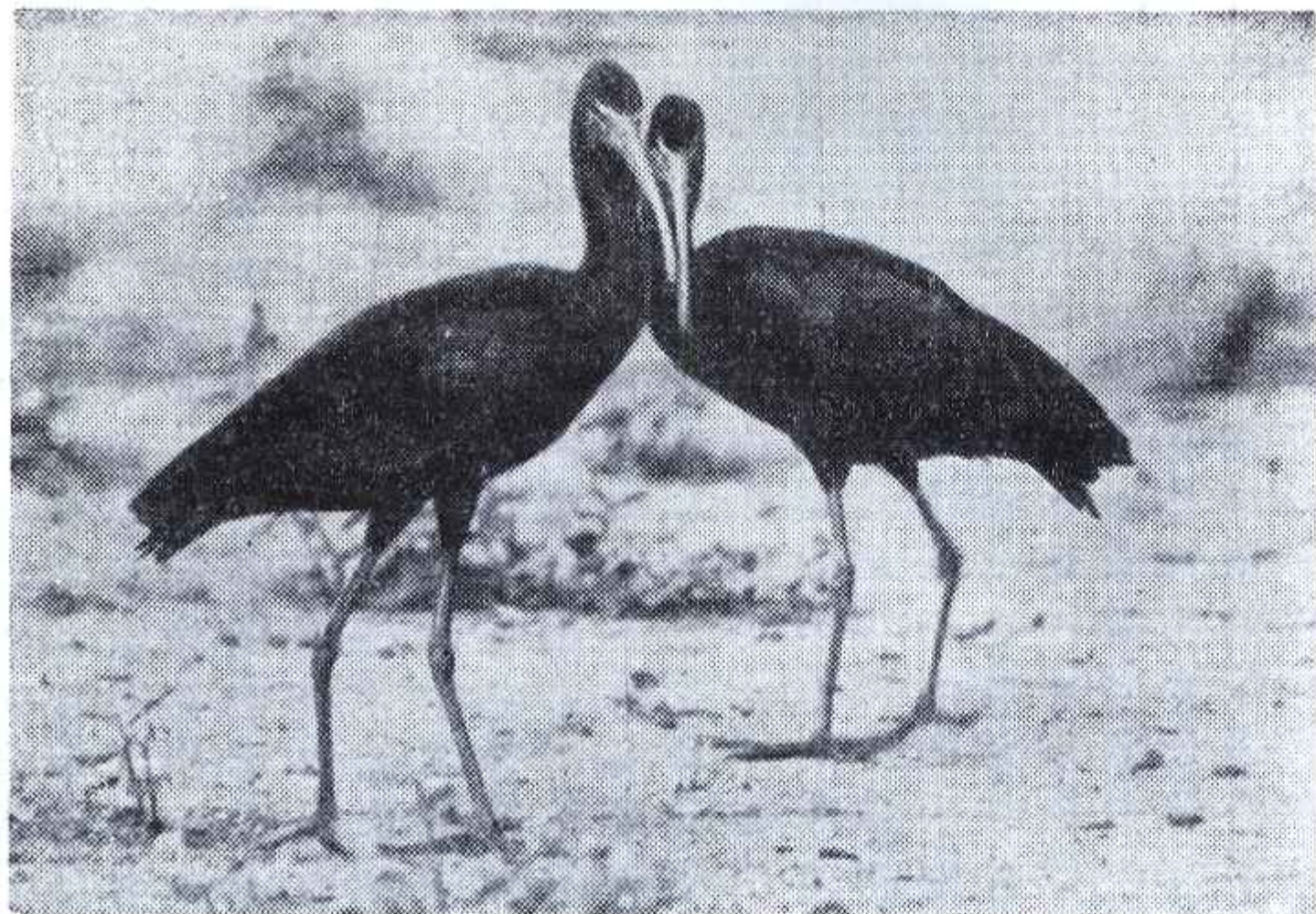
Все члены волчьей стаи постоянно наблюдают друг за другом. Поэтому все, что делает один из волков, немедленно замечают другие, и на каждое такое действие тут же следует ответная реакция. Словом, в волчьей стае имеет место непрерывное общение между животными, происходит непрерывный «разговор» на языке поз, движений, звуков, запахов. Вот почему стая действует как единое целое. Каждая особь быстро реагирует на все сигналы, поступающие от другой особи. Так, во время охоты вид волка, уже настигающего убегающую жертву, действует на остальных особей как ключевой раздражитель, заставляющий их немедленно изменить направление бега и переключиться на этот объект преследования. Этот «механизм» действует и тогда, когда волки набрасываются на сородича, терпящего во время стычки поражение и спасающегося бегством.

Столь сложная система форм общения и внутривидовых отношений, как у волка, встречается, правда, не у всех видов совместно живущих животных. Даже у родственников волков, африканских гиеновых собак, которые также живут и охотятся стаями, отсутствуют вожаки и четкая система соподчинения. Соответственно менее разнообразны и средства их общения. С другой стороны, у таких животных, как, например, обезьяны, структура стада и формы общения достигают еще большей сложности, чем у волков.



Типичная сторожевая поза песчанки. В таком положении животное имеет наиболее широкий кругозор.





Каравайки ведут свой первый семейный разговор.

Как и другие проблемы этологии, изучение группового поведения животных представляет не только очень большой теоретический, но и практический интерес. Особенно это относится к домашним животным.

Продуктивность сельскохозяйственных животных зависит не только от правильного их кормления и соблюдения других зоотехнических норм. Большое значение имеет и, так сказать, «хорошее настроение» животных. А оно заметно портится, если, например, ограничить возможности полноценного общения животных с себе подобными. Было замечено, что если курам подрезать крылья, общее физическое состояние и яйценоскость этих птиц ухудшаются. Объясняется это тем, что показ крыла в раскрытом виде играет роль сигнального движения — импонирующего или пугающего. Уменьшение поверхности крыла снижает этот эффект. Оказалось также, что умелый подбор птиц с учетом этих внутригрупповых отношений не только обеспечивает спокойную обстановку на птичьем дворе, но дает и заметный экономический эффект.

Специалистам по поведению сельскохозяйственных животных удалось показать, что у коров существует четкая зависимость между положением животного на иерархической лестнице и показателями эффективности пастбы (количество периодов приема пищи на пастбище и их длительность, продолжительность покоя и жвачки), а соответственно и удойности. И здесь чрезмерное число стычек, особенно когда они принимают ожесточенный характер, заметно снижает продуктивность животного. А это происходит тогда, когда непродуманно формируются большие стада без учета особенностей группового поведения коров, их внутригрупповых отношений. В ГДР учеными было установлено, что хороший путь к созданию уравновешенных, спокойных стад — это раннее объединение в небольшие постоянные группы телят. В условиях их совместного выращивания складываются наиболее благоприятные взаимоотношения между животными.

Число подобных примеров, показывающих значение этологических исследований для практики животноводства — как и для других отраслей народного хозяйства, — можно было бы еще умножить. Думается, однако, что и приведенные достаточно красноречивы.

В этологии еще продолжается разработка ее основных концепций, еще далеко не все устоялось. Как и во всякой другой науке, разные ученые придерживаются по разным вопросам разных мнений, причем подчас и весьма спорных. Но без борьбы мнений, без научного спора нельзя установить истину. Во всяком случае, за короткий срок ее существования этология, безусловно, уже достигла немалых успехов, и есть все основания ждать от нее в скором времени еще более крупных и удивительных достижений.



Зебу



Муравьеды



Тапиры



Лисицы



Носороги



Летучие  
собаки



Капские  
трубкозубы



Гигантские  
кенгуру



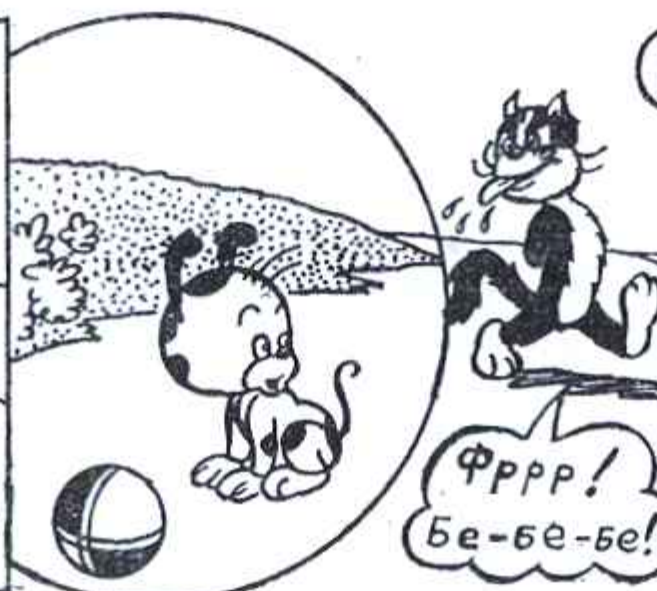
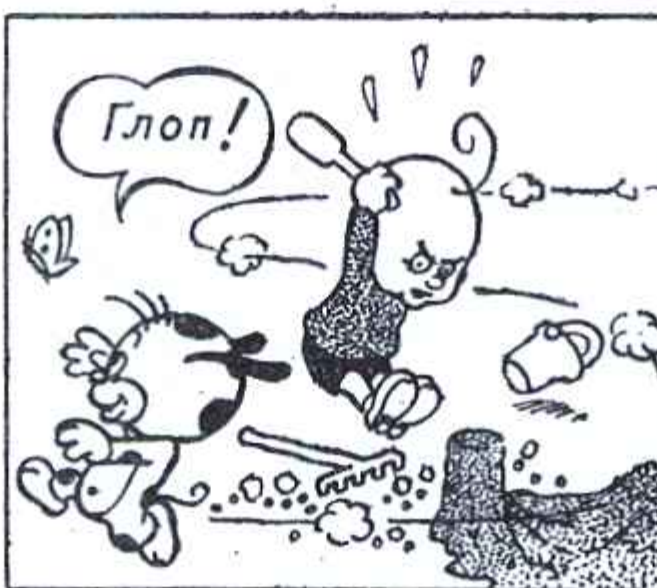
Слоны

Многие звери, живущие парами и стадами, и во время сна остаются в контакте друг с другом.



## ВОСПИТАНИЕ ПИФУ

Это одна из историй про Пифа и Пифу, героев французского детского журнала «Пиф».



Главный редактор В. Н. БОЛХОВИТИНОВ.

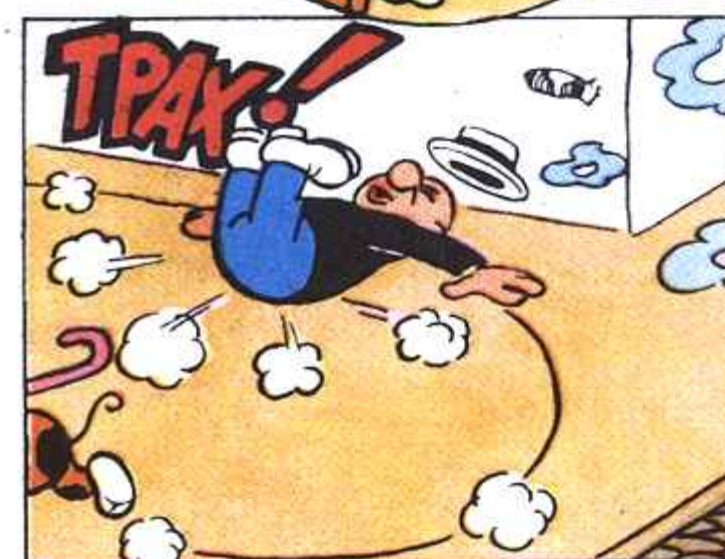
Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕИ (зам. главного редактора), И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. М. ГЛУШКОВ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зав. отд. самообраз. и науч.-техн. любительства), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, Б. Г. КУЗНЕЦОВ, И. К. ЛАГОВСКИЙ (зам. главного редактора), Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, В. И. ОРЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, В. В. ПАРИН, Б. Е. ПАТОН, Ф. В. РАБИЗА (зав. иллюстр. отделом), Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ.

Художественный редактор В. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35 и 223-21-22, массовый отдел — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18. Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 17/XI 1969 г. Т 02805. Подписано к печати 5/I 1970 г. Формат бумаги 70×108<sup>1/16</sup>. Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 учетно-изд. л. Тираж 3 315 000 экз. (1 завод: 1 — 2 165 000). Изд. № 207. Заказ № 3180.









1



5



10



6



11



13

## ПАМЯТНЫЕ ЗНАЧКИ



7



14



2



8



12



15



3



9



4

### ВОЕННО-МЕМОРИАЛЬНАЯ СЕРИЯ

1. Памятный значок международной встречи ветеранов войны и участников антифашистской освободительной войны. 2. В память 25-летия победы над фашизмом. 3. Памятный значок «900 дней блокады Ленинграда». 4. 25-летие Курской битвы. 5. 25-летие освобождения Калуги. 6. 25-летие освобождения Одессы. 7. Памяти героев-панфиловцев. 8. 25-летие победы под Москвой. 9. 25-летие освобождения Черновцов. 10. 20-летие эскадрильи «Нормандия — Неман». 11. 25-летие Гвардейской Кантемировской дивизии. 12. 25-летие освобождения Эстонии от фашистских захватчиков. 13. Памятный значок ветерану войны. 14. 20-летие освобождения Украины от фашистских захватчиков. 15. 25-летие освобождения Пскова.