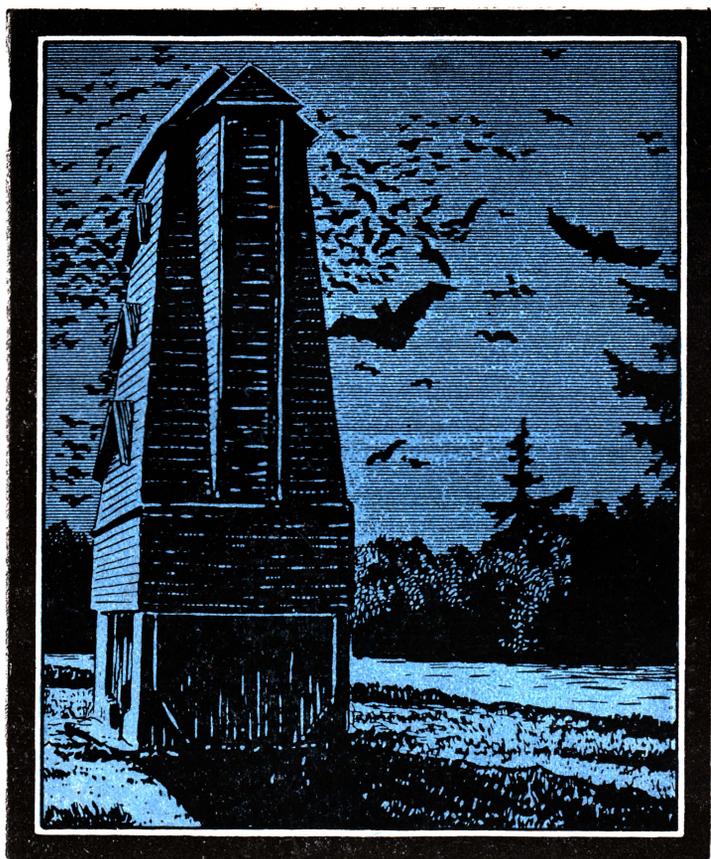


# В МАСТЕРСКОЙ ПРИРОДЫ

ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ  
И ТЕХНИКИ



19 **№3** 27

„Природа не храм, а мастерская,  
и человек в ней работник“.

## СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
<b>Биология и техника в летании человека</b> (с 6 рис.). <i>К. Е. Вейгелина</i> . . . . .	1
<b>Одичание домашних животных.</b> <i>М. Д. Зорина</i> . . . . .	11
<b>Охраняйте летучих мышей!</b> (с 6 рис.). <i>И. Федорова</i> . . . . .	18
<b>Катастрофы в капле воды.</b> <i>Б. Зеленина</i> . . . . .	22
<b>Пауки-рыболовы</b> (с 5 рис.). <i>И. Нюстадского</i> . . . . .	24
<b>Почему и как скисает молоко.</b> <i>М. Дмитриева</i> . . . . .	28
<b>Законы случая</b> (с 6 рис.). <i>О. А. Вольберга</i> . . . . .	30
<b>Существуют ли каналы на Марсе?</b> (с рис.). <i>Т. К.</i> . . . . .	37
<b>Фотографии звуков</b> (с 2 рис.). <i>Д. С.</i> . . . . .	39
<b>Фотогальванические элементы</b> (с рис.). <i>В. В. Рюмина</i> . . . . .	41
<b>Рассказ водолаза.</b> <i>Н. И. Мюра</i> . . . . .	45
<b>Для умелых рук</b> (с 12 рис.) . . . . .	51
<b>Для любителей математики</b> . . . . .	58
<b>Новости науки и техники</b> . . . . .	59
<b>Развлечения и задачи</b> (с 7 рис.) . . . . .	62

При этом номере лицам, подписавшимся на приложения, рассылаются книжки:

- Из библ. 1. Солнечный телеграф.  
” 2. Следопыт летом.  
” 3. Следопыт летом.  
” 4. Лыжи.  
” 5. Химические развлечения.  
” 6. Как сделать радиоприемник.  
” 7. Электрические нагреватели.  
” 8. Как снимать.  
” 9. Как сделать радиоприемник.  
” 10. Радий и рентгеновы лучи.

Журнал ОДОБРЕН ДЛЯ ШКОЛ ∞ ∞ ∞ ∞  
∞ ∞ ∞ Отделом Единой Школы Главсоцвосо.

# В МАСТЕРСКОЙ ПРИРОДЫ

№ 3

1927 г.

## Биология и техника в летании человека.

*К. Е. Вейгелина.*

Испокон веков человеческие мечты устремлялись в воздух, в небеса. И параллельно с тем росло в людях и другое убеждение, что по природе человеку не дано летать, что этой способностью наделены лишь высшие существа и что даже одно пребывание в атмосфере, независимо от степени совершенства воздушных аппаратов, грозит безусловной опасностью.

При многовековых неудачах и неудачах в летании взгляд этот приобрел такую косность, что на борьбу с ним было затрачено не мало сил в течение всего XIX столетия. Некоторые предрассудки сохранились в массах и до сих пор. С другой же стороны, потребовались самостоятельные технические разрешения новых проблем воздушной навигации, выдвинутых за последнее время лётной практикой.

Выявлению общих биологических основ в летании человека, а также технических средств, которыми вооружена современная авиация в дополнение к природным данным, и посвящена настоящая статья.

\* \* \*

Среди ощущений и восприятий человека, испытываемых им при летании, выделим сначала те, которыми обычно всего больше интересуются люди, еще не летавшие ни разу. Эти ощущения, кстати, регулируются техникой много проще других.

- Сильно ли кружится голова? Укачивает ли?
- От скорости, пожалуй, дух захватит?
- Холодно ли наверху?
- А как-же там, где воздуху мало?

*Головокружение* в лету — первый предрассудок, основанный на ощущениях, хорошо всем знакомым при просмотрении

вниз в пролеты лестниц, с крутых обрывов или с крыш высоких зданий. На самолете никаких головокружений обычно *не чувствуется вовсе*, какая бы ни была высота. Объясняется это тем, что пассажиры, находящиеся в атмосфере, не только не видят никаких промежуточных предметов между собой и „низом“, но и не ощущают мускульным чувством решительно никакой связи с земной поверхностью. Они наблюдают низовую панораму, как нечто совершенно независимое от них. Поэтому даже люди, сильно склонные к головокружениям, чувствуют себя здесь в этом отношении вполне удовлетворительно. Характерно, что на привязных аэростатах, где связь с землей сохраняется только в виде каната (троса), некоторые ощущают головокружение только тогда, когда пристально смотрят вдоль этого каната.

Так воспринимаются все полеты по прямой или по кривым, с набором высоты или при нормальном снижении. И только в некоторых видах фигурного летания летчики могут получить головокружение,—напр., в крутых виражах малого радиуса или при „штопоре“, когда земля бешено вертится внизу<sup>1)</sup>; но тут уже налицо особые причины. Точно также могут отразиться на самочувствии и внешние воздействия со стороны стихии. Бурная погода иногда сильно треплет самолет; при провалах, „ямах“ и мощных вертикальных вихрях летчики испытывают иногда подбрасывания вверх или вниз сразу на несколько сот метров. Такая „трепка“, правда, редко бывает продолжительной, но влияние ее на организм человека проявляется иногда так же, как и при качке в море, до тошноты и рвоты включительно. На случай бурной погоды все сидения в самолетах, даже в закрытых кабинах, снабжаются широкими привязными ремнями, препятствующими „вылетам“ пассажиров с их мест.

Второй вопрос,—о влиянии *скорости передвижения* в воздухе,—обстоит таким образом.

Здесь тоже был предрассудок, что при сильном встречном потоке воздуха *выдыхание* летчиками должно сильно затрудняться. Производились даже опыты по определению силы встречного потока, приходящегося в области рта и носа. Но эти затруднения совершенно устранены, даже в открытых гнездах на самолетах,—устройством хорошо обтекаемых козырьков, отводящих воздушную струю поверх головы сидящего в гнезде. Летавшие хоть раз знают, что выдыхание производится совершенно беспрепятственно.

---

<sup>1)</sup> *Фигурные полеты* являются высшей школой в авио-спорте и в военном деле, особенно у истребительных самолетов, при маневрировании в воздушных боях. *Штопор*—такой маневр, когда самолет, поставленный на голову, вертикально несется вниз, вращаясь одновременно вокруг своей продольной оси. В обычных пассажирских рейсах фигурное летание исключается.

Ощущаемая же некоторыми новичками затрудненность при *вдыхании* объясняется просто их психическим состоянием и обычно проходит в лету. О некоторых затруднениях при вдыхании или выдыхании можно говорить лишь при известных маневрах высшей лётной школы, когда встречный поток воздуха задувает с боков.

Обычные ныне скорости самолетов от 150 до 250 км в час ничем не угрожают летчикам в физиологическом отношении. И только рекордные скорости, близкие к 400 км в час, внушают опасение своим влиянием на организм человека, но тоже, конечно, не в прямолинейном полете, а в вираже, когда вследствие центробежной силы бывает стремительное перераспределение крови в сосудах и в сердце (этот вопрос еще не выяснен окончательно).

Все же с так называемым „захватыванием духа“ или „замиранием сердца“ в некоторых случаях приходится считаться. Это имеет место, напр., и при провалах самолета, обусловленных погодой, и при некоторых собственных маневрах его, когда горизонтальная траектория пути быстро сменяется крутой вниз или даже вертикальной. Испытываемые при этом ощущения в точности схожи с тем, которое чувствуется в первый момент при спуске на лифте или при катании на „американских“ („русских“) горах. Если о свободе дыхания воздухом можно говорить только для открыто расположенных мест, — „замирение“ будет чувствоваться, понятно, и в закрытых кабинах. Но эти ощущения, как и последствия „трепки“, пока неустранимы.

Проще решается сейчас задача о предохранении летающих от *холода*. Да, на больших высотах стоят морозы даже при жаре внизу. В грубом подсчете, температура убывает на 1° по мере удаления от поверхности земли на каждые 150—200 метров. Поэтому убыль в температуре на 25—30° сравнительно с низовой встречается нередко на высоте начиная с 4000 м. Но в обычном воздушном сообщении самолеты ходят много ниже, до 1500—2000 м. При необходимости же одолевать высокие горы или, напр., в условиях военных операций, где приходится забираться до 4—6 тыс. м, — там, помимо теплой лётной одежды, применяются особые приспособления для поддержания тепла в руках, ногах и на теле с помощью электрического подогрева от небольшой динамо-машины, работающей от маленького пропеллера, который крутится силой встречного воздушного потока.

Наконец, постепенная *разреженность воздуха* вдали от земли сказывается на человеческом организме главным образом в двух отношениях: а) механическим воздействием на некоторые органы, б) затруднением дыхания в силу недостатка кислорода.

Первое из этих влияний можно наблюдать на людях, работающих под водой в условиях повышенного окружающего давле-

ния, сравнительно со средним атмосферным. При неосторожно-быстром выходе из глубины воды на воздух в организме человека происходят недомогания, доходящие даже до разрыва кровеносных сосудов. В воздухе, в пределах обычно используемой зоны, столь резкой разницы в давлении, конечно, нет, и потому сами явления, будучи того же порядка, много слабее по своей интенсивности. Но так как атмосферное давление на высотах около 2 и 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> тыс. метров составляет лишь три четверти или половину нормального у земли, нормальная разница тоже сказывается на организме и при под'еме, и при быстром снижении самолета. В результате у летчиков закладывает уши и нос (особенно при насморке), а иногда это вызывает даже кровотечение из тех же органов (простые „закладывания“ в ушах легко устраняются выдуванием из легких при закрытом рте и зажатом носе).

Независимо от механического воздействия, разреженная атмосфера вызывает более серьезные последствия в силу недостаточности в воздухе кислорода для вдыхания легкими (абсолютное количество поглощаемого кислорода уменьшается в той же пропорции, как упомянутое выше уменьшение плотности воздуха). В результате возникает „воздушная болезнь“, аналогичная по существу с „горной болезнью“. Только последняя проявляется обычно у путешественников много раньше (т.-е. на меньших высотах), так как при ходьбе, да еще вверх, человек затрачивает больше физических сил, чем при сидении на самолете. В последнем случае человеческий организм свободно выдерживает под'емы до 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—5 тыс. метров, т.-е. в пределах, достаточных для обыкновенных воздушных путешествий. При временной задержке дыхания недостаток кислорода будет, правда, чувствоваться, но при правильном и регулярном вдыхании, к которому нетрудно привыкнуть, можно безболезненно переходить и за предельную высоту.

Все явления „воздушной болезни“ тщательно изучены сейчас благодаря исследованиям над людьми в специальных пневматических камерах (под „воздушным колоколом“) при различных долях атмосферного давления. И выяснено, что вдыхание на больших высотах дополнительного кислорода, который берется летчиками в особых приборах,—часто в сгущенном (жидком) состоянии,—вполне предохраняет от болезненных последствий (головокружение, слабость, обмороки и т. п. <sup>1</sup>).

<sup>1</sup>) Практика рекордных полетов на высоту в 10—12 тыс. метров дает основание предполагать, что в этих пределах есть и другие факторы, помимо разреженности атмосферы, болезненно влияющие на человеческий организм. Но этот вопрос пока еще не изучен, хотя в авио-технике и есть стремление, для увеличения скорости передвижения, прокладывать длинные воздушные пути именно в таких заоблачных высях.

Таким образом и разреженность атмосферы не вызывает в человеческих ощущениях при летании никаких непреодолимых затруднений.

\* \* \*

Иначе обстоит дело с другими ощущениями в воздухе, гораздо менее известными широким кругам читателей, но играющими сейчас в воздушной навигации много большую роль, вследствие их прямого влияния на управление самолетами. В этой области надо остановиться главным образом на *чувстве равновесия* и на других вытекающих из него ощущениях. Именно здесь известная человеческая неприспособленность к летанию действительно проявляется явно, и потому нужны специальные технические средства для восполнения существующих пробелов.

Под упомянутым сейчас *чувством равновесия* мы дальше будем понимать те наши способности, которые позволяют правильно оценивать не только положение тела относительно горизонтальной плоскости (или направления силы тяжести—вертикали), но и характер передвижения в пространстве относительно поверхности земли. *Нормальным* положением человека в воздухе будем называть такое, когда самолет находится в режиме полета прямолинейного, горизонтального и равномерного, при горизонтальности его осей продольной и поперечной; продольная же ось тела человека рассматривается всегда совпадающей (или параллельной) с вертикальной осью самого аэроплана.

Как и чем ощущается человеком чувство равновесия?

Это воспринимается главным образом двумя различными органами: 1) *органами зрения*—непосредственным наблюдением и оценкой по всем имеющимся признакам; 2) *специальными органами равновесия*, находящимися у человека с обеих сторон головы, в областях среднего уха. Помимо того, известную роль играет иногда и *мышечное чувство*.

Все затруднения в распознавании своего *равновесия* или *нормального положения* наступают у человека тогда, когда он ничего кругом себя не видит. Так, совершенно теряет ориентировку в направлениях и в собственном положении пловец, нырнувший в воду и не видящий ничего кругом; часто только плывучесть тела, влекущая вверх, сама выносит такого человека на поверхность воды, совершенно независимо от его воли и сознания. Так в очень затруднительном положении оказывается часто и летчик, утративший почему-либо видимый горизонт,—будь то ночью, без доступа света, или при неблагоприятных атмосферных условиях. При нахождении *над* облаками еще возможно ориентироваться по горизонту облачного моря, даже и при го-

ристом характере его причудливых форм. Возможно иногда распознавать свое положение в тумане или в легких облаках, если сквозь них, хотя и очень слабо, просвечивает солнце. Но в густом тумане, в больших и темных массах облаков, при большом снегопаде,—так же, как и в полной темноте\*),—ощущение „нормальности“ положения утрачивается почти совершенно.

Иногда приходят на помощь человеческие органы равновесия. Это так называемые *полукружные каналы* (см. рис. 1), расположенные в трех взаимно перпендикулярных плоскостях; жидкость, находящаяся в этих каналах, в разных плоскостях тела человека касается своим уровнем разных волосовидных окончаний слуховых нервов, что соответственно передается и сознанию.

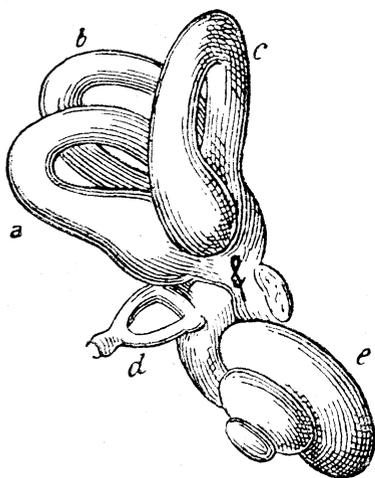


Рис. 1. Орган равновесия человека.

Рисунок изображает внутреннее ухо. Буквами *a, b, c* обозначены так наз. „полукружные каналы“, собственно и являющиеся органом равновесия; *d*—стремлячко; *e*—улитка.

явления, сохранив относительно самолета неизменно прежнее положение. И обратно: при повороте аэроплана без всякого крена маятниковый или наш природный автомат обязательно отметят, под действием центробежной силы, негоризонтальность поперечной оси. В подобных случаях летчика скорее может выручить иногда *мышечное чувство*, проявляющееся в ощущениях разной силы прижимания его тела к сидению или неравномерности

Однако, в лету человеческий орган равновесия, функционирующий по принципу *уровня* или *маятника*, работает не всегда правильно. Напр., если самолет, идущий в нормальном режиме, быстро замедлит ход, маятник и наш орган равновесия в своих уклонениях воспримут это, как изменение в положении продольной оси. А если самолет ляжет в *правильном вираже*, когда равнодействующая силы его тяжести и центробежной силы будет перпендикулярна к накренившейся поперечной оси (см. рис. 2), то маятник, — а также и наш орган равновесия,—совершенно не обнаружат этого

\*) Ночью, даже и безлунной, горизонт обычно все же видим. С другой стороны ориентировке помогают огни на земле или звезды в небе. Здесь же имеется в виду полная темнота со всех сторон.

этого давления в различных половинах тела. Но для общего случая и это чувство, конечно, непригодно.

Вот, следовательно, та область, в которой органическая неприспособленность человека к летанию сказывается иногда совершенно явно. Птицы, имеющие органы равновесия того же типа, как и наши, но много более развитые, удовлетворены ими,— и только ими одними,— в наилучшей мере: при повреждении их органов равновесия летать они уже неспособны. А человек, закрывший глаза, не всегда в состоянии даже распознать, летит ли он в нормальном положении, вертится ли в крутом (свыше  $45^\circ$ ) вираже или крутит в мертвой петле, переходя разные фазы, включительно до висения вниз головой \*). И люди с поврежденным слуховым аппаратом, а значит и чувства равновесия, способны быть хорошими пилотами наравне, а может быть и лучше других: это доказано в американском воздушном флоте, где

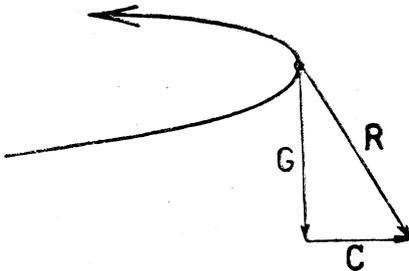


Рис. 2. Схема сил, действующих на аэроплан при вираже.

$C$ —центробежная сила, направленная наружу, по нормали кривой.  $G$ —сила тяжести.  $R$ —равнодействующая обеих сил. Летчику кажется, что сила тяжести направлена по  $R$  и что горизонтальная плоскость — та, которая перпендикулярна к  $R$ .

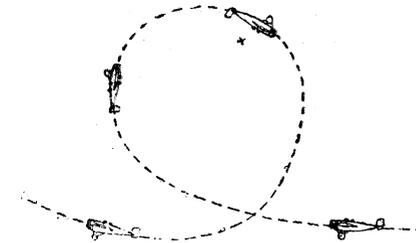


Рис. 3. Последовательные положения аэроплана, когда он описывает „мертвую петлю“.

во время мировой войны в летчики было завербовано много глухонемых.

Как же и чем современная техника выправляет эти природные способности, или вернее неспособности человека?

В оборудование пилотской кабины каждого современного самолета в числе других контрольных приборов входят обычно два уровня—уклономера: один—в продольной, а другой—в поперечной оси аэроплана. Но показания таких уклономеров,—как ясно из описанного выше,—будут весьма относительны. Для суждения о горизонтальности продольной оси самолета можно пользоваться дополнительно услугами „анемотахометра“—прибора, показывающего собственную скорость в лету (относительно воздуха);

\*) В практике аварий был случай, когда большой самолет в густом тумане сделал посадку на спине, колесами вверх. Уцелевшие пассажиры сидевшие внутри кабины, обнаружили это только при столкновении с землей.

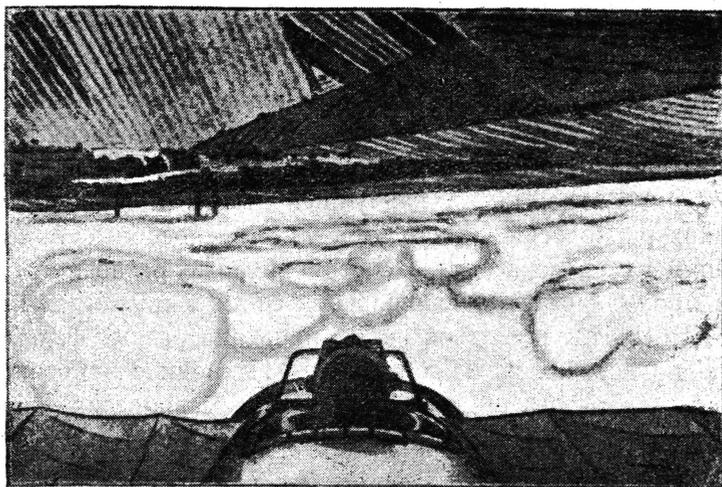


Рис. 4. „Земля дыбом“. Что видит со своего сиденья летчик при перевороте через крыло.

показание пониженной скорости будет свидетельствовать о под'еме, а увеличенная скорость, наоборот, покажет снижение. Для выяснения же положения поперечной оси за последнее время стали применять еще специальные приборы, использующие принцип *жироскопа*.

*Жироскоп* — волчок, вращаемый с большой быстротой — обладает двумя замечательными свойствами: 1) он стремится сохранить положение своей оси при воздействии на него сторонних сил; 2) его ось уклоняется всегда перпендикулярно направлению внешней силы, если последняя преодолевает его инерцию. При использовании первого свойства надо давать жироскопу громадную скорость вращения, — до 20000 оборотов в минуту, — и значительный вес. Это осложняет вопрос, требуя для вращения специальную динамо-машину. При

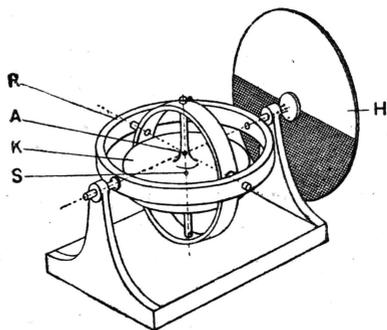


Рис. 5. Схема жироскопа Аншюца.

использовании второго свойства жироскоп берется более легкий, ось его устанавливается горизонтально, и вращение получается непосредственно от ветрянки, работающей от встречного воздушного потока.

На рис. 5 дана схема прибора, сконструированного по первому принципу германской фирмой Аншюца (рис. 5). Жироскоп с вер-

тикальной осью подвешен на карданной подвеске, как морской или авиационный компас (на двух кольцах, закрепленных в взаимно-перпендикулярных осях). При этом центр подвески (т.е. точка пересечения осей крепления) находится лишь немногим выше центра тяжести гироскопа. С одной из цапф крепления наружного кар-

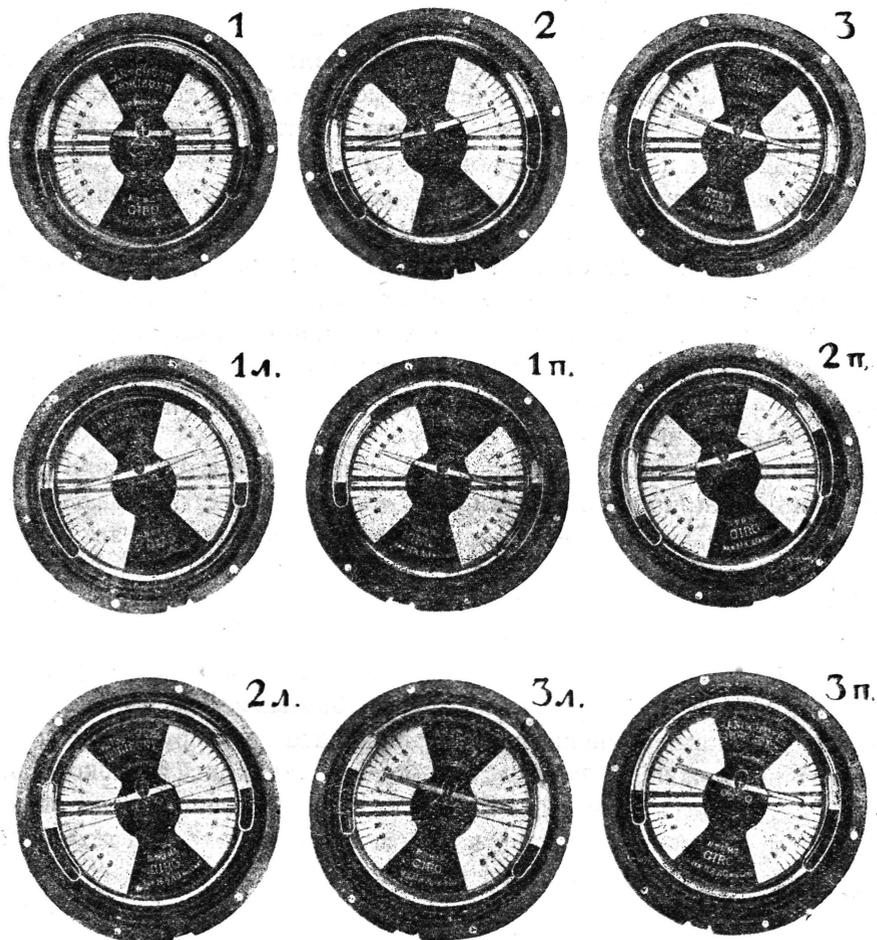


Рис. 6. Девять разных положений гироскопа прибора Анщюца (Пояснения—см. в тексте статьи).

данного кольца соединен вертикальный диск Н, горизонтальный диаметр которого обозначен просветом между двумя темными полосами. Благодаря неизменному сохранению гироскопом вертикальности его оси, последний диаметр будет всегда расположен горизонтально: это и есть *искусственный горизонт*, заменяющий для летчика отсутствующий природный.

В приборе Аншюца линия искусственного горизонта проектируется сзади на круглую шкалу, лицевая сторона которой имеет параллельно линии горизонта изображение самолета. А вокруг всей шкалы размещен еще кольцевой уровень, в котором при нормальном положении поверхность жидкости, наблюдаемая с обеих сторон, тоже совпадает с линией горизонта.

Летчик читает показания прибора так. При правильном уравновешенном положении самолета уровень не сходит с линии О-О; если при этом иск. горизонт совпадает с той же линией (рис. 6, фиг. 1), то самолет идет прямолинейно; а если не совпадает (рис. 6, фиг. 2 и 3), — это значит, что самолет находится в вираже. При неправильном, неустойчивом положении самолета уровень всегда выходит из направления линии О-О; если при этом он занимает такое же положение, как и искусств. горизонт (рис. 6, фиг. 1 л. и 1 п.), то самолет идет прямолинейно, но с креном, а если поверхность уровня получает направление между линией О-О и иск. горизонтом или вне этих линий (рис. 6, фиг. 2 л; 2п, 3л, 3п),—это означает, что самолет движется по кривой, причем он либо неправильно увален во внешнюю сторону кривой, либо скользит внутрь ее (к центру).

Подобно прибору Аншюца, в Германии сконструирован другой фирмой прибор, прозванный „Жироректором“. В нем неизменность положения оси жироскопа обеспечивается автоматически еще тем, что всякий возможный выход этой оси из вертикального состояния включает электро-ток, которым от моторчика ось снова возвращается в первоначальное положение.

Практика не дала еще сравнительных результатов работы всех приборов такого типа, но польза, оказываемая ими, не подлежит никаким сомнениям. А дальнейшее усовершенствование весьма возможно и совсем освободит летчиков от некоторой слепоты, иногда испытываемой теперь. Недостающий человеку инстинкт в летании успешно возмещается победоносной техникой.





## Одичание домашних животных.

*М. Д. Зорина.*

### I.

Домашние животные: собака, лошадь, бык и др., без которых культурная жизнь человека в настоящее время представляется совершенно немыслимой, обращены в домашнее состояние большей части с очень давних времен—в целях удовлетворения различных жизненных потребностей и достижения удобств. Все они происходят от каких-либо диких видов и в одомашненном состоянии утратили много своих первоначальных свойств и привычек, взамен их приобрели много новых особенностей, возникших под влиянием или человека, или же изменившихся условий жизни и климата.

Первым домашним животным явилась собака, приставшая к человеку и постепенно им одомашненная уже на заре цивилизации, в те времена, когда он сам только выходил из первобытного состояния. Это было так давно и собака претерпела в неволе такие громадные изменения, что в настоящее время нет возможности с несомненностью установить, произошла ли она во всех своих многочисленных современных породах от одного дикого вида, или от разных, и существует ли этот родоначальник теперь, или уже давно вымер.

Существующие породы собак, в зависимости от культурного состояния их владельцев, сами находятся на различных ступенях культуры. Собаки полудиких народов тоже полудики, собаки культурных народов смотря, по отличительным свойствам в той или иной породе и по ее специальному назначению, бывают иногда высоко культурны и развиты, напр., сетера, пуделя и пр. Оставленные человеком на свободе, собаки быстро дичают, теряя свойства, приобретенные в неволе и приближаясь к состоянию своих диких предков.

Из истории культуры мы знаем не мало случаев одичания собак в той или иной степени. В Австралии в настоящее время живет совершенно дикая собака—динго, происхождение которой вызывает много догадок и большие споры среди зоологов. С одной стороны, ее полная дикость и трудная приручимость как будто говорит за то, что она никогда домашним животным не

была, с другой—имеется целый ряд признаков, дающих основание предположить, что это—сильно одичавшее домашнее животное. В особенности представляется странным нахождение этого единственного вида не сумчатых млекопитающих в Австралии, заселенной только сумчатыми. Другой вид совершенно дикой теперь собаки, бывшей когда-то в домашнем состоянии — африканская гиеновая собака. Теперь она живет совершенно дико в степях Средней Африки и охотится за добычей стаями, не сохранив никаких признаков одомашнения; но египетские памятники времен древнего царства сохранили изображения этих собак в домашнем состоянии. Обычно одичавшие собаки не порывают вначале связи с человеком и его жилищем. Таковы полудикие собаки Индии и уличные собаки Константинополя, Каира и др. восточных городов. Эти животные, массами населяющие окрестности названных городов, живут на свалках мусора, в норах, вырытых в кучах его, где и размножаются, по временам заселяя и улицы города. Мусульманская религия предоставляет защиту таким бездомным животным, почему население обычно не причиняет им вреда; нередко случается, что беременная сука вырывает себе нору среди улицы, и забавно видеть, как проезжающие важные всадники старательно объезжают такие места, опасаясь, чтобы лошадь случайно не повредила мать или ее потомство. Обычно эти собаки смирные безобидные животные, и на Востоке, с его особенными санитарными условиями, они приносят не малую пользу, уничтожая падаль, в изобилии валяющуюся по улицам. Однако, размножаясь чрезмерно, они становятся несносными, особенно же опасны во время сильного распространения бешенства, которое мы переживали в прошлом и позапрошлом годах. Младотурецкое правительство, придя к власти, несколько лет назад распорядилось переловить всех уличных собак в Константинополе, а так как мусульманский закон запрещает убивать собак, вывести их на один из Принцевых островов, где они и были предоставлены своей судьбе. Но это не помогло, и теперь улицы Константинополя попрежнему переполнены собаками. Замечательно, что дикие виды собак не лают; в связи с этим и одичавшие представители их очень быстро утрачивают эту способность и разучиваются лаять, а только воют, как шакалы.

## II.

*Лошадь*—также одно из самых давнишних домашних животных, но и она, подобно собаке, на свободе легко дичает, и нам известно не мало примеров этого. В пустынях и на плоскогорьях Центральной Азии в конце прошлого века русским путешественником Пржевальским была найдена совсем дикая лошадь, носящая

теперь его имя лошадь (Пржевальского), от которой, по всей видимости, произошли все современные домашние лошади и к типу которой постепенно приближаются, в той или иной степени, все одичавшие лошади. В степях Южной России еще до середины прошлого века встречалась другая дикая лошадь — тарпан, бродившая там громадными косяками. По поводу тарпана ученые вели бесконечные споры о том, действительно ли это дикая лошадь, или одичавшая домашняя. Споры эти продолжались до той поры, пока тарпан не был окончательно истреблен местным населением, которому он причинял много вреда, портя посевы и уводя домашних лошадей в свои косяки. Самый выдающийся пример одичания домашних лошадей представляют американские мустанги, о которых так увлекательно в прошлом веке рассказывал капитан Майн-Рид. В Америке, при завоевании ее европейцами, совсем не было ни лошадей ни рогатого скота, и все одичавшие лошади, известные под этими именами, произошли от нескольких лошадей, приведенных туда из Испании первыми колонистами и случайно оставленных на свободе.

Вскоре после основания в 1535 году г. Буэнос-Айреса населению пришлось постепенно оставить его, причем впопыхах было брошено несколько лошадей. Возвратившись туда в 1580 г., колонисты нашли в окрестностях большие табуны совершенно одичавших лошадей, потомков оставленных ими, которых и стали ловить и приручать. Но правительство Парагвая пред'явило на них свои права, и лишь после долгой тяжбы суд решил дело в пользу колонистов, отклонив претензию правительства. Эти мустанги до сих пор еще, хотя и уменьшившись в числе, в громадных количествах населяют равнины Парагвая, Аргентины и Патагонии.

Не далее, как в прошлом 1925 году, газеты обошло известие, что на одном из полуостровов Каспийского моря неожиданно обнаружен табун мустангов. По расследовании оказалось, что эти мустанги происходят от 3 или 4 лошадей, прибитых туда на полуразрушенной барже лет 70 назад, размножившихся и одичавших в этом ненаселенном месте. Их насчитали до 120 голов, они были настолько дики, что, несмотря на все старания, переловить их не удалось.

На Шотландских островах, находящихся у северных берегов Шотландии, живет, как известно, самая мелкая порода лошадей, так называемые шотландские пони. Эти лошади живут там на полной свободе, не зная ни стойла, ни ухода со стороны человека. Под влиянием сурового климата они приобрели длинную, лохматую шерсть, а по общему зоогеографическому закону, в силу которого рост животных, обитающих на малых островах, умень-

шается, рост этих лошадей у самых мелких экземпляров понизился до 75 см. и даже до 65 см.

Дичая на свободе, лошади усваивают новые привычки, бывшие когда-то у их диких предков: они держатся косяками, предводимыми старым жеребцом, как это наблюдается и у русских степных лошадей, почти круглый год содержащихся на свободе; а у американских мустангов, кроме того, наблюдается привычка откладывать помет в определенных местах, где он с течением времени скопляется в виде громадных куч.

### III.

Рогатый скот в домашнем состоянии выведен в разных странах от различных диких видов, но наш европейский домашний бык во всех его разновидностях произошел только от одного дикого вида—первобытного быка, у русских и поляков называвшегося туром, а у германцев—уром. Он жил во всей Европе, и остатки его сохранялись еще в исторические времена; у нас, как известно, на этих турах охотился Владимир Мономах и был одним из них даже поднят на рога, а в Германии и Польше дикие быки встречались даже в XVI веке. Другой вид европейского дикого быка—зубр, не имевший прямого отношения к образованию домашних пород рогатого скота, сохранился дольше. В количестве нескольких сот экземпляров до последней войны он жил в известной Беловежской пушке и на Кавказе. Во время войны эти стада в обеих местностях были уничтожены, и теперь сохранилось лишь несколько экземпляров на Кавказе, да в различных частных зоопарках и зоологических садах СССР и Германии доживают свои дни последние представители этого окончательно исчезающего потомка когда-то многочисленного племени диких быков, населявшего европейские девственные леса. Последним представителем дикого первобытного быка считается английский белый парковый скот. Этот скот называется так потому, что он сохранился еще в диком состоянии в нескольких зоопарках частных владельцев в Шотландии. Он совсем дикий и близко к себе человека не подпускает, скрываясь обыкновенно в лесной чаще.

В полудиком состоянии находятся и стада быков в наших южных степях, в Венгерской Пушке, на севере Шотландии и особенно в Пампасах Южн. Америки, где они пользуются почти полной свободой.

Весь скот, населяющий необъятные степные пространства Южн. Америки, является потомством того, который был привезен и оставлен на свободе первыми испанскими переселенцами. Еще

в прошлом столетии было так много этого одичалого скота, что его убивали десятками тысяч, чтобы спасти от опустошения плантации и посевы, используя только шкуры и бросая мясо. Позже были построены громадные бойни и консервные фабрики, на которых обрабатываются сотни тысяч голов этого скота. Несмотря на все это, его и теперь еще много в Аргентине и Патагонии. Замечательно, что выветрившийся помет такого одичавшего скота, если его смочит дождем, издает сильный приятный запах.

Домашняя овца ни в диком ни в одичавшем состоянии не встречается нигде. Коза, вообще склонная к самостоятельности, легко дичает и, как животное хорошо лазящее по горам, удачно избегает нападений хищников. Еще в древности на многих населенных островах Средиземного и Эгейского морей были одичавшие козы, а острова Капри и Капрея близ Сардинии даже получили от них свои названия. Целый ряд океанских островов заселен теперь одичавшими козами. При этом замечается и интересная особенность. Одичавшие козы меняют окраску, принимая обыкновенно цвет тех гор и почвы, на которых они живут. На острове Танерифе козы, живущие по склонам вулкана, приняли темную окраску окружающей почвы, а живущие на острове Сен-Винсент стали красно-коричневыми, как раз в цвет тамошних скал. На островах Тристан-д'Акунья, Маврикия и Единения козы приняли окраску диких коз.

Португальцы в 1509 г. завезли коз на остров Елены, где они быстро размножились и напуганные охотниками стали очень осторожны, причем даже усвоили привычку выставлять сторожей.

Особенную известность приобрели одичавшие козы острова Хуан-Фердинандец, описанного Дефо в его романе „Робинзон Крузо“. Эти козы были высажены там при открытии острова в 1563 г. Когда они размножились, остров стал убежищем и продовольственной станцией для многочисленных тогда в этих местах пиратских и каперских судов. Ими же продовольствовался и Александр Селькирк, с которого Дефо написал своего Робинзона. В XVII веке там устроили продовольственную станцию французские пираты. Тогда испанское правительство, чтобы прекратить такое положение, высадило в 1675 г. на остров собак, которые, однако, там не удержались, потому что козы удалились в недоступные части острова, куда собаки не могли за ними последовать; когда же последние погибли с голоду, козы опять вернулись и стали размножаться беспрепятственно.

Козы, благодаря своей склонности об'едать почки и молодые древесные побеги, вредят лесам настолько, что Гренобльский парламент в 1567 г. запретил населению округа Дофина вообще держать этих животных; но на практике оказалось невозможным

осуществить это распоряжение, так как население без коз и их молака не могло существовать.

Насколько велик вред, приносимый одичавшими козами, можно видеть из того, что после того как на острове Елены был вырублен лес, козы и свиньи, уничтожив всю древесную поросль, превратили остров в бесплодную каменную скалу. То же самое имело место и на многих других океанских островах и даже в некоторых местах Южн. Европы, напр. в Греции, которая благодаря козам оказалась совершенно лишенной всякой древесной растительности.

#### IV.

Свиньи, предоставленные собственной участи, дичают чрезвычайно легко и скоро приобретают свирепость своих диких сородичей.

Точно так же кошки на свободе скоро возвращают себе все повадки своих предков и производят такие страшные опустошения среди певчих птиц, что теперь почти во всех культурных государствах, заботящихся о сохранении своего певчего пернатого населения, введены специальные законы в целях истребления этих одичалых хищников. Страшные опустошения посевов, производимые в Австралии завезенными туда и одичавшими кроликами, хорошо известны всем. Для избавления от этого национального бедствия местное население обязано особой повинностью по их истреблению. Из птиц курица, повидимому, первую обращена в домашнее состояние еще с незапамятных времен. Теперь она в диком виде не встречается нигде и не дичает ни при каких условиях. Она может жить в лесу, вне покровительства человека, но при первой возможности возвращается к нему. Утка и другие домашние птицы, при соответствующей обстановке без труда дичают. Индюк, вывезенный из Америки, тоже легко дичает. Такие случаи наблюдались в некоторых парках в Англии. При этом они вновь приобретают способность летать, утраченную в той или иной степени в неволе, и становятся легче и меньше. Исключением в этом последнем отношении оказывается индюк, который, наоборот, с переходом в домашнее состояние уменьшается в весе и размере.

Все бесчисленные разновидности домашних голубей легко дичают и вместе с тем, какова бы ни была их окраска и форма, принимают одинаковый сизый цвет и простые формы своего дикого предка—скалистого голубя.

Любители аквариума знают, сколько своеобразных разновидностей золотой рыбки—вуалехвосты, телескопы, кометы и пр.—выведено китайцами и японцами, специально занимающимися их

разведением. Все эти вариации поддерживаются в чистоте только постоянным отбором более типичных экземпляров и без этого быстро вырождаются в обыкновенную золотую рыбку, а эта последняя, как продукт того-же отбора, в свою очередь выведенная из простого карася, также способна терять свою золотую окраску и возвращаться к начальному типу.

Из насекомых в домашнем состоянии находятся пчела, шелковичная бабочка и кошениль.

Пчела разводится в качестве домашнего насекомого в нескольких разновидностях и легко переходит в дикое состояние, мало изменяя свои особенности и привычки. Шелковичная бабочка разводится в Китае с незапамятных времен в двух разновидностях (с желтым коконом и с белым); в диком состоянии этот вид не встречается, а та бабочка, которая разводится в Японии под именем дикой шелковичной бабочки, видимо, не имеет непосредственной связи с культурным видом. Другие виды шелкопрядов живут в разных странах в диком состоянии.

Кошениль, кроме дикого, имеется и в культурном состоянии, и продукт, полученный от последней, считается по качеству значительно выше и расценивается дороже; очевидно, культура дала этому маленькому насекомому какие-то новые особенности, которыми оно в диком состоянии не обладает.

## V.

С развитием культуры у человека появляются новые потребности, и для их удовлетворения он стремится обращать в домашнее состояние новые виды диких животных. Такие новые приобретения происходят и на наших глазах.

Страус в последние десятилетия из дикой птицы обратился в домашнюю и теперь в громадных количествах разводится на сотнях специальных ферм, доставляя для рынка в больших количествах свои ценные перья.

В самые последние годы белую цаплю, о жестоких избиениях которой так много писалось, удалось в Индии также развести в специальных питомниках и получить ее дорогие перья—эгреты—без уничтожения самих птиц.

Приручена, размножается в неволе и дает помеси с домашней лошастью зебра, еще так недавно считавшаяся неприрученной. О лисьих фермах, о разведении скунса, превратившегося в спокойное домашнее животное, писалось уже очень много; разведение песцов, бобров, соболей, куниц и др. пушных зверей с каждым годом делает громадные успехи.

Все это позволяет говорить о совершающемся сейчас общем повороте в отношении человека к дикому животному населению,

благодаря которому мы, повидимому, уже не будем иметь оснований опасаться в более или менее близком будущем окончательного исчезновения с лица земли, многих ценных его представителей.



## Охраняйте летучих мышей!

*И. Федорова.*

Основать общество охраны летучих мышей гораздо труднее, чем заняться охраною птиц, подкупающих своей миловидностью, пением, красивой окраской перьев, пользой, приносимой садоводству, огородничеству, лесоводству и пр. Между тем, ни одна птица (за исключением, разве, козодоя) не может сравниться с ле-

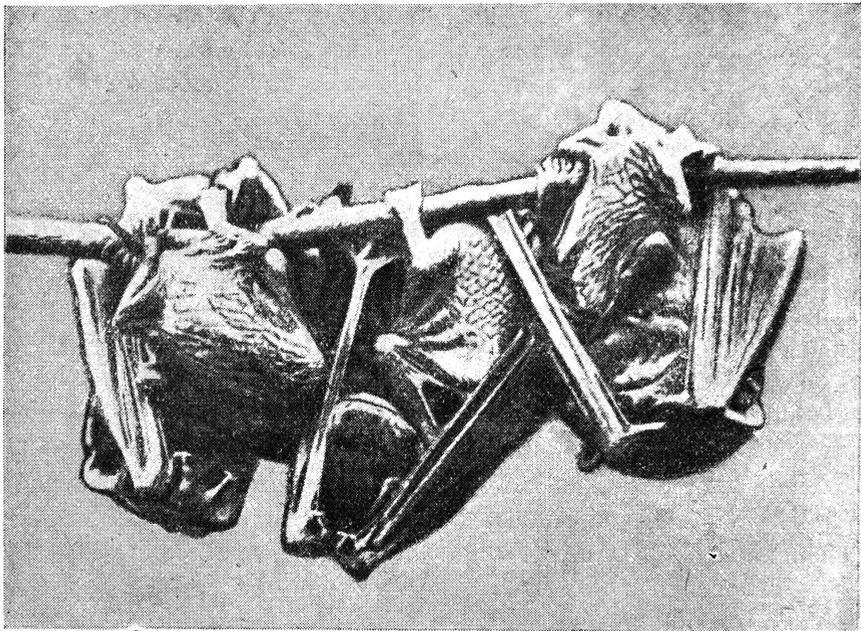


Рис. 1. Летучие мыши, внезапно проснувшиеся.

тучею мышью количеством истребляемых лесных вредителей и их личинок. Широкие круги населения только повторяют старинные побасенки о вреде летучих мышей, о том, как они будто-бы вцепляются женщинам в косы, выгрызают ходы в окороках и в шпике, разносят по домам клопов и т. д.

Массы вообще трудно расстаются с застарелыми предрассудками, не дающими разобраться во лжи и тяжких обвинениях, взводимых на ни в чем не повинных животных.

В северной Америке отношение к летучим мышам иное: там они признаны не только безвредными, но и полезными животными. Настолько полезными, что для них строятся особые вышки (рис. 2), где летучие мыши находят приют после ночной охоты. Есть вышки, в которые слетаются с наступлением дня до 20.000 летучих мышей. После того как североамериканцы оценили пользу, приносимую летучими мышами истреблением малярийных комаров,

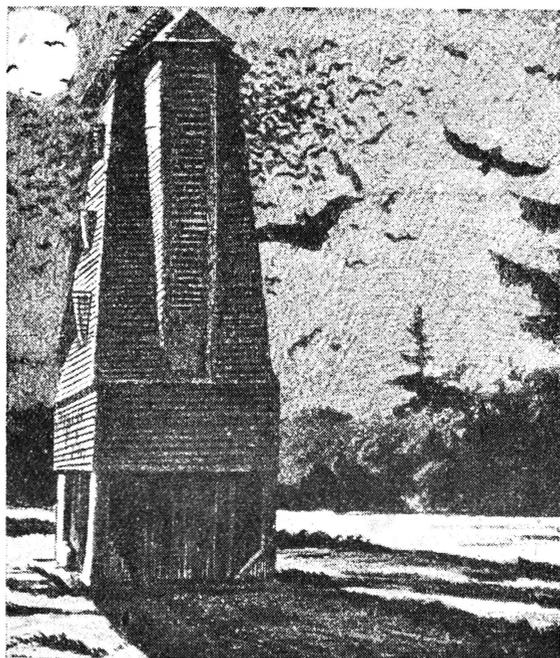


Рис. 2. Вышка для летучих мышей на берегу озера в Техасе. Поселившиеся в этом дневном убежище летучие мыши оздоровили окрестности озера, неутомимо преследуя малярийных комаров.

постройка вышек пошла усиленным темпом. Во многих местностях в Техасе, в особенности в окрестностях озера Митчель, пришлось бы забросить из-за москитов скотоводство и коневодство. А летучие мыши свели на-нет комариное засилье и сверх того стали оставлять на вышках ценное гуано, за которое садовники платят хорошие деньги. Охраной летучих мышей заведует д-р Кэмпбелль.

Он внес в свое дело много разумных мер и указаний. Им было подсчитано, что каждая летучая мышь с'едает за ночь до 250 малярийных комаров, и одной вышки достаточно для охраны

площади диаметром в 4 английских мили (6 км). У естествоведов летучие мыши во все времена пользовались особым почетом.



Рис. 3. Согласно наблюдениям американского ученого Кэмпбелля, летучие мыши нападают только на таких насекомых, которые привлекают их внимание жужжанием или иными звуками в пределах от обыкновенного *c* до *g*. Сюда входят главным образом, москиты. Все насекомые, имеющие неприятный для летучих мышей вкус, издают звуки ниже *c* или выше *g*.

Летучие мыши—не птицы, но сложены, как птицы. У летучей мыши нет перьев, что не мешает ей быть хорошей летуньей; она

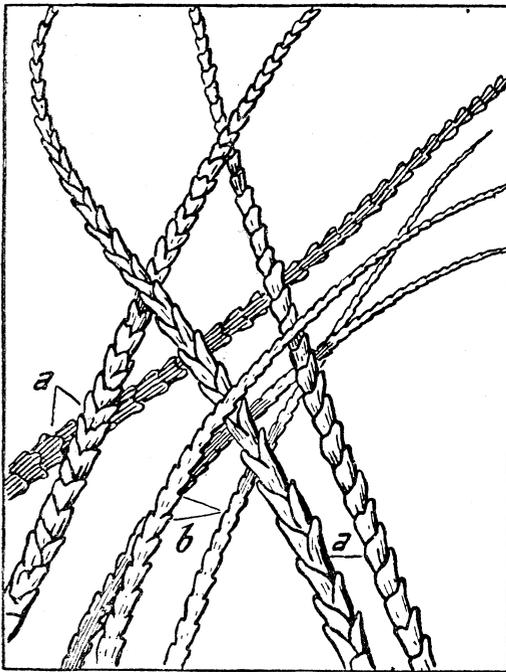


Рис. 4. Шерстинки двуцветной летучей мыши, преимущественноводящейся в Германии; *a*—нормальные шерстинки меха; *b*—то же с конца мордочки. (Сильно увеличено).

несомненно ночное животное, но глаза у нее не выпучены, из чего можно заключить, что в поисках пищи она мало руководится зрением, а скорей всего слухом и обонянием. Не даром же у некоторых видов исполинские уши. Д-р Кэмпбелль считает доказанным, что летучие мыши охотятся только на ночных насекомых, которых можно различить по жужжанию: несъедобные жужжат на низких тонах, съедобные на высоких. Границу между теми и другими представляет тон *C* (рис. 3); влево от *C* лежат низкие ноты; вправо от *g*—высокие\*).

Понятно—природа позаботилась и о москитах, дав им возмож-

\*) Названиям *g, a, h, c, d, e, f, g, a, h*, соответствуют *sol, la, si, do, re, mi, fa, sol, la, si*.

ность защиты от летучих мышей по тому же звуковому способу: почуяв близость летучих мышей, москиты, совсем затихают, пока не пройдет опасность. Сами же летучие мыши защищены от укуса москитов особым устройством волосяных покровов тела. Некоторые американские естествоведы насчитывают три вида подшерстка. На деле, однако, волосяной покров у всех летучих мышей одинаков, только на самой мордочке он гуще и толще (рис. 4).

Несомненно одно—что жало москитов не может проникнуть через толщу покровов, но возможно, что более тщательные исследования обнаружат у летучих мышей интересные и незаурядные свойства.

Сам Кэмпбелль утверждает, напр., что американские летучие мыши никогда не линяют, что волосатая мордочка есть принадлежность, обостряющая слух летучих мышей, а отдельные тонкие волоски играют роль сяжков, уловляющих звуковые колебания. Вообще же он видит в летучих мышах своеобразные одушевленные „радио“.

Что касается поверья, будто летучие мыши разносят клопов, то из 4000 обследованных Кэмпбеллем мышей, ни на одной не оказалось клопов. Зато в желудке одной местной породы змей найдено 14 трупов летучих мышей. Замечательна мускульная сила и выносливость летучих мышей, которым летать труднее, чем птицам, вследствие их анатомического строения. Умирая, летучие мыши забиваются в самые тесные закоулки, их своеобразные „кладбища“.

Американский ученый считает летучих мышей сравнительно долговечными потому, что, во-первых, они с возрастом седеют; во-вторых, теряют коренные зубы, а в третьих, у них толстые кишки почти вовсе отсутствуют. Летучие мыши, предположительно, достигают 30-летнего возраста.

О всех недоразумениях по доставке журнала сообщайте непосредственно в контору:

Ленинград, Пр. Володарского, 25.



## Катастрофы в капле воды.

*Б. Зеленина.*



Ежедневно читаем мы в газетах о несчастных случаях, происходящих при обращении с машинами, электричеством, газом, примусами, автомобилями и другими связанными с опасностью культурными изобретениями. Но нам представляется почти невероятным, чтобы такие же катастрофы могли происходить также и в мире, не знающем подобных даров культуры,—в мире микроорганизмов. Однако, при внимательном наблюдении происходящего в этом мире можно подметить факты, подтверждающие такое предположение. Приведем несколько любопытных примеров того.

Вот у корней ряски, в маленькой луже, суетливо вертится голодная коловратка, тщетно обнюхивая окружающие предметы, и наконец неосторожно завязает своими сильными усами между кожными клетками растения. После долгих часов бесплодных попыток освободиться из этой западни, она платится жизнью за усы.

Еще оригинальнее случай с другой коловраткой, которая, ползая между ветками нежного подводного растения, неожиданно была захвачена и втянута внутрь маленького кислородного пузырька, какие часто образуются при разложении водяными растениями углекислоты. Безостановочно металась она взад и вперед в нижней части пузырька, напрасно стараясь освободиться из заключения, но все ее попытки разбивались о поверхностное натяжение пузырька. После двухчасового наблюдения она была еще жива, но в конечном результате ее, видимо, ждала гибель.

Подобные же картины можно наблюдать и в аквариуме, когда в нем много дафний и мало растений. В таких случаях дафнии из-за недостатка воздуха поднимаются к поверхности воды и часто там застревают в поверхностной пленке; а как велика сила сопротивления этой пленки можно видеть из того факта, что подуры,—насекомые, значительно крупнее, чем дафнии,—не в состоянии выбраться из нее даже в тех случаях, когда пленкой охвачено не более половины тела.

Подобного рода катастрофы могут случаться не только с животными, лишенными твердой внешней оболочки в виде раковины, но и с обладателями последних, причем причиной их иногда являются именно эти раковины, предназначенные для защиты их обладателей от внешних опасностей.

Однажды венценосная коловратка—стефаноцерос,—свернувшись почти в шарик, мирно лежала у входа в свою трубочку, когда совершенно неожиданно какая-то отчаянная инфузория на всех парах налетела на одно из ее щупалец. С испуга коловратка резко отодвинулась назад, чтобы скрыться в своем жилище, но при этом наткнулась на острый край его с такой силой, что перерезала сама себя поперек тела, содержимое его тотчас же вылилось наружу, и из него преждевременно появился на свет маленький зародыш.

Не столь трагический характер имел случай, происшедший в раковине одной котурнии, в которой мирно пребывали две котурнии, мать с дочерью, когда у входа появилась маленькая инфузория, сильно их обеспокоившая своим прикосновением. Вследствие полученного раздражения одна из котурний мгновенно свернулась и при этом увлекла за собою внутрь раковины и маленького нарушителя покоя. Когда последний осмотрелся, он увидел, что может свободно двигаться в раковине, но выход из нее был плотно закрыт расширившимися телами хозяек, когда-же они сразу сжались, дверная заслонка захлопнулась, и гость оказался сильно зажатым, ибо все внутреннее пространство было заполнено котурниями. Под таким арестом налетчик оставался в течение нескольких часов, пока продолжалось наблюдение, и удалось ли ему потом освободиться, осталось неизвестным.

Но подобного рода столкновения могут оканчиваться и повреждениями, что подтверждает следующий случай.

Ресничная инфузория „плевронема“, сидя неподвижно в одной точке, колебала свои длинные реснички со скоростью 300 раз в минуту, а рядом с нею ползла маленькая тардиградка, причем обе, казалось, не видели друг друга, когда тардиградка вдруг зацепила соседку когтем за мерцательную поверхность и разорвала ее. Плевронема мгновенно втянула внутрь разорванный покров, а затем сейчас же опять развернула его на две стороны, причем реснички сразу же начали вновь функционировать, из чего, казалось бы, можно было заключить, что боль, причиненная животному, была не особенно велика.

Более тяжелые ранения наблюдаются у инфузорий „стентор“ и у гидр, причем у первых можно иногда видеть висящие на теле, почти оторванные куски мяса, а иногда приходится быть свидетелем и укусов со смертельным исходом.

Вот плывет среди других организмов стройная коловратка, а навстречу ей складчатый червь, который и схватил ее, быстро втянул ее в свой защитный панцырь и начал трясти, как собака зайца; через полминуты коловратка загрызена на смерть, а червь поплыл дальше.

Можно привести еще много подобных примеров, хотя вообще их удается наблюдать не так часто. Повреждения от нападений, вследствие невероятной гибкости тел, случаются сравнительно редко и при том легко заживают даже у низших многоклеточных. Смертельные же повреждения удается наблюдать еще реже, ибо наблюдая под микроскопом капельку ила, приходится иметь в поле зрения только бесконечно малую часть всего, происходящего на поверхности стебля или листа. Во всяком случае, изучение одноклеточных животных, пострадавших от несчастных случаев, приводит к заключению, что боль не проникает глубоко в их царство.

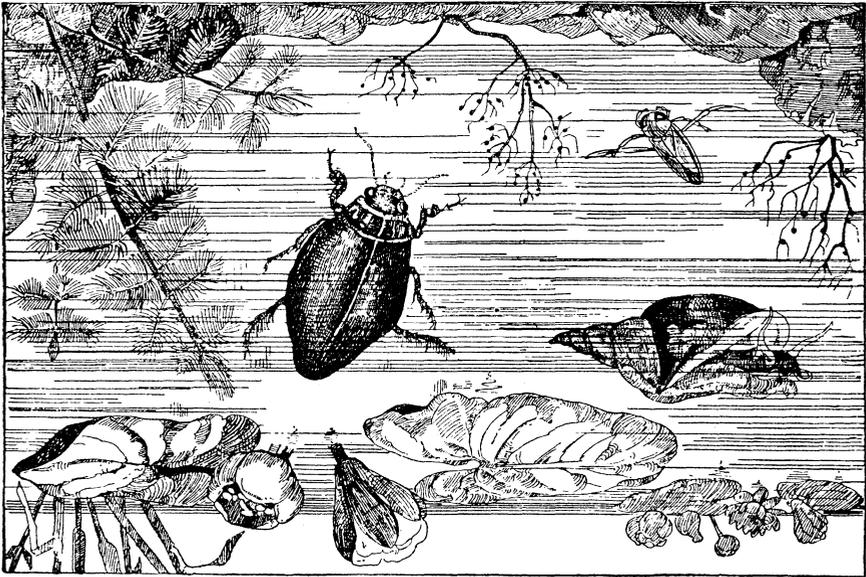


Рис. 1. Жук-плавунец—опасный хищник для рыбьей молоди. На рисунке он представлен в состоянии отдыха или выслеживания добычи. Дышит через заднепроходные трахеи, выставив их из под воды и висят вниз головой. В левом нижнем углу рисунка—скаун, ловкий хищник.

## Науки-рыболовы.

*И. Нюстадского.*

Естествоиспытателям и рыболовам давно известно, что многие насекомые—в стадии личинок, а то и на более высоких ступенях развития—пожирают молодых и слабосильных рыбок. Таковы жуки водолюбы (рис. 1), плавунцы (рис. 2) и скакуны (рис. 1), а также личинки некоторых видов стрекоз и коромысел, с ожесточением охотящихся на мальков и рыбью молодь.

Настоящим разбойником на мелководьи держит себя желтобокий жук-полосатик (рис. 2). Два поколения—жуки и их личинки—наперебой нападают на мальков и стяжают себе славу рыцарей-разбойников; и вот, оказывается, что с ними соперничают пауки. Что пауки охотятся на мелких птиц, было уже давно известно. Большинство этих пауков принадлежит к роду „*Avicularia*“ и водится под тропиками, как паук-птицеяд (рис. 3). Но что пауки ловят рыбу—мало кому известно.

Первое известие о таком странном явлении, как охота пауков на рыб, помечено 1859 годом и получено через проф. *Спринга*, гостившего в Новом Южном Джерси у своего приятеля. Гуляя по дамбе одного болота, оба заметили посреди канавы большого черного паука, производившего несвойственные паукам телодвижения. Присмотревшись ближе, они убедились, что паук присосался к спине рыбы и вцепился в нее когтями (рис. 4). Рыба порывисто плавала и неистово била хвостом, явно стремясь отделаться от седока. Раза два она нырнула так, что над водой оста-



Рис. 2. Жук-водлюб или желтобокий полосатик, разбойничающий среди стоячих вод.

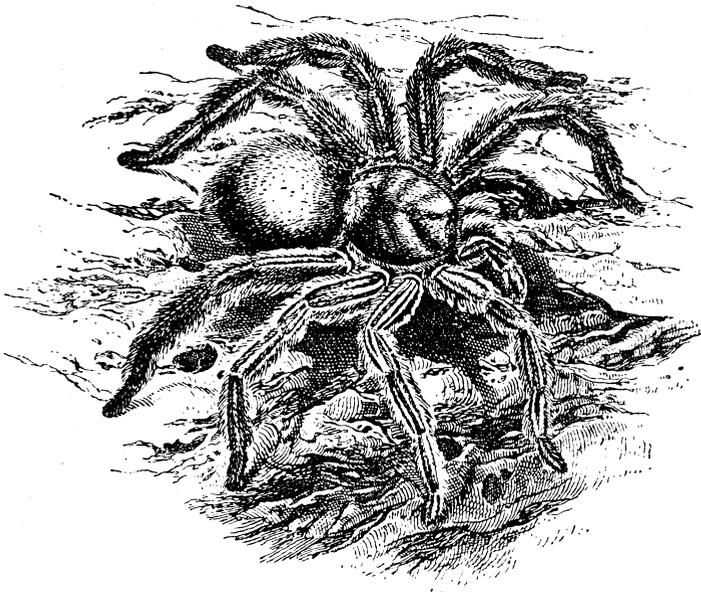


Рис. 3. Паук-птицеяд, крупнейший из всех пауков. Длина ног 7 см.; длина тела 4 см. Прогрызает в гниющем сухом глубокие ходы и подстерегает в них свою добычу. Опасный хищник для мелких птиц (колибри).

валась голова паука. Рыба явно выбивалась из сил, слабо отбиваясь плавниками; не удалась и попытка утопить паука, забравшись

вместе с ним под большой лист кувшинки. Тогда паук решил, что пора кончать; дотащил рыбку вплавь до откоса канавки и стал выталкивать ее на берег. Прошло 6—8 минут, а паук все еще возился со своей добычей.

Тем временем *Спринг* столкнул и паука и рыбу в большую бутылку, на дне которой было немного воды. Паук выпустил тогда добычу, рыбка стала плавать, а паук следил за каждым ее движением. После того наблюдатели оставили своих пленников на произвол судьбы, а когда возвращались с прогулки, то к изумлению заметили, что рыбка бойко плавает, а паук мертв.

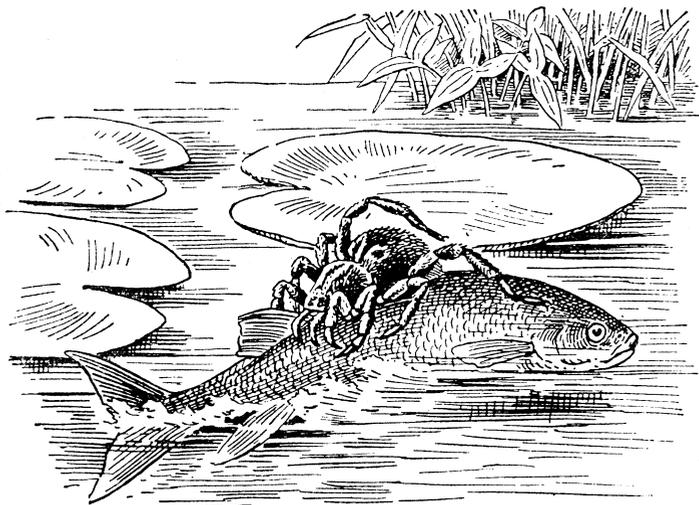


Рис. 4. Паук *dolomedes*, впившийся и вцепившийся когтями в мелкую рыбку.

Тельце паука было длиною в 2,2 см, а вес 84 г. Рыба имела в длину 8 см, вес ее был 396 г. Паук оказался из рода *Dolomedes*.

За этим первым сообщением последовали дальнейшие. Так, некий *Петерс* натолкнулся в 1876 г. на выходящий из ряда вон факт. Ему случилось быть в Аляске и залюбоваться играми молодых плотичек. Внезапно явился большой паук. Он перекинулся через ручей на паутинке и сразу же впился одной рыбешке в спину позади затылка. Малек был длиною около 7 см. Он энергично отбивался, нырял, бил по воде плавниками, но не мог отделаться от паука; потом вдруг всплыл вверх брюшком и околел. Свидетели, видевшие эту сцену, говорили, что паук укусил плотву в затылок и раненую потащил на берег. Длину паутинки, по которой паук спустился с дерева на рыбу, свидетель определил на глаз в 3—4 метра. Удивительно, что паук удержался на спине нырявшей рыбы, но сам паук был „специалист“, хорошо знакомый

с водною стихией. Эта разновидность паука так же быстро бегают по поверхности воды, как ныряет, и долго может просуществовать без притока свежего воздуха. Такие свойства очевидец объясняет густым подшерстком на мохнатом теле паука; в этом подшерстке запутываются пузырьки воздуха и долго препятствуют смачиванию тельца.

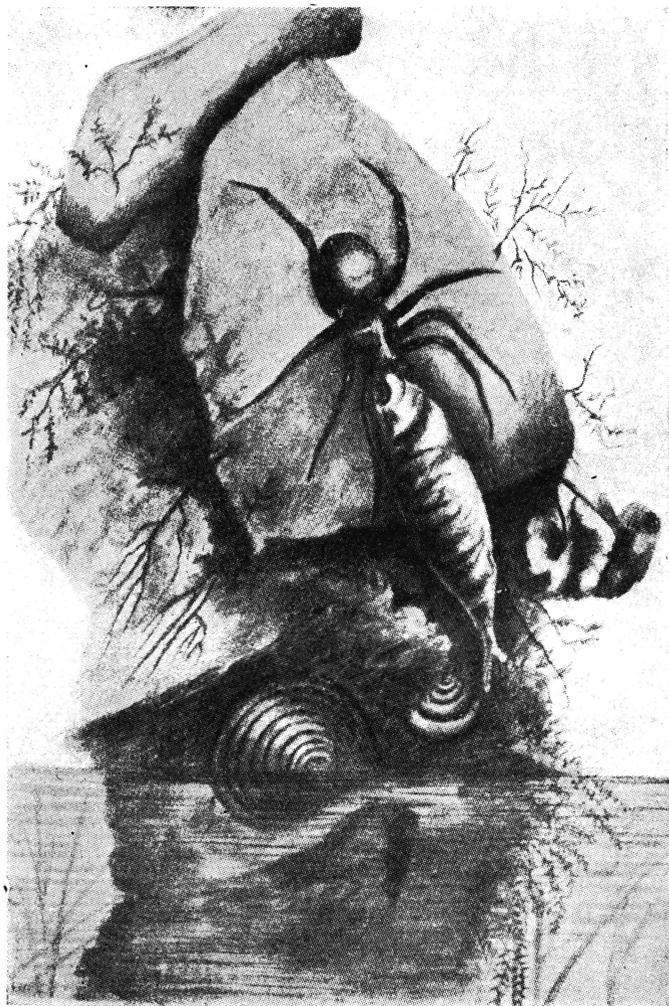


Рис. 5. Тот же паук (см. рис. 4), поймавший колюшку и вытаскивающий ее на сушу.

Другой наблюдатель и естествоиспытатель жалуется, что паук прикончил у него в аквариуме две золотые рыбки в 5—6 см длины. Едва паук успел справиться с одной жертвой, как он уже атаковал другую. Тогда паука немедленно убрали из аквариума, но золотые рыбки все-таки погибли.

В двух других сообщениях очевидцы, вне всякого сомнения, устанавливают факт, что пауки-доломеды гонятся за маленькими рыбками. В Южной Флориде зоолог-наблюдатель видел, как паук утащил небольшую рыбу. Он сначала подумал, не присвоил ли паук мертвую рыбешку, но вскоре ему довелось видеть, как паук тащил рыбу с слабыми признаками жизни. А несколько времени спустя тот же очевидец в третий раз наблюдал разбойничьи подвиги паука среди мелких рыб.

В заключение приведем отчет естествоиспытателя, видевшего самолично как две самки паука из семейства „ликозидов“ охотились на головастиков.

К этим паукам принадлежит также тарантул, о котором ходила дурная слава, будто от его укуса люди впадают в бешенство и пляшут тарантеллу до полного изнеможения. Теперь никто уже не верит в такую средневековщину: яд тарантула безвреден для человека, но для некоторых животных тарантулы несомненно ядовиты.

---

## Законы случая.

О. А. Вольберга \*).

### Безобидные и небезобидные игры.

Закон больших чисел дает новое и в высшей степени важное освещение математической вероятности. Что следует из того, что вероятность выиграть у одного игрока равна  $\frac{2}{3}$ , а у другого  $\frac{1}{3}$ ? Здравый смысл подсказывает такой ответ: из этого следует, что выиграет скорее первый, чем второй. Ничего более определенного об исходе одной-двух партий сказать невозможно. Но если игроки сыграют очень большое число партий (например, 10000), то, по закону больших чисел, первый *почти* наверное выиграет *около*  $\frac{2}{3}$  всех партий, а второй *около*  $\frac{1}{3}$ . Поэтому, если ставки игроков равны, первый *почти наверное* обыграет второго. Такая игра не безобидна: из двух игроков, которые согласились играть на таких условиях, один вовлек другого в невыгодную сделку.

Игра в орлянку—при равных ставках—безобидная игра. В ней совершенно невозможно предвидеть, кто кого обыграет. Вообще

---

\*) См. начало этой статьи в № 2 нашего журнала.

*безобидной* принято называть такую игру, исход которой, даже при очень большом числе партий, невозможно предвидеть.

Для этого вовсе не обязательно, чтобы шансы игроков были равны. Неравенство шансов можно компенсировать разными размерами ставок. Если, например, у одного игрока вероятность выиграть равна  $\frac{2}{3}$ , а ставка его 6 рублей, а у другого вероятность выиграть  $\frac{1}{3}$  и ставка 3 рубля, то при очень большом числе партий (скажем, 10000) можно ожидать, что первый выиграет около  $\frac{2}{3} \times 10000$  партий (это даст ему выигрыш около  $\frac{2}{3} \times 10000 \times 6 = 20000$  рублей), а второй выиграет около  $\frac{1}{3} \times 10000$  партий, и выигрыш его будет равен около  $\frac{1}{3} \times 10000 \times 3 = 20000$  руб. Вероятные выигрыши обоих приблизительно равны; невозможно предвидеть, кто кого обыграет. Значит, игра безобидна. Вообще, для безобидности игры необходимо, чтобы произведение из ставки каждого игрока на вероятность его выигрыша было равно произведению из ставки его партнера на вероятность его выигрыша. Это произведение называют *математическим ожиданием игрока*. Рулетка и ей подобные клубные азартные игры не безобидны: содержатели клубов и казино озаботились тем, чтобы иметь немного больше шансов на выигрыш, чем представлено игрокам. Поэтому, например, рулетка в Монте-Карло, где математическое ожидание рулетки на  $\frac{1}{37}$  больше, чем следовало бы для безобидности, процветает и приносит огромные доходы акционерному обществу, которое ее содержит, и княжеству Монакскому, приютившему ее, а азартные игроки кончают полным разорением во славу закона больших чисел. Благополучие рулетки всецело зиждется на этой  $\frac{1}{37}$ ; не нужно, однако, думать, что в ней скрыто все несчастье игроков.

Даже безобидные игры большей частью доводят азартных игроков до разорения. В самом деле, допустим, что игрок обладает капиталом в 1000 рублей. Если он часто играет в безобидные игры, то одинаково вероятно, что он либо выиграет, либо проиграет 1.000 рублей. В первом случае—капитал его удвоился, во втором—он разорен и вынужден прекратить игру. Вероятность каждого из этих событий  $\frac{1}{2}$ . Если это азартный игрок, то в первом случае он продолжает игру и может либо выиграть 2.000 руб. либо проиграть 2.000 рублей. Вероятность каждого из этих со-



Рис. 1. Пьер Симон Лаплас, один из основателей теории вероятностей. В феврале нынешнего года истекло 100 лет со дня его смерти.

бытий  $1/2$ . Значит, вероятность, что игрок разорится либо при первой игре, либо при второй, равна  $1/2 + 1/2 \times 1/2 = 3/4$ ; а вероятность, что он, выиграв в первый раз, выиграет и во второй, равна  $1/2 \times 1/2 = 1/4$ . Если игрок не разорен, он опять играет и либо снова удваивает свой капитал, либо теряет все. Как видите, разорение—более вероятная судьба игрока, чем обогащение. Профессиональный игрок имеет гораздо больше шансов стать нищим, чем богачом, потому что он подобен человеку, упорно добивающемуся разорения.

Широкая публика, обычно, хочет получить от теории вероятностей рецепт беспроигрышной игры в рулетку. Однако, никакая „система“ не может увеличить шансы на выигрыш. Теория вероятностей может дать только один совет: бросить всякие надежды на „систему“, а еще лучше бросить и самоё игру.

#### Инвалидность и смерть.

Рулетка в Монте-Карло, организованная при содействии многих выдающихся математиков,—одно из самых эффективных созданий теории вероятностей. Менее красочные на первый взгляд разнообразные страховые общества также всецело опираются в своих расчетах на эту теорию. Возьмем для примера страхование на случай инвалидности. Застрахованный уплачивает страховому обществу ежемесячно определенный небольшой взнос; за это общество обязуется обеспечить его в случае потери им трудоспособности определенной ежемесячной пенсией, которую он будет получать до самой смерти. В сущности,—это своего рода азартная игра, только более сложная, чем рулетка. Страховые взносы застрахованного—его ставки, страховая сумма—его выигрыш. Пока застрахованный здоров—он проигрывает ежемесячно свою ставку; если ему „посчастливилось“ стать инвалидом—начинает выигрывать, и теперь проигрывает страховое общество; проигрыш его прекращается лишь со смертью клиента. Подобно рулетке, это игра не безобидная: математическое ожидание страхового общества всегда несколько больше математического ожидания клиентов,—в противном случае положение общества было бы весьма ненадежным, и оно не имело бы средств на содержание своего аппарата.

Размеры страховых взносов для каждой группы клиентов, в зависимости от их возраста и величины пенсии, на которую они претендуют, определяются, конечно, по методам теории вероятностей. Для этих расчетов необходимо знать вероятности того, что клиент потеряет трудоспособность в течение ближайшего

года, двух лет, трех лет и т. д., а также вероятность того, что, потеряв трудоспособность, он проживет инвалидом на иждивении общества год, два, три и т. д. Эти вероятности нельзя определить наперед, теоретически, как при обычной игре. Но их можно установить, пользуясь статистикой смертности и инвалидности.

Если бы существовала определенная неизвестная нам вероятность человеку 20 лет стать инвалидом в ближайшем году, то, по закону больших чисел, из очень большого числа молодых людей 20 лет некоторая часть, равная приблизительно этой неизвестной вероятности, почти наверное должна была бы терять трудоспособность на 21-ом году жизни. Статистика показывает, что это действительно так и есть: из 100000 здоровых молодых людей указанного возраста становятся инвалидами на 21-ом году жизни около 20 человек: в одной группе из 100000 человек — 19, в другой — 22, в третьей — 17, в четвертой — 21 и т. д. Все это — числа, близкие к 20. Поэтому можно принять, что вероятность 20-летнему здоровому человеку потерять трудоспособность в ближайшем году равна приблизительно  $\frac{20}{100000} = \frac{1}{5000}$ . Точно

так же установлено статистикой, что из каждых 100000 здоровых молодых людей 20-ти лет умирают, не дожив до 21 года, приблизительно человек 900. Значит, вероятность для здорового 20-летнего человека умереть в ближайшем году равна приблизительно  $\frac{9}{1000}$ . Далее статистика показывает, что вероятность инвалиду 20 лет умереть в ближайшем году равна приблизительно 0,1. Имея такие данные для всех возрастов, можно определить „ставки“ страхуемого и общества. То обстоятельство, что страховые общества процветают, указывает на практическую надежность расчетов, на которых они строятся.

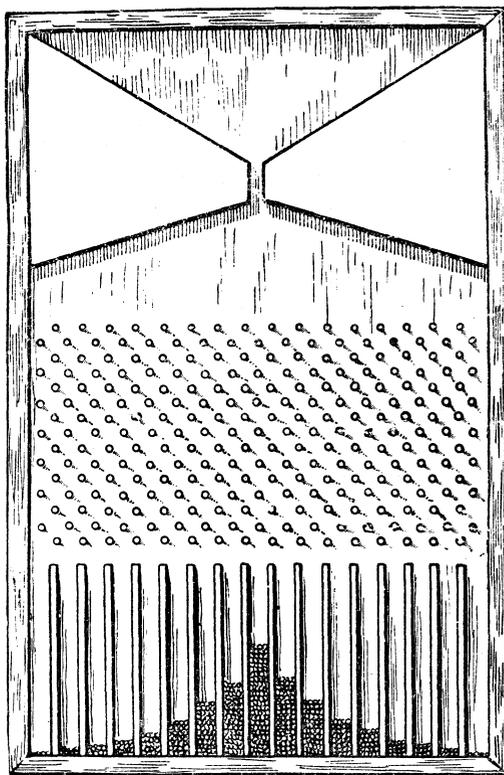


Рис. 2. Прибор Гальтона (объяснение смотр. в тексте статьи).

Любопытно, что в этом случае теория вероятностей отнюдь не предостерегает от участия в этой небезобидной игре. Конечно, если бы клиент страховался большое число раз, он почти наверное оказался бы в проигрыше. Но каждому суждено „сыграть в инвалидность и смерть“ только однажды; поэтому теория вероятностей ничего не может сказать о выгодности или невыгодности этой игры. Здравый смысл подсказывает, что купить спокойную старость ценою незначительных взносов в молодости благоразумно и выгодно; теория вероятности не возражает.

### Теория вероятностей в биологии.

Азартные игры были тем оселком, на котором, главным образом, заострялись методы теории вероятностей в течение 17-го и 18-го столетий. Во второй половине прошлого века эта теория нашла себе широкое применение в статистике, биологии и физике.

Изучая таблицы роста и объем грудной клетки новобранцев, антрополог Кетлэ обратил внимание на то, что отклонения от среднего роста и среднего объема грудной клетки встречались тем реже, чем они значительней, при чем замечалось удивительное постоянство в распределении людей по росту или по объему грудной клетки. Здесь наблюдается нечто подобное тому, что происходит при многократном бросании нескольких монет; если, например, бросают 4 монеты зараз, то чаще всего выпадают 2 орла (и 2 решетки), реже 1 или 3 орла и еще реже 0 или 4 орла, т. е. чаще всего, в согласии с законом больших чисел, вскрывается среднее число орлов, а отклонения от этого числа тем реже, чем они больше. Для уяснения этой аналогии воспользуемся примером, предложенным известным биологом Гальтоном. Гальтон построил прибор, изображенный на рис. 2. В верхнюю часть насыпают горох, затем открывают отверстие, и горошины скатываются вниз по наклонной доске; ударяясь о вбитые в нее гвозди, они уклоняются то вправо, то влево и, наконец, попадают в отделения нижнего ящика.

Вероятность того, что горошина будет все время уклоняться вправо (или влево) очень мала. Поэтому следует ожидать, что в крайние отделения ящика попадут только немногие горошины. Наиболее вероятно, что отклонения горошины вправо будут восполнены или почти восполнены отклонениями влево, так что чаще всего горошины будут попадать в средние отделения. Можно даже вычислить вероятности разных отклонений горошины вправо и влево и предвидеть вероятное распределение их в отделениях нижнего ящика.

Распределение людей по росту совершенно подобно распределению горошин в нижнем ящике прибора Гальтона. Сходство здесь не только качественное, но и количественное. Аналогичный закон распределения („закон нормального распределения“, как его называют) имеет место и во многих других случаях, с которыми приходится встречаться в биологии при изучении изменчивости растений и животных. Подобным же образом распределяются ошибки при измерениях: самые большие погрешности — результат случайного стечения многих обстоятельств, порождающих ошибки—встречаются всего реже. Таким образом, теория вероятностей находит себе применение в статистике, в биологии и при обработке результатов всевозможных измерений.

### Теория вероятностей и физика.

Мы видели, как широка область применения вероятности. Приятно, однако, сознавать, что наряду с областями, где господствуют нерешительные законы случая, имеются владения непреложных и точных закономерностей.

Если смешать вино с водой, получится разбавленное вино—более светлое, менее крепкое, чем чистое. Это случится не *почти* наверное, а *наверное*, крепость вина мы можем предвидеть не приблизительно, а *точно*. Однако, что происходит при смешении вина с водой? Физика учит нас, что вино подобно воде состоит из мельчайших подвижных частиц. Эти частицы движутся во все стороны среди частиц воды. Почему же не может случиться, что в какой-нибудь момент в одном месте сосуда соберется больше частиц вина, чем в другом? Почему в одно прекрасное мгновение частицы воды и вина не могут разделиться так, что справа, например, соберется вино, а слева чистая вода? На эти вопросы приходится ответить так: это не невозможно, но крайне невероятно. Количество частиц вина в 1 куб. мм вовсе не является постоянным: в одних местах оно больше, в других меньше, одни частицы улетают, другие прилетают на их место. Распределение в каждый момент подчинено тому же закону, который имеет силу для всех случайных явлений.



Рис. 3. Людвиг Больцман, австрийский физик, умерший в 1906 г. Он успешно прилагал теорию вероятностей к миру молекулярных явлений.

На рис. 4 изображена колба с узким горлышком, в котором лежит 10 черных и 10 белых шариков. Если перевернуть колбу, встряхнуть ее и снова опрокинуть горлышком вниз, шарики займут в нем места в каком-то новом, случайном порядке—черные и белые вперемешку. Если бы шарики были очень малы и число их очень велико, горлышко казалось бы нам заполненным чем-то серым. Сколько бы раз мы ни переворачивали нашу колбу, едва ли бы нам удалось добиться такого расположения шариков, чтобы все белые собрались внизу, а все черные наверху. Однако, такое разделение не невозможно, а только очень мало вероятно: вероятность его менее  $1/200000$ . В бутылке с вином частиц воды и вина не десятки, и даже не миллионы, а столь огромное число, что о нем трудно составить себе представление. Поэтому вероятность случайного разделения воды и вина так же, примерно мала, как вероятность того, что обезьяна, стуча без толку по клавишам пишущей машинки, отпечатает какой-нибудь роман.

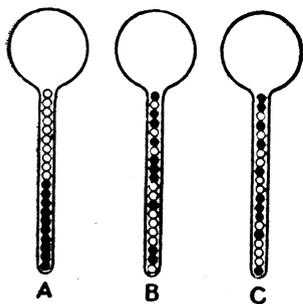


Рис. 4. Опыт, поясняющий практическую невозможность.

Так называемая кинетическая теория материи показала, что многие, повидимому, непреложные явления на самом деле только очень вероятные исходы столкновения множества случайностей. Например, согласно этой теории нагретый воздух отличается от холодного только тем, что частицы его в среднем обладают большей скоростью. Но при всякой температуре одни частицы в данный момент движутся быстрее, другие медленнее. Количество тех и других подчинено „закону нормального распределения“. Если бы случайно более быстрые частицы стали собираться, например, в одном углу комнаты, а медленные в другом, мы наблюдали бы, что одна часть комнаты сама собой нагревается, а другая остывает. Теоретически такое случайное скопление быстрых частиц в одном месте не невозможно, но очень мало вероятно,—настолько мало вероятно, что *практически* невозможно.

Чем шире охватывает научное исследование явления природы и жизни, тем больше закономерностей оно открывает. Но проникая глубже в эти явления, оно нередко обнаруживает в них хаос, сплетение миллиардов случайностей; порядок и строгая закономерность оказываются во многих случаях (а может быть и во всех?) только проявлениями закона больших чисел.

#### Задача об игле.

В заключение предложим нашим читателям произвести опытную проверку основного закона теории вероятностей — закона

больших чисел. Для этого мы воспользуемся чрезвычайно интересной задачей известного французского натуралиста Бюффона. Задача заключается в следующем.

Лист бумаги разлинован рядом параллельных прямых на полосы одинаковой ширины. На него бросают иголку, длина которой равна ширине полосы. Какова вероятность, что иголка пересечет одну из линий, т. е. ляжет не целиком внутри одной полосы?

Чтобы решить задачу, установим прежде всего, что вероятнейшее число пересечений пропорционально длине иголки. Пусть при  $n$  бросаниях вероятнейшее число пересечений равно  $x$ . Разделим мысленно иголку на несколько, например, на 5, равных частей. При каждом пересечении иголки с одной из линеек точка

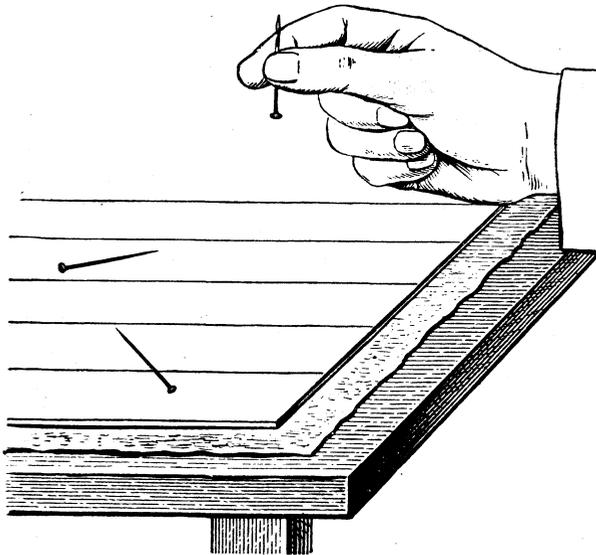


Рис. 5. Опыт с бросанием иглы (Задача Бюффона).

пересечения лежит в одной из этих частей, при чем одинаково вероятно ее нахождение в любой из них. Поэтому вероятнейшее число пересечений  $1/5$  нашей иголки с одной из линий при  $n$  бросаниях равно  $1/5 x$ . Для иголки, составляющей  $3/5$  данной, оно равно  $3/5 x$ . И вообще, вероятнейшее число пересечений пропорционально длине иголки.

Теперь согнем иголку углом  $ABC$  (рис. 5). Пусть часть  $AB$  равна  $3/5$  иголки, а  $BC—2/5$ . Бросим согнутую иголку  $n$  раз. Чему равно вероятнейшее число пересечений частью  $AB$ ? Очевидно,  $3/5 x$ . А частью  $BC—2/5 x$ . Поэтому вероятнейшее число пересечений либо частью  $AB$ , либо частью  $BC$  попрежнему равно  $x$  ( $2/5 x + 3/5 x = x$ ). В это число включены и такие случаи, когда

иголка одновременно пересекает линию и частью  $AB$ , и частью  $BC$ , при чем каждый такой случай засчитан дважды: один раз он вошел в число  $\frac{3}{5}x$  случаев пересечения  $AB$ , а другой раз в число  $\frac{2}{5}x$  случаев пересечения  $BC$ . Таким образом, считая каждое двойное пересечение за два ординарных, мы получим для иголки, согнутой углом, такое же вероятнейшее число пересечений при  $n$  бросаниях, как и для прямой иголки. Подобным же рассуждением легко убедиться в том, что как бы мы ни сгибали иголку, вероятнейшее число пересечений при  $n$  бросаниях для нее не изменится, если только каждое двойное, тройное и т. д. пересечения считать за два, три и т. д. ординарных. Значит, вероятнейшее число пересечений пропорционально длине иголки и не зависит от ее формы.

Представим себе теперь другую иголку, согнутую кольцом, как на рис. 6d. Пусть диаметр этого кольца равен как раз ширине полосы нашего листа. Тогда при каждом бросании и кольцо пересечет одну из линеек 2 раза, а при  $n$  бросаниях— $2n$  раз.

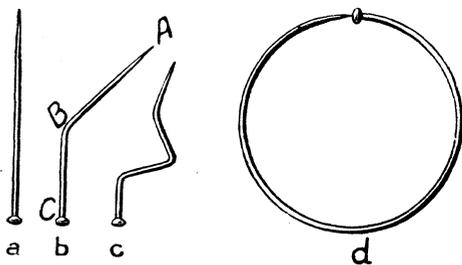


Рис. 6. К задаче Бюффона.

Кольцо ровно в  $\pi$  раз длиннее нашей иголки. Значит, вероятнейшее число пересечений для нашей иголки при  $n$  бросаниях в  $\pi$  раз меньше, чем для кольца, т. е. равно  $\frac{2n}{\pi}$ . Стало быть, вероятность пересечения для нее равна  $\frac{2n}{\pi} : n = \frac{2}{\pi}$ .

Этот неожиданный результат открывает возможность очень оригинального способа опытного определения числа  $\pi$ —путем бросаний иголки на линованный лист бумаги. По закону больших чисел при очень большом числе бросаний частота пересечений почти наверное будет мало отличаться от числа  $\frac{2}{\pi}$ . Вот это-то я и предлагаю подвергнуть коллективной проверке. Вы должны взять лист бумаги, размером, приблизительно,  $30 \times 40$  см и иголку длиной см 3—4, разлиновать бумагу так, чтобы промежуток между линейками был в точности равен длине иголки. Затем, положив лист бумаги на стол, убедитесь в том, что он лежит горизонтально и иголка не скатывается к какому-либо краю. Приготовьте карандаш и клочек бумаги, чтобы записывать результаты; каждое пересечение вы будете отмечать крестиком, отсутствие его—черточкой. Иголку перед бросанием держите вертикально, как показано на нашем рисунке. Чтобы гарантировать полную случай-

ность бросаний, хорошо было бы производить их с завязанными глазами; в этом случае записывать результаты должен другой участник опыта, а бросающий до конца испытания не должен знать результатов.

Вы должны произвести всего 100 бросаний. Результаты пришлите в редакцию нашего журнала, каковы бы они ни были. Имейте в виду, что 100 бросаний—не большое число, так что вероятность значительного отклонения числа пересечений от ожидаемого числа  $\frac{200}{\pi}$  не очень мала; поэтому из одного вашего опыта нельзя делать никаких сколько-нибудь надежных выводов. Кроме того, очень значительное отклонение числа пересечений от ожидаемого мало вероятно, но не невозможно; поэтому среди многих сотен опытов, которые,—мы надеемся,—произведут наши читатели, найдется, вероятно, несколько таких, в которых отклонение будет весьма велико. Чрезвычайно интересно знать сколько окажется случаев разных отклонений—совпадет ли число их приблизительно с тем, которое следует ожидать по закону больших чисел.

Имейте в виду, что нет плохих результатов, бывает только плохая постановка опыта. Опыт поставлен хорошо, если лист бумаги лежит *горизонтально* и *ровно* (без бугров и впадин, куда иголка могла бы скатываться) если каждое бросание *совершенно случайно*, если всех бросаний *ровно 100* и если результаты записаны и сообщены нам *точно*. Кто хочет, может произвести больше бросаний, но результаты должны быть подсчитаны и сообщены нам по каждой сотне отдельно. При обработке результатов мы будем принимать во внимание только опыты, содержащие *полные сотни* бросаний.

---

### Существуют ли каналы на Марсе?

В 1877 году итальянский астроном Скиапарелли сообщил о том, что ему удалось наблюдать на Марсе темные линии, которые должны представлять собою не что иное, как каналы, достигающие нескольких тысяч километров длины и до 300 километров ширины. Он дал даже зарисовку этих каналов; после него каналы наблюдались многими астрономами и фигурируют на картах Марса. Как известно, это явление дало повод предположить, что Марс обитаем, и каналы — грандиозные сооружения его жителей. В таком предположении нет ничего невероятного;

по физическим условиям Марс—планета того же порядка, как и наша Земля. Но никаких доказательств обитаемости Марса до сих пор не было.

Вопрос о „жителях Марса“ поднялся с новой остротой в ноябре прошлого года, когда Марс находился в особо благоприятном положении для наблюдений. Многие надеялись, что на том близком расстоянии, на котором был тогда Марс от Земли, удастся рассмотреть определенные загадочные „каналы“ и выяснить их истинную природу. Хотя и прежде неоднократно высказывалось мнение, что „каналы“ Марса—не реально существующее явление, а лишь своеобразный оптический обман, однако, такое прозаическое мнение не встречало сочувствия в широких кругах. Многие предпочитали верить в существование на Марсе обитателей, стоящих на высокой степени культуры.



Круг из газеты на большом расстоянии дает картину „каналов“.

Ноябрьское противостояние Марса 1926 г. не дало, однако, никаких подтверждений этой действительно соблазнительной гипотезы. А на последнем астрономическом конгрессе в Лейпциге А. Кюль дал вполне определенные доказательства того, что никаких каналов на Марсе в действительности нет. Специалисты считают эти доказательства, основанные на ряде фактов физиологической оптики и опубликованные в специальных журналах, окончательными.

Соображения А. Кюля могут быть изложены и общепонятным образом. Кюль указывает, что сущность оптического

обмана, заставляющего глаз видеть темные линии—„каналы“—на поверхности Марса, заключается в неоднородности, неровности самой этой поверхности, как она видна в телескоп. Получается как-бы неравномерная сетка из более или менее явственных мерцающих точек. Некоторое подобие этой картины может дать круг, вырезанный наудачу из газеты, на котором, для большей аналогии, нанесена полярная белая шапка. Если изобразим на таком круге и большие темные поверхности, представляющие „морья“ Марса, то получим модель этой планеты.

На такой модели легко вызвать пресловутые каналы. Действительно, если держать модель достаточно далеко от глаза, мы видим, что между отростками большого темного пятна и отдельными маленькими пятнышками выступают контрастные линии—„каналы“. Если рисунок слегка дрожит, эффект получается еще более резкий; в этом отношении следует вспомнить, что и при наблюдениях Марса в телескоп он всегда дает беспокойное, дрожащее изображение.

Конечно, воззрения Кюля не являются опровержением гипотезы обитаемости Марса самой по себе. Но, поскольку они справедливы, они уничтожают одно из самых веских и наглядных ее доказательств.

*Т. К.*

---

### —≡≡≡ Фотографии звуков. ≡≡≡—

---

Задумывались ли вы когда-нибудь над граммофоном? Все мы знаем, что воспроизведения человеческого голоса или музыкальной пьесы есть процесс, обратный записи этих звуков на пластинки: игла, проходя по бороздкам пластинки, колеблется определенным образом и передает эти колебания чувствительной мембране, которая вновь воссоздает записанные звуки.

Это как будто и понятно, но все-таки представить себе это конкретно — не так легко. Казалось бы, игла касается острием в каждый момент лишь одной точки борозды, колеблется, так сказать, однозначно, и однако же, — рядом таких последовательных колебаний она передает сложнейшие музыкальные произведения! Мы слышим одновременно целый оркестр различнейших инструментов, к которому в иных случаях присоединяются еще и человеческие голоса; мы слышим как бы ряд различных музыкальных „линий“, каждую из которых, с нотами в руках, можем проследить отдельно. Мы слышим притом, что инструментов каждого рода — несколько: слышим ансамбль скрипок, духовых

инструментов, хор голосов, из которого выделяются солисты. Индивидуальная окраска каждого звука, его тембр, в хороших граммофонах в значительной мере сохраняются, хотя-бы в извест-

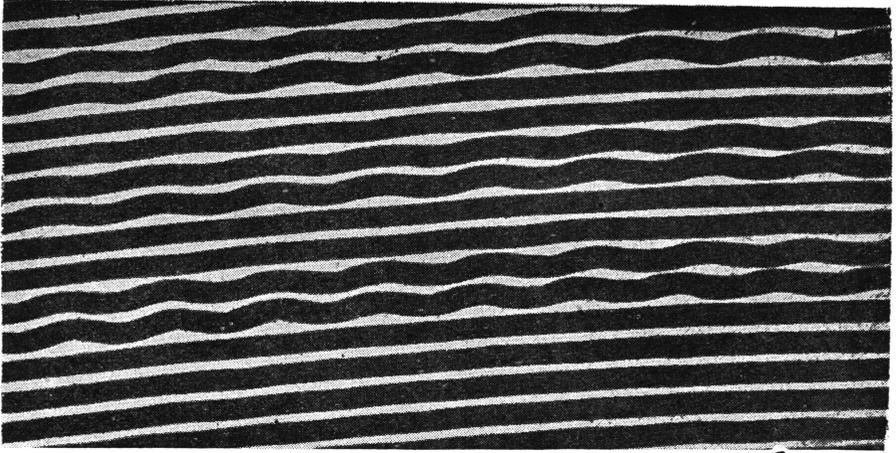


Рис. 1. Фотография бессмертного голоса; высокое С тенора Карузо на граммофонной пластинке (микрофотография).

ном условном смысле, так что звуки флейты, скрипки, человеческого голоса — вполне отличимы друг от друга. Наконец, при наиболее совершенных электрических записях новейшего времени

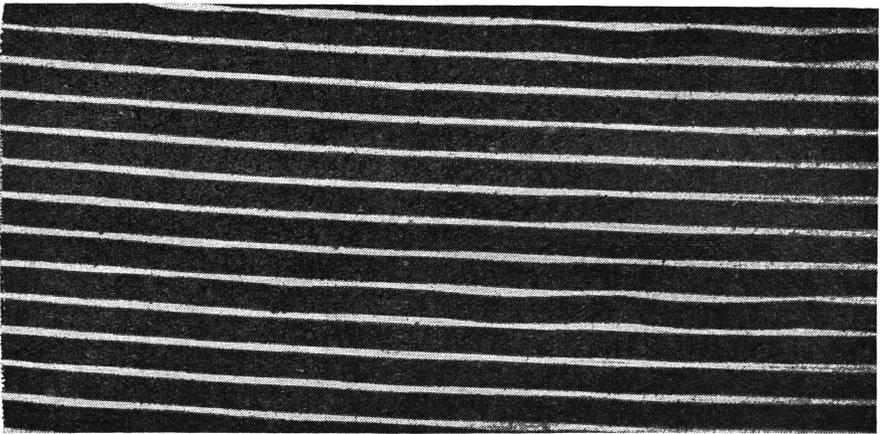


Рис. 2. Хор 6000 голосов на кончике граммофонной иглы (10-кратное увеличение граммофонной пластинки).

как бы слышно самое пространство, в котором звучит оркестр, чувствуются его размеры, его акустика.

И все это благодаря маленькой игле, которая чертит определенную бороздку и легкий шум которой прибавляется к хору

звуков, не сливаясь с ним, так что от него не трудно отвлечься. Да, постичь до конца, как именно это происходит, не так просто. А между тем, оказывается, мы можем даже *видеть глазами* эти сложные совокупности звуков: микрофотографии граммофонных пластинок делались неоднократно. Вот на рисунке перед нами знаменитое „С“ (нота „до“) тенора Карузо; вот фотография нескольких бороздок пластинки, представляющей грандиозный хор 6000 голосов капеллы Вестминстерского аббатства в Лондоне. Мы видим, что фотографии этих двух пластинок неодинаковы; между ними есть несомненная разница; но точно сказать, как именно эти начертания преобразуются здесь — в одну звуковую ноту, там — в сложный хор голосов, мы, конечно, не в состоянии. Воспринять запись во всей ее сложности может только слух. Однако, такие микрофотографии звуков, доступные и глазу, не лишены известного интереса.

Д. С.

### Фотогальванические элементы.

В. В. Рюмина.

Безгранично велико количество энергии, излучаемое Солнцем на Землю, и крайне соблазнительна для ученых и техников мысль использовать часть этой энергии, как источник силы наших земных двигателей. Давно уже делаются попытки утилизации „тепловых лучей“ солнечного света, т.-е. тех световых волн, которые, падая на земную поверхность, превращаются в тепловую энергию \*).

Более новой является идея использования „химических лучей“, коротких волн спектра, энергично разлагающих и синтезирующих те или иные химические вещества. Эта идея сводится к превращению обычных гальванических элементов, трансформирующих химическую энергию в энергию электрического тока, в своего рода „вечные двигатели“ — в фотоэлементы.

В чем состоит коренной недостаток обыкновенных гальванических элементов?

Он состоит в израсходовании определенного химического элемента или соединения, в переводе его в другое, менее ценное вещество. Так в простейшем гальваническом элементе Вольты

\*) В энергию движения молекул.

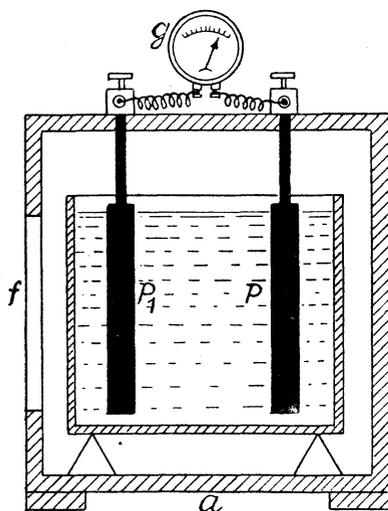
цинк, растворяясь в слабой серной кислоте, переходит в сернокислый цинк.

Существующие типы гальванических элементов, допускающие восстановление состава действовавших в них веществ, опять-таки требуют расхода энергии (а следовательно, и материальных затрат) на производство этой регенерации. Так, чтобы зарядить разряженный аккумулятор, чтобы привести химический состав его электродов к начальному, надо через аккумулятор пропустить внешний зарядный ток, а он, понятно, стоит денег.

Такова же регенерация отработавшего купронового элемента Лаланда-Шаперона, сводящаяся к повторному окислению соединений, восстановившихся во время действия элемента.

Задача использования солнечной энергии и сводится в фотогальванических элементах к регенерации их химического состава помощью даровой энергии солнечного света.

Давно уже известно, что два одинаковых по химическому составу электрода, погруженные в щелочный, кислый или нейтральный электролит, способны давать в замыкающем их внешнем проводнике гальванический ток, т.е. приобретают разность потенциалов, если один из них находится в темноте, а другой подвержен действию яркого света.



Фотогальванический элемент.

Гальванический элемент, состоящий из двух совершенно одинаковых платиновых пластин  $P$   $P$  (см. рис.), погруженных в электролит, сам по себе не обнаруживает разности потенциалов электродов  $P$  и  $P$ , но если поставить такой элемент в закрытый ящик  $A$  с окном  $F$  так, чтобы одна из платиновых

пластин  $P$ , была параллельна окну, то введенный во внешнюю цепь весьма чувствительный гальванометр  $G$  обнаруживает в ней присутствие тока. Электродвижущая сила его (разность потенциалов на электродах  $P$  и  $P$ ) крайне ничтожна. Объясняется она изменением молекулярного строения поверхности платиновой пластины, освещаемой солнцем. Вероятно, это изменение сводится к выделению из атомов платины свободных электронов.

Значительно больше эта разность потенциалов в том случае, когда свет, падая на поверхность одного из электродов, изменяет его химически.

Тонкий слой галлоидных соединений серебра \*), покрывающий платиновые пластины описанного выше элемента электролитом, в котором взят раствор бромистого калия, позволяет отмечать наличие тока уже значительно менее чувствительными измерительными приборами.

Освещая один из электродов, разлагают покрывающий его слой галлоидного серебра на соединение с меньшим количеством галлоида (т. наз. полухлористое, бромистое или иодистое серебро) и свободный галлоид, растворяющийся в растворе бромистого калия. При этом в цепи, замыкающей элемент, возбуждается ток, который будет течь до тех пор, пока весь слой галлоидного серебра не изменится в указанном направлении. Когда это произойдет, достаточно будет для регенерации затемнить этот электрод и осветить другой. Тогда галлоидное серебро на второй пластинке начнет разлагаться, а первой— снова обращаться из субгаллоидного в галлоидное. Ток в цепи при этом изменит свое направление. Попеременно освещая то одну, то другую пластину, можно получать гальванический ток в течение сколько угодно продолжительном времени.

Разность его потенциалов при применении иодистого серебра доходит до 0,1 вольта, но может быть повышена до 0,5 вольт, если сенсibilизировать (сделать более химически-чувствительным к действию света) взятое соединение окраской его в розовый цвет. Такая поверхность будет поглощать и те световые волны, которые неподготовленное указанной обработкой галлоидное серебро отражает, и, следовательно, химическое действие падающего на электрод света усилится.

Теперь ведутся исследования над фотогальваническими элементами разнообразных систем, не только с галлоидными соединениями серебра, но и с соединениями меди и др. элементов, чувствительными к свету и меняющими под его влиянием свое строение.

К быстро происходящим и в то же время обратимым фотохимическим реакциям относится флуоресценция (изменение окраски при освещении) некоторых растворов красящих веществ. Если, напр., в раствор эозина опустить два платиновых электрода, то можно обнаружить ток между ними, осветив один из электродов солнечным светом.

Изучение превращения световой энергии в электрическую пока еще только начато, но оно открывает человечеству возможность нового использования солнечных лучей, возможность в будущем заставить их служить технике. Будем надеяться, что рано или поздно это удастся!

---

\*) Хлористое, бромистое или иодистое серебро.



## Рассказ водолаза.

*Н. И. Мюра*

(Истинное происшествие).

— Неужели Петр Петрович, вы в самом деле смолоду были водолазом?

— Почему это вас так удивляет? Что тут необычайного — быть водолазом?

— Во всяком случае профессия героическая.

— Ну, что там героического?—насупился старый счетовод.— Летчики, скажем, подводники в военном флоте, даже простые горняки—действительно герои, а водолазы—профессия, как профессия. Погрузился в воду, выполнил, что от тебя требовалось, и опять поднялся, только и всего.

— Скромничаете! Я думаю в воду погружаться пострашнее, чем опускаться в копь или рудник.

— Вот уж в копь-то я бы не полез! Вдруг обвал? Взрыв газа? Под водой не так опасно, хотя, конечно, всякие случаи бывают. Но не в них суть, а в перемене давления. Для здоровья вредное дело водолазное. Вы воображаете водолазов ныряющими в воду только веревкой обвязанными и с ножом в зубах. А вокруг—акулы с разверстыми пастьми, спруты с сажеными щупальцами. Так ведь?

— Ну, совсем не так. Знаю, что теперь у вас и телефоны, и электрические лампы. Но, откровенно признаюсь, я довольно смутно представляю себе, что вы там собственно делаете под водой? Какие обязанности несут водолазы?

— Смотря по специальности. Одни ищут жемчужные раковины, кораллы, губки, другие обслуживают судоходство. В строительных подводных работах нередко прибегают к помощи водолазов; они же ищут и обследуют затонувшие суда и другие более мелкие предметы, хотя бы мины Уайтхэта. Ох, много у водолазов разных дел под водою. В последнее время, пишут, даже киносъемками занимаются. А иным, бывало, приходилось утопленников разыскивать. Самое же главное и частое дело — осмотр, а порой и починка подводных судов. В последние годы еще, пожалуй, —поиски кораблей, затопленных во время войны.

— Почему вы бросили это дело, Петр Петрович?

— Водолазом можно быть только до сорока, сорока двух лет. А мне под пятьдесят. Я, впрочем, бросил много раньше; я счетоводом уже лет двадцать.

— Что вас навело на мысль сделаться водолазом?

— Я, видите ли, по образованию моряк. Из Н—ва родом. Город без пяти минут приморский, на Буго-Ингульском лимане \*) на полуострове. Куда ни пойдешь, в берег упрешься. Не знаю как сейчас, а в мое время тамошнюю молодежь море к себе тянуло. Учился я в Мореходных классах. Архаическое было заведение, но моряки из него выходили лихие. Еще и сейчас на Черном море не мало капитанов из моих однокашников. Математику знали хорошо, оттого я потом и в счетоводы попал. Курса я, впрочем, не кончил. Именно из-за увлечения водолазным делом. Увлекся я им случайно. Затонул у нас под Варваровкой английский купец. „Купцом“ называют коммерческое, не военное, и притом грузовое судно. Варваровка же село против Н—ва по ту сторону Буга, соединенное с городом длинным разводным мостом. Окрестные „хліборобы“ свозят в Варваровские „магазины“, т. е. в складочные амбары, пшеницу, а скупщики везут ее через мост по Вокзальному шоссе; мимо всего города, в Коммерческий порт (здесь иной год под элеватором, бывало, ждало очереди на грузки штук тридцать иностранных пароходов), либо подвозят туда же баржами по реке. Такая перевозка на пару копеек удорожает пуд хлеба. Вот некий англичанин и решил подвести свое судно под самую Варваровку, чтобы выгадать на покупке зерна, в общем около двух тысяч рублей. Только ничего он не выиграл: не помню уж сейчас по какой причине, но пароход его затонул. Место там мелкое, так что вернее, сел на дно. Капитанский мостик и трубы остались над водою, а палуба и все прочее под водою.

„Пришлось англичанину вызвать из Одессы водолаза, осмотреть подводную часть корабля. С водолазом я не преминул свести знакомство. Был он родом грек и работал по всем портам Черного моря, в том числе и в наших, даже, кажется, в наших по преимуществу, а потому по-русски, хотя скверно, но говорил. Зарабатывал со всей своею снастью и с помощником, бывшем у него на жалованьи, на круг рублей 200 в месяц, летом больше, зимою меньше. Звали его Папахристо. Случилось так, что когда он у нас работал, латал пробойну английскому купцу, — я сейчас вспомнил, что затонуло судно, ударившись о баржу, — помощник его сбежал.

„Видя, как я интересуюсь делом, грек полу-шутя, полу-серьезно предложил мне попробовать заменить беглеца“. Я и согласился.

---

\*) Лиман—расширенное устье рек имеющее солоноватую воду.

— А почему не пошли в какую-нибудь водолазную школу?

— В какую-нибудь? Вы, верно, думаете, что их десяток? Всего-то в то время была одна, в Кронштадте, да и та военная, а „преподаватели“ в ней, такие же вольные водолазы, как и Папахристо; чтобы не готовить себе конкурентов, они не очень заботились о тщательном обучении, скорее больше отпугивали молодых матросов от дела, рассказывая о нем всякие ужасы. Школа эта в те года только формировалась. Я в нее, конечно, мог поступить, но надо было для этого идти охотником во флот, а я, как единственный сын, от воинской повинности был избавлен. С чего бы я туда полез? Да и не манило меня подчиняться военной дисциплине. Без нее нельзя, но добровольно лезть в ее хомут не хотелось. А все же пришлось с нею столкнуться, в самом конце моей водолазной карьеры.

„Водолазное дело в мои времена не было настолько механизировано, как теперь. Сейчас на большие глубины спускают не отдельных водолазов, а громадные пустотелые шары с людьми, машинами, кабелем для подачи сверху тока, с прожектором для освещения дна, словом погружаются с полным комфортом. Мы таких удобств не знали. А само дело не хитрое, только требует хорошего здоровья; водолазом не всякий может быть. Грек мой первым делом направил меня к врачу.

„Пошел я к доктору, тот меня выслушал, выстукал; сердце и легкие здоровые, не полнокровен, туберкулеза нет, алкоголиком сделаться не успел.

„Принес я греку свидетельство, и начал приспособляться к делу. Грек предупредил, что жить я должен во всех смыслах скромно, перед погружением в воду ничего не есть, а в воде ничего не бояться и ни при каких обстоятельствах не терять присутствия духа: — „сто не увидись, ницему не пугатися“. Помню, первый раз было жутко, когда Папахристо обрядил меня в скафандр—резиновый костюм со шлемом и сапогами на свинцовых подошвах, которые показались мне десятипудовыми. В шлеме был укреплен телефон, по тогдашним временам новинка; прежде вместо прямых переговоров с помощниками водолазам приходилось сигнализировать, дергая условленное число раз веревку. Воздух в шлем по резиновой шланге нагнетался сверху под давлением тем большим, чем глубже опускался водолаз.

„На первый раз я был опущен без давления, т.-е. чуть только ниже уровня воды, и при том всего на минуту. Но показалась она мне не менее, как получасом. В дальнейшем погружался все на большую глубину и выдерживали меня там раз от разу все дольше. Вся суть в повышенном давлении. Уже на глубине десяти метров вода, окружающая водолаза, сдавливает его с силою вдвое

превышающей нечувствительное для нас атмосферное давление на поверхности. На глубине шестидесяти метров, — а опускались и на такую глубину, — это давление равно шести атмосферам, т.-е. по шесть килограмм на каждый квадратный сантиметр поверхности тела. Знаете, чему это в общем равняется?

— Понятия не имею.

— Примерно тысяча тонн.

— И человек может выдержать такое давление?

— Может, но может и умереть. Вообще же не рекомендуется опускать водолазов глубже, чем на сто двадцать футов, т.-е. на сорок метров. Авиаторы страдают от уменьшенного давления, а водолазы — от увеличенного. Пульс слабеет, выступает пот по всему телу, слух ухудшается—с судна в телефон водолазу надо не говорить, а кричать, да и ему снизу говорить становится трудно, если спущен он глубоко. Хуже же всего—быстрый под'ем. По правилам водолаза опускаться и подниматься следует постепенно, чтобы организм успевал приспособляться к изменяющемуся давлению. Принято продвигать погруженного, при спуске или под'еме не быстрее четырех метров в минуту. И притом, чем дольше водолаз пробыл на глубине, тем медленнее должен производиться под'ем. Быстрый под'ем может убить человека.

— Отчего?

— Воздух, которым мы дышим, частью растворяется в крови и при быстром уменьшении давления может выделиться из нее в виде сравнительно крупных пузырьков, как из откупоренной бутылки кваса выделяется газ. Если такой пузырек занесен током крови в мозг,—в результате закупорка сосуда и смерть.

— А под водой, все можно рассмотреть ясно?

— Какое! На глубине восьми метров видно вокруг не более как на расстоянии трех или пяти шагов, смотря по чистоте воды; на 16 метрах даже в двух шагах видишь только крупные, резко очерченные предметы. А на двадцати не всегда различаешь пальцы вытянутой руки. А если грунт илистый, и его ногами замутишь, пиши пропало и электрическая лампа не поможет что-нибудь разглядеть; приходится работать ощупью.

— Странно, что вы, человек с образованием, были водолазом. Мне всегда казалось, что это дело простых матросов.

— Да, университетских между нами не найдете. Но квалификация и общее развитие от водолаза все же требуются, кое-какие знания по физике и гигиене, не говоря уже о знакомстве с разными ремеслами, нужными для выполнения работ под водою. А в водолазы я пошел потому, что понравилось мне это дело. Не скажу, что бросив школу, я проиграл в материальном отношении. Зарабатывал я больше, чем те из моих товарищей, которые навек

застряли в шкиперах каботажного плавания. Каботажный значит прибрежный, из порта в порт. Так, вот, зарабатывал я хорошо, не хуже Папахристо. Это когда я уже ушел от него и сам обзавелся помощником. Рублей по триста приходилось за летние месяца. Зимой редко случалось работать. Холодно.

— Что же вас заставило бросить это дело?

— А вот какой случай. Работал я в Севастополе в казенном адмиралтействе. Работа не из интересных, — осмотр подводной части судов, сильно ли они обросли ракушками, — оплачивалась прилично. Но по договору я не имел права отказаться и от других поручений морского ведомства по моей специальности. И, вот, получаю телеграмму, т. е. не я лично, а начальник порта. Зовут. Спешно должен выехать в Николаев, искать труп утонувшего моряка. Что ж? Выехал с первым же пароходом. С парохода прямо в контору порта:—В чем дело?

„— Найдите утопленника. С военного транспорта „Фиолент“ стоящего на рейде. Молодой мичман, наш же николаевский, сын корабельного инженера Шененберга. Мать умоляет хоть тело найти, чтоб похоронить на кладбище. Думали, всплывет. Время жаркое; если не на второй, то на третий день должен был всплыть. Нет, не всплыл. Сегодня уже пятые сутки, как утонул.

„— Может, говорю, отнесло течением и где-нибудь на берег выкинуло, а то и в море унесло.

„— Конечно,— отвечают, все возможно. „А вы все-таки поищите“.

„Дали записочку, отправили катером на судно. Являюсь к капитану.

„Вот, рассказывает, — с этой реи нырнул...“. — Да, ведь, прервал Петр Петрович,—вам надо раз'яснить. Вы и не знаете, как моряки купаются? Раздевшись, не идут с бережка в воду, а лезут на рей. Рея—это горизонтальная мачтовая перекладина. Вот по этой рее бежит, балансируя руками, моряк и, добежав до конца соединяет руки ладонями, поднимает их вверх и бросается с мачты в море, рассекая воду сложенными руками. Нырок получается глубокий, не всякий на него рискнет. Да и опасная это штука; если повернуться во время прыжка и удариться о поверхность воды грудью, можно расшибиться.

— О воду!

— Представьте! Разве не знаете, что от воды плоские камни отскакивают, если их умело бросить? Я поэтому первым делом спросил,—хорошо ли нырнул, не разбился ли?

„Нырнул, — отвечает капитан, — хорошо, а вот не вынырнул.

„Место глубокое, на открытом рейде, о дно удариться не мог. Куда же он делся?

„Обрядили меня и стали помаленьку опускать. Дошел мало-по-малу до самого дна. Осматриваюсь. Дно илистое, вязкое, ходить по нем нельзя.

„Кричу в телефон, чтобы меня подвели к тому месту, где нырнул мичман. Чувствую, тянут вверх, отводят влево, опять опускают. Каково рассмотреть что-нибудь под водой, я вам говорил, а тут еще я неосторожно взмутил ил; все вокруг мутно, словно в густом тумане. Как найдешь утопленника?

„И что же! Повернулся я в пол-оборота, а он — рядом со мною. Да, ведь, как! Стоит на голове, раздутыми руками и ногами болтает. То ли от внезапности, то ли устал я с дороги, но не справился с нервами. Представьте и испугался я и в то же время смешно мне. Так смешно, что не могу удержаться от хохота. Смотрю на мертвеца, какие он штуки выкидывает, и смеюсь смеюсь, не могу перестать; в рыдания уже этот глупый смех переходит. Словом, в первый и последний раз в жизни, у меня сделалась форменная истерика.

„Мало ли я утопленников на своем веку видал! А тут, поймите, стоит мертвец на голове и руками, ногами машет. Жутко!

„Не успел я крикнуть, чтобы меня подняли, чувствую уже тянут. Наверху, слыша в телефон мой смех, смекнули, что не ладно и потащили из воды. Тащили скверно: быстро, без остановки. Это очень вредно. Вытащили в обмороке. Отходили. Отдохнул я немного, зовут к командиру.

— „Нашел?

— „Так точно.

— „В чем же дело?

— „А дело было в том, что какое-то судно потеряло когда-то четырехлопастный якорь. В бурю это не так уж редко случается. Якорь стал на лапы веретеном\*) вверх, и всеми четырьмя крюками лап тоже. Когда мичман нырнул, он ударился теменем прямо в острие одной из якорных лап и насадил голову на крюк. Случай, конечно, удивительный. Смерть понятно была мгновенной. И так плотно напоролся бедняга, что когда труп уже вздулся и должен был всплыть, он не мог отцепиться от лапы и только встал вертикально, ногами вверх.

— „Ну,—говорит капитан,—как отдохнешь, спускайся и сними покойника с крюка!

— „Никак нет! — отвечаю.

— „Что, никак нет? — словно не понял капитан.

„Я об'ясняю, что больше спускаться не стану; по правилам нельзя принуждать водолаза, если он не чувствует себя в настроении итти в воду.

\*) Стержень якоря, по морскому—веретено.

— „Я тебя не спрашиваю, есть у тебя настроение или нет, а приказываю спуститься и снять. Это твой долг. Понял?

„И я действительно понял, что хоть я вольный человек, но в воду лезть придется. Откажусь я, другого пошлют, а ему то разве легче будет?

„Попросил у судового врача капель, чтобы нервы укрепить, и полез в воду вторично.

„Ну, не берусь передать, как я там свое дело исполнил. Через двадцать лет и то вспоминать неприятно.

„Попытайтесь сами себе представить, как я мертвеца за голову вниз тянул, чтобы с крюка снять, а он упирался и разводил руками, словно меня отпихивал, не желая расставаться с якорем. Одно скажу—снял. Утопленник всплыл. Тогда и меня начали поднимать. И опять вытащили в обмороке. На этот раз долго со мною возились, пока привели в чувство. Доктор сказал, что я мог с ума сойти.

„С ума я не сошел, но решил, что больше никакая сила меня в воду не загонит. Вот и вся моя история.

ВЫШЕЛ ИЗ ПЕЧАТИ ПЕРВЫЙ ВЫПУСК  
„ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ РАСТЕНИЙ“

## ДЕРЕВЬЯ и КУСТАРНИКИ

С 29 рис. Цена 45 коп.

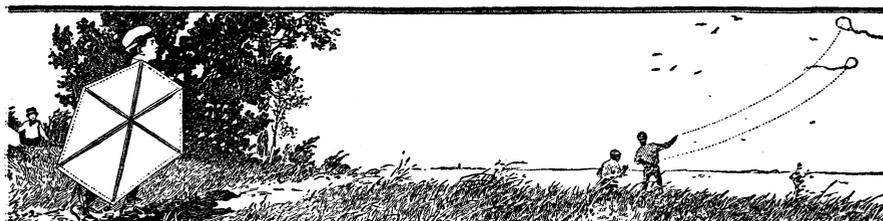
ПЕЧАТАЕТСЯ И ВСКОРЕ ВЫЙДЕТ В СВЕТ ВТОРОЙ:

## ВОДЯНЫЕ РАСТЕНИЯ

Требования адресовать в контору журнала:

„В МАСТЕРСКОЙ ПРИРОДЫ“

Ленинград, просп. Володарского, 25. Телефон № 1-52-15.



## ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

### Самодельный спирометр и невмометр.

Чтобы иметь представление о работоспособности наших легких, о том, насколько хорошо они могут обслуживать наш организм, измеряют вместимость легких и то давление и разрежение, которое могут дать легкие при выдохе и вдохе.

При обычном дыхании в наполнении легких воздухом и последующем выдыхании участвует не весь объем легких. Взрослый человек в среднем вдыхает и выдыхает около полулитра воздуха. Вслед за нормальным вдыханием можно еще втянуть в свои легкие объем „добавочного“ воздуха, в три раза больший—около полутора литров. Точно также после спокойного, нормального выдоха человек может вытолкнуть из своих легких такой же объем ( $1\frac{1}{2}$  л.) „запасного“ воздуха. И, однако, весь воздух из своих легких человек удалить не может, и после наибольшего выдоха в легких все же остается еще около литра „остаточного“ воздуха. Конечно, все эти цифры взяты „средние“, и у каждого человека они будут меняться в зависимости от роста, возраста, состояния легких и проч.

Сумма нормального вдыхаемого количества воздуха, „добавочного“ и „запасного“, составляет так наз. „жизненную емкость“, и для определения ее служат особые приборы или „спирометры“.

Мы здесь и рассмотрим, как можно очень простыми средствами построить себе подобный прибор, который будет работать ничуть не хуже покупного. Немножко умения и внимательности в работе, совсем немного материала, и у нас будет спирометр, годящийся любому кружку для физкультуры.

Из белой жести, цинка или оцинкованного железа делается кубическая коробка без дна со сторонами в 18 см. Это будет „воздушная“ коробка. Кто

немножко знаком с жестяничными работами, тот без труда изготовит ее сам. Емкость ее при такой величине равна 5832 куб. см, т.е. она вполне достаточна для измерения „жизненной емкости“. В середине верхней плоскости воздушной коробки, противоположной открытой стороне, надо вырезать круглое отверстие в два сантиметра диаметром и над ним припаять соответствующей величины крышку (рис. 1, А). В эту крышку сбоку

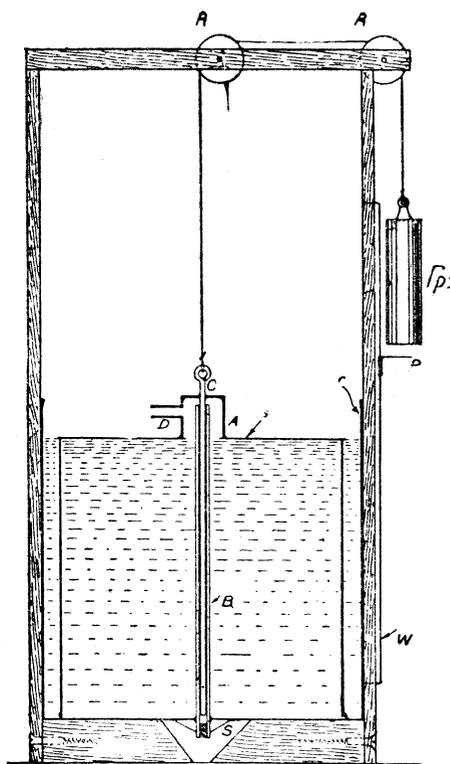


Рис. 1. Воздушная коробка для спирометра.

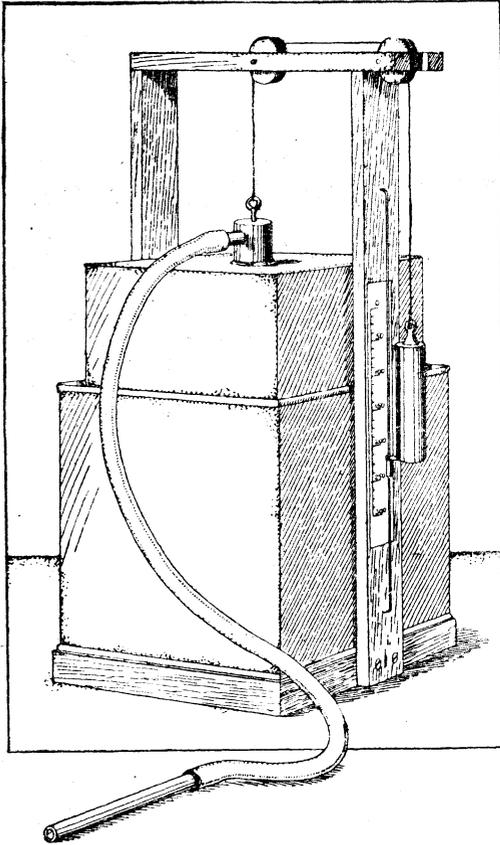


Рис. 2. Спирометр (собранный).

впаивается кусок трубки (D), через который в коробку будет поступать из легких воздух, а сверху прямой кусок проволоки (С) толщиной 2,5—3 мм и длиной около 23 см с ушком на одном конце. Для вдувания воздуха на трубку (D) надевают достаточной длины резиновую трубку со стеклянным наконечником.

Теперь надо сделать вторую „водяную“ коробку такой же формы, но со сторонами в 20 см. Первая коробка должна свободно в нее входить, не цепляясь стенками. В дне „водяной“ коробки укрепляется прямая трубка (В), открытая с обоих концов, длиной в 20 см, с таким просветом, чтобы проволока С в нем свободно двигалась. Эта трубка впаивается в дно и, кроме того, укрепляется небольшим кружком из жести (S), выколоченным в форме конуса, который основанием припаивается к дну коробки, а сре-

занной вершиной охватывает трубку. Таким образом, трубка (В) будет укреплена неподвижно и достаточно прочно. Проволока С должна в ней ходить, как поршень в насосе, для этого ее конец надо обмотать ватой и хорошо смазать вазелином или салом. Однако, это движение должно быть по возможности легким; не надо наматывать вату слишком толсто. Теперь, если мы вставим поршень С в трубку В, то воздушная коробка будет сохранять определенное направление при вдвижении ее в водяную, не будет болтаться. Нам остается еще сделать подставку для водяной коробки по размеру ее дна из доски толщиной в 2,5—3 см. В середине ее надо прорезать отверстие для конца трубки В, чтобы воздух мог беспрепятственно входить и выходить из нее при перемещениях поршня С. К этой подставке прикрепляем шурупами две стойки из нетолстой доски (1,5 см), шириной сантиметров в 5 и высотой в 45 см. Вверху стойки соединяются (между собою) такой же перекладиной длиной см. 28. В ней укрепляются два небольших блока. Один блок надо укрепить так, чтобы проходящий через него шнур находился как раз над средней нашей прибором и, следовательно, над ушком проволоки С. Другой блок ставится снаружи стойки, на которой будут у нас шкала и указатель. При устройстве блоков надо обратить особенное внимание на то, чтобы они вращались, по возможности, с наименьшим трением и, конечно, были правильно установлены так, как говорилось выше.

Лучше всего их выточить из металла, но можно воспользоваться и крепким деревом.

Теперь, если мы вставим одну коробку в другую, в большую коробку нальем воды как раз столько, чтобы ее уровень дошел до дна воздушной коробки, привяжем к ушку проволоки С шнур и, перекинув его через блоки, на другом конце прикрепим гирю, равную весу воздушной коробки, то, при вдувании воздуха через трубку Д, воздушная коробка будет подниматься, а противовес опускаться. Мы знаем объем нашей коробки, можем узнать, сколько поместится в ней воздуха при подъеме ее на 0,5 см., 1 см. и т. д., и можем поэтому построить соответственную шкалу, которую и укрепим на стойке так, чтобы ее нуль был как раз на одной высоте с нижним краем противовеса в то время, когда воздушная коробка вся

заполнена водой. Для удобства отсчитывания сделаем себе из жести, твердой бумаги или тонкого картона указатель так, как показано на рисунках. Он должен при подъеме воздушной коробки с легким трением передвигаться по проволоке W под тяжестью опускающегося противовеса.

На этом и закончим изготовление нашего спирометра. При тщательном исполнении такой прибор может работать достаточно хорошо, а обойдется он очень недорого.

Еще более просто сделать „пневмометр“, — прибор для измерения

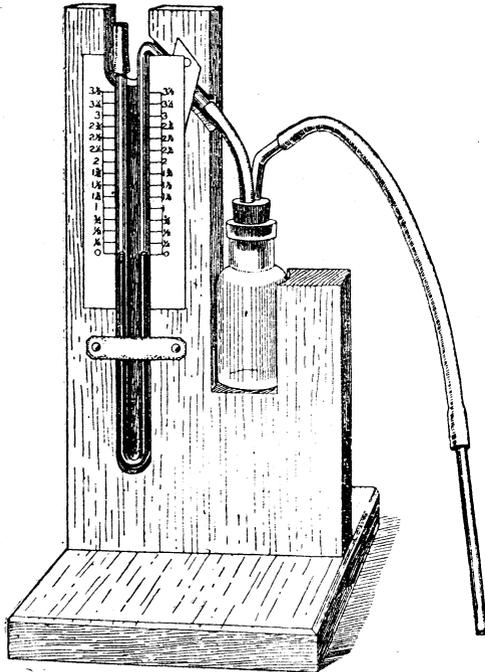


Рис. 3. Пневмометр — прибор для измерения силы дыхательных мускулов.

давления и разрежения, которые способны производить наши легкие или, правильнее, мускулы, участвующие в дыхании. Он будет представлять собой обыкновенный ртутный открытый манометр, приспособленный для наших целей.

Мы знаем, что атмосферное давление уравнивается весом столба ртути в 76 см высотой. Вес такого столба при площади сечения в один кв. сантиметр равен 1033 г или, с округлением, одному килограмму, а, следовательно, каждый сантиметр такого столба уравнивает давлe-

ние в 1033 г : 76 = 13,6 г на кв. см.

Главная часть нашего прибора — стеклянная трубка в полметра длиной. Площадь ее сечения должна быть известна; лучше всего, если она равна 1 кв. см или 0,5 кв. см. Во всяком случае определить ее достаточно точно не представит никаких затруднений. На расстоянии 20—22 см от конца надо нашу трубку U-образно согнуть, воспользовавшись для этого пламенем бензиновой или спиртовой горелки или примуса.

Тем, кто никогда не имел дела со стеклянными трубками, можно сделать несколько практических указаний в этом направлении. Чтобы разрезать трубку, надо острым напильником с мелкой насечкой сделать надрез в нужном месте, а затем трубка легко разламывается в руках. При сгибании нагревать надо постепенно и притом все время поворачивая трубку в пламени, чтобы она размягчалась равномерно со всех сторон, иначе изгиб выйдет смятый. Сгибание производят, не вынимая трубки из пламени, и нагрев ее до красного каления. Согнутой должным образом трубке дают постепенно остыть, подерживая над пламенем, иначе она лопнет. Острые края на концах можно или оплавить или отшлифовать на наждачной шкурке.

Оба колена нашей трубки должны быть по возможности параллельны друг другу. Конец более длинного колена на расстоянии в 5 см сгибается под углом около 45°. К нему резиновой трубкой присоединяются небольшая банка, плотно закрытая резиновой пробкой с двумя трубками и играющая роль запасного резервуара для сглаживания резких скачков в давлении, что было бы при непосредственном вдувании воздуха в U-образную трубку. Вторая трубка этой банки соединена с наконечником для вдувания воздуха. Все эти соединения, конечно, должны быть плотно пригнаны, чтобы не пропускать воздуха.

Теперь сделаем подставку прибора из куска доски толщиной в 2,5 см так, как показано на рисунке, соединим стеклянные части и укрепим их на подставке. В U-образную трубку нальем ртути почти до половины высоты трубки. Понятно, что в обоих коленах она будет на одном уровне. Остается только сделать шкалу, поль-

заясь тем, что говорилось выше. Ее можно выразить или давлением в граммах на кв. см или в долях высоты ртутного столба, уравновешивающего давлением атмосферы, разделив, напр., 76 см на 100 частей. Шкалу надо сделать к обоим коленам трубки, чтобы можно было определить как давление, так и разрежение, которое способны произвести легкие. Нуль шкалы должен быть на уровне ртути в трубках при атмосферном давлении.

Если теперь мы будем через наконечник вдвухвать легкими воздух, в правом колене ртуть опустится, в левом на такую же высоту поднимается, и мы можем по нашей шкале с достаточной точностью определить произведенное легкими давление. Подобно этому, при втягивании воздуха в себя, опустится ртуть в левом колене, а в правом поднимется, и мы узнаем то разрежение, которое способны дать наши легкие. Между прочим, более правильные результаты получаются при вдвухвании и выкачивании воздуха не ртом, а через нос. В противном случае показания прибора увеличиваются за счет работы мускулов щек, которые в дыхательных движениях никакого участия не принимают.

Помощью этих двух простых приборов мы можем получить необходимые данные о емкости наших легких и силе мышц, участвующих в дыхании.

*П. Леонтьев.*

### **Дешевый способ изготовления диапозитивов.**

В № 5 журнала „В мастерской Природы“ (см. стр. 55) описан способ домашнего приготовления т. н. ферропруссидатной бумаги, идущей в большом количестве в технике для светокопирования чертежей, исполненных на кальке. В этой заметке я хочу обратить внимание читателей на то, как тот же способ может быть применен любителями и для изготовления диапозитивов.

С этой целью надо предварительно заготовить покрытые желатином стекла необходимого размера. Так как покрытие стекол желатином представляет некоторые затруднения, то проще воспользоваться старыми или неудачными негативами с неповрежденным, конечно, слоем. Прежде всего надо удалить с них негативное изображение, состоящее, как известно из мелких частиц металлического серебра. Для этого может служить раствор:

воды . . . . . 100 куб. см  
двухромово-кислого калия . . . . . 0,5 г  
крепкой серной кислоты . . . . . 10 капель

Количество раствора достаточно на две пластинки размером 9×12 см, причем для успешности работы необходимо каждый раз пользоваться свежеприготовленным раствором. В этом растворе изображение быстро исчезает, после чего пластинки тщательно промываются в проточной воде и высушиваются.

Очувствление пластинок производится следующим образом. Приготавливают два раствора:

I. Воды . . . . . 100 куб. см  
лимонно-кислого железа с аммиаком (зеленого) . . . . . 25 г

II. Воды . . . . . 100 куб. см  
красной кровяной соли . . . . . 25 г.

Растворы смешиваются в равных объемах и фильтруются. При приготовлении раствора красной кровяной соли следует выбирать крупные красные кристаллы без желтого налета. В том случае, если на кристаллах все же есть небольшой налет, следует слегка ополоснуть их в струе воды, при чем получаются чистые ярко-красные кристаллы, которые можно отвешивать, не высушивая.

Для очувствления пластинки погружаются на 5 минут в указанный состав и быстро высушиваются в темном помещении. Копировка производится в рамках на солнечном свете так же, как и на бумаге. Затем пластинки промываются в воде, где избыток участвующего состава отмывается, и остается изображение синего цвета. Полученные диапозитивы высушиваются и оклеиваются стеклом.

Дополнительной обработкой можно давать диапозитивам более красивые оттенки. Интенсивное синее окрашивание дает слабый (1:20) раствор соляной кислоты, красивые фиолетово-синие тона—слабый раствор перекиси водорода. Для получения различных оттенков от пурпурного до зеленоватого-черного может служить следующий раствор. В 110 куб. см растворяют 8 г буры и прибавляют разведенной серной кислоты до слегка кислой, при пробе на лакмусовую бумажку, реакции. Затем осторожно прибавляют разведенного аммиака до слабо-щелочной реакции, также определяемой с помощью лакмусовой бумажки, и прибавляют 1 часть экстракта катеху. Катеху, или кашу, представляет собою экстракт из растений в виде твердой

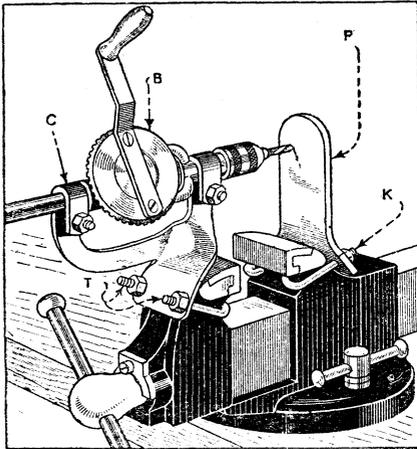


Рис. 4. Работа дрели в горизонтальном положении.



бурой, аморфной массы. Употребляется при крашении хлопчато-бумажных тканей и шелка, а также отчасти для дубления низких сортов кожи.

Для черно-фиолетовых оттенков можно воспользоваться последовательной обработкой диапозитивов двумя отдельными растворами.

- I. Воды . . . . . 100 куб. см
- буры . . . . . 5,8 г
- II. Воды . . . . . 100 куб. см
- галловой кислоты . . . . . 1 г

Так как оба раствора являются насыщенными, то при их приготовлении следует употреблять горячую воду.

*П. Радецкий.*

### Дрель.

Работать ручную дрелью в вертикальном положении и затруднительно и тяжело, а главное—получить при этом правильные отверстия трудно: получаются конусообразно разболтанные дыры. Поэтому для дрели нужно сделать или вертикальный станок (см. наш журнал № 4 за 1925 год) или изготовить устройство, изображенное на рис. 4 и 5. Последнее устройство даже предпочтительнее, так как при горизонтальном положении дрели легче и удобнее регулировать давление плечом или постепенными поворотами винта тисков.

Приготавливают две вырезанные и обточенные напильником фигурные доски толстого железа; одна более тонкая с вилкой E по размерам дрели изгибается, как изображено на рисунке 4, в ней просверливаются четыре отверстия и вставляются болты В. Другая доска,

более толстая, изгибается в раскаленном состоянии по рис. 5, Т и в ней просверливаются два отверстия на расстоянии друг от друга, соответствующем ширине шейки у губ тисков, к которым она привинчивается изогнутыми болтами г (рис. 5).

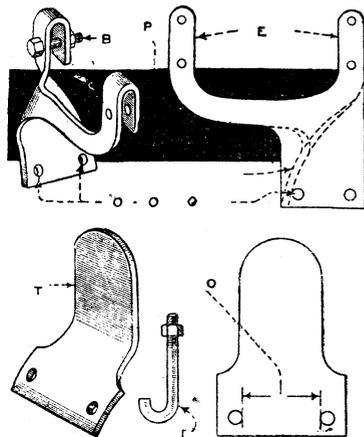


Рис. 5. Детали устройства дрели.

На рисунке 4 ясно видно, как укрепляется дрель В помощью ушек С в нашем станке, а последний болтами Т—к тискам. Доска Р (на том же рисунке) служит упором просверливаемому материалу. Между ним и упором следует, конечно, проложить кусок дерева. При необходимости просверливать много цилиндрических дырок—такое устройство представляет очень много существенных преимуществ.

### Ледник без льда.

Этот „ледник“ основан на том, что вода, испаряясь, поглощает из окру-



Рис. 6. План ледника.

жающей среды значительное количество тепла: каждый грамм испарившейся воды требует свыше 600 малых калорий. Самое устройство такого охладителя весьма не сложно: это ящик из дерева (лучше из оцинкованного железа) с полками, на которые ставятся подлежащие охлаждению продукты. Вверху ящика помещают длинный сосуд с чистой холодной водой; в сосуд погружен край холста, который тянется вдоль задней стенки ящика вниз, кончаясь в сосуде, поставленном под нижней полкой. Холст на-

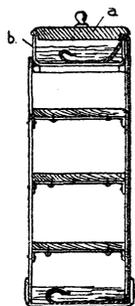


Рис. 7. Продольный разрез ледника.

поставлен под нижней полкой. Холст на-

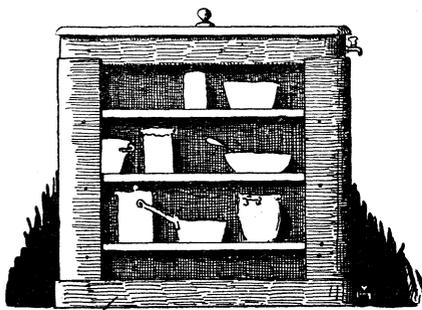


Рис. 8. Ледник без льда.

питывается водой, которая, как по фитилю все время сочится через него, медленно испаряясь и тем охлаждая все отделения „ледника“.

Такой „ледник“ следует поставить в прохладное место квартиры и каждый вечер менять в нем холодную воду, чтобы она успела за ночь хорошо остудиться. Сосуды, содержащие воду, и холст, пропитываемый ею, должны быть совершенно чисты.

### Модель копра.

Копер—это машина для забивки свай ударами падающего с высоты груза, так наз. бабы; она поднимается вверх при помощи каната, перекинутого через блок, укрепленный на вершине копра (рис. 9).

Подъем производится вручную, воротом лебедкой или механическими двигателями.

Копер устанавливается на горизонтальной раме. Для ее устройства первым делом выпиливается дощечка а („хвост копра“), длиною в 15, шириною в 3 и толщиной в 0,6 см. Перпендикулярно к ней приклеивается

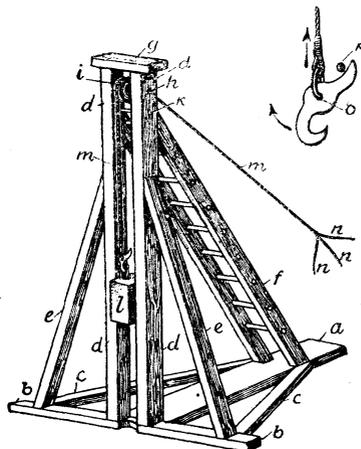


Рис. 9. Модель копра.

продольный брусок *b* такой же длины и толщины, как хвост, но шириною всего в 1 см. Посередине бруска спереди вырезывается полукруглое углубление, в натуре служащее для помещения в нем забиваемой сваи. Обе указанные части рамы скрепляются подкосами *c* той же ширины и толщины, как у продольного бруска, а длиною около 13½ см. Подкосы скошенными концами приклеиваются к продольной и поперечной частям рамы или врезаются в них.

На продольном бруске вплотную к его вырезу с обеих сторон последнего устанавливаются вертикальные стойки *d* („стрелы“ или „ноги“ копра), приклеивая их к бруску. Еще лучше, конечно, их врезать в брусок или привинтить к нему.

Высоту стрел можно взять равной 24 см, сечение  $6 \times 12$  мм. С боков они поддерживаются подкосами *e*, того же сечения, а длиной около 18 см.

Сзади в стрелы упирается поддерживающая их лестница *f*, по которой в настоящем копре взбираются в случае надобности на его верх.

Сверху вертикальные стойки скрепляются небольшим продольным бруском („голова“ копра) *g*, длиной  $4\frac{1}{2}$  см, с тем же поперечным сечением, как и сами стрелы.

Под самой головой копра на оси из железной проволоки *h* укрепляется блок *i* диаметром в  $1\frac{1}{2}$  см с желобком по ободу, а непосредственно под ним другой отрезок проволоки *k*, проходящей через обе стойки, назначение которого будет выяснено ниже.

Баба *l* вырезывается перочинным ножом из куса свинца (грузило для донных удочек и сетей и т. п.), или из плотного дерева, в виде параллелограмма со скошенной вверх передней гранью. Размеры ее для модели копра указанной величины должны быть примерно равны  $3 \times 1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  см. Вверху по середине ее ввинчивается тоненький винтик с закрепленным около его головки вертикальным колечком из тонкой проволоки. Лучше будет, если это колечко припаять.

Из тонкой жести острыми ножницами вырезывается фигура *o*, изображенная отдельно сбоку рисунка, с высверленным по середине отверстием для прикрепления на конце „каната“. т.-е. вошеной бечевки *m*, перекинутой через блок. К противоположному концу бечевки привязываются нити *n* — „кошки“, за которые в настоящем копре рабочие тянут вверх бабу.

Петля бабы надевается на нижний крюк жестиной вырезки.

Когда при движении бабы вверх другой конец вырезки дойдет до проволоки *k*, он упрется в нее, а нижний конец отойдет в направлении, указанном на рис. стрелкой. Крюк при этом выскользнет из петли бабы, и баба, скользя между стрелами копра, упадет вниз и ударит в сваю.

Сваей может послужить небольшой (сантиметров 7 длиной) остаток круглого карандаша, остро зачищенный с нижнего конца, вбиваемого в землю.

Чтобы проделать эту работу, установите модель копра на края цветоч-

ного горшка, сваю-карандаш поставьте в полукруглую вырезку переднего бруса копровой рамы и очень слабо привяжите, чтобы она стояла вертикально, ниткой к стрелам копра.

Затем, поднимая бабу вверх и давая ей падать на карандаш, забейте последний в землю, наполняющую цветочный горшок „до отказа“, т.-е. до того, что от дальнейших ударов бабой карандаш не будет уже углубляться в землю.

Конечно, после каждого удара сорвавшуюся с крючка бабу придется вновь нацеплять на крюк.

Чтобы баба при падении не выскальзывала из пространства между стрелами копра, ее можно сделать с пальцами, просверлив ее вверху насквозь и продев в отверстие отрезок спички, миллиметра на три выступающий за плоскость „щеки“ бабы. Во внутренних же боковых поверхностях вертикальных стоек копра надо при этом выбрать стамеской или перочинным ножом желобок, в который как раз должны входить эти выступы спичек „пальцы бабы“.

### Авто-фильтр.

При длительном или медленном фильтровании простое устройство значительно облегчит работу, освобождая фильтрующего от необходимости все время следить за фильтрацией и непрерывно подливать в воронку новые порции жидкости.

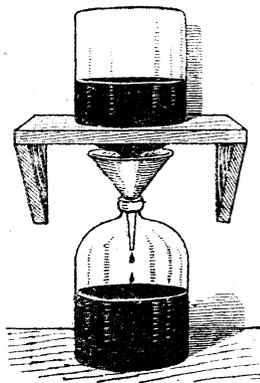


Рис. 10. Фильтр.

Небольшая полка с круглым отверстием для горлышка склянки с фильтруемой жидкостью дает возможность опрокинуть ее в воронку другой склянки; выливающаяся при этом жидкость не переполнит воронки, если быстро погрузить в нее горло опро-

кинутого сосуда, давление внешнего воздуха удержит остальную жидкость от выливания, пока воронка наполнена; когда из нее все протечет вниз, воздух пузырьком сможет проникнуть в верхний сосуд и выгонит некоторое количество жидкости в воронку, которое снова просочится сквозь фильтр, и воронка снова получит небольшой запас, — таким образом фильтрация проходит сама собой без помощи и надзора.

Если такой способ почему-либо неудобен, полка с круглым вырезом может служить в качестве станка для воронки: ее вкладывают в вырез, под нее ставят склянку, а в нее наливают фильтруемую жидкость — нужными порциями.

### Самодельный патрон.

Этот патрон помимо легкости изготовления, обладает изяществом и надежностью. Состоит он из 3 частей (черт. 11), *a* — главная часть, круглая свинцовая втулка, книзу расходящаяся (как фланец), внутри ее имеется *резьба* (см. дальше), как раз по цоколю лампочки, на нижней части ее имеются 4 отверстия, через которые пропущены шурупы, и завинчены в основную доску, под один из этих шурупов поджат провод. Основная досочка *b* (черт. 11) берется либо квадратная либо круглая, в центре ее имеется отверстие для пропуска болтика *c*, служащего вторым контактом, снизу под него поджимается провод, для провода и гайки снизу в основной доске сделана выемка. Тут почти нечего делать, кроме нарезки винта, т. е. детали *a*. Для этого сначала готовят форму: в деревянной дощечке *d* (черт. 11), делается круговое

углубление, диам. 30 мм., глубиной 3 мм. В центре этого углубления проверчивается сквозное отверстие диам. 16 мм. Между отверстиями углы сглаживаются. Теперь к форме *d*, снизу прибавляется досочка, в середину формы ставится лампочка, смазанная жиром, и форма заливается оловом; если кто-нибудь боится подвергать лампочку риску (хотя можно для отливки взять

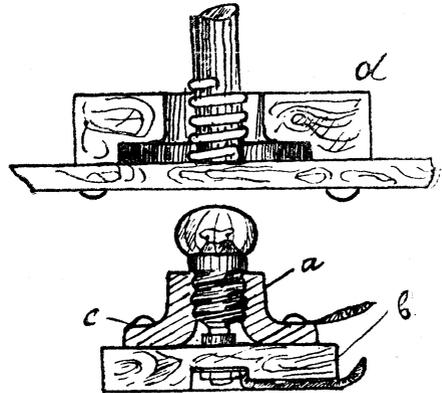


Рис. 11. Самодельный патрон для маленьких лампочек.

старую, перегоревшую), тот должен обмотать цоколь лампочки медной проволокой толщ. 1 мм; эта спираль осторожно свинчивается, плотно надевается на круглую палочку, и ставится в форму как изображено на рисунке. Когда втулка отлита, следует почистить ее, расширить снизу и собрать патрон. При аккуратной работе он очень красив.

А. Розенберг.

## Для любителей математики.

### Простые числа.

В одной из ленинградских газет в отделе задач был предложен читателям вопрос: число

11 111 111 111 111 111,

состоящее из 17 единиц, есть число простое или составное? Ни от кого из многочисленных читателей газеты правильного ответа на этот вопрос не поступило. Существующие таблицы простых чисел не могли бы помочь в решении такой задачи, потому что

они доведены лишь до 100 миллионов, заданное же число превышает 11 тысяч миллиардов; (да и то из этих обширных таблиц опубликована только часть, обнимающая числа до 900.000; остальные таблицы хранятся в рукописном виде в архиве Венской академии наук.

По этому поводу небезынтересно указать на то, что из чисел вида 11111... наименьшие простые числа это—1 и 11; ближайшее же следующее простое число того же вида состоит уже из 19 единиц (это доказано лишь недавно, — в 1918 г.). Отсюда:

следует, что число, состоящее из 17 единиц, есть число *составное*. И действительно, оно делится на следующие два множителя:

$$2071723 \text{ и } 5363222357$$

Число из 19 единиц принадлежит к наиболее крупным простым числам, какие нам известны. Но все же это не самое большое из них. Известны простые числа еще большие. Так, еще в 80-х годах прошлого века было доказано, что число

$$2^{61} - 1$$

есть простое число; в нем 23 цифры. В 1911 г. было доказано, что простым числом является также число

$$2^{89} - 1,$$

состоящее из 27 цифр. Этот рекорд был в 1914 г. побит 33-значным простым числом

$$2^{107} - 1,$$

которое вскоре уступило свое первенство 39-значному простому числу

$$2^{127} - 1.$$

Это и есть величайшее из всех чисел, о которых мы можем утверждать, что они не делятся ни на какое другое число, кроме единицы и самих себя.

Я. Перельман.

## Где ошибки?

Вот несколько образчиков решения уравнений, извлеченных из контрольной работы N-ской трудовой школы. Рассмотрите внимательно: все ли правильно решены, нет ли ошибочных решений? Исправьте их.

$$\begin{aligned} 1) \quad & 10x - 5 - x - 4 + 3x + 6 = x + 7 + 5x \\ & 10x - 2x + 3x + x - 5x = 7 + 4 - 6 \\ & 7x = 10 \\ & x = 1^{3/7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad & 4x + (2x - 1) - (3x - 2) = 1 \\ & 4x + 2x - 1 - 3x - 2 = 1 \\ & 3x = 4 \\ & x = 1^{1/3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad & 7x - 2(x - 3) = 4x + 8 \\ & 7x - 2x - 6 = 4x + 8 \\ & x = 14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \quad & 5 \cdot \frac{x}{6} + x = 11 \\ & 5x + 6x = 11 \\ & 11x = 11 \\ & x = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) \quad & 7 \cdot \frac{x-3}{4} = x + 1/2 \\ & 7x - 21 = 4x + 2 \\ & 3x = 23 \\ & x = 7^{2/3} \end{aligned}$$



## Новости науки и техники



### „Стекло жизни“.

Врачи знают лечебную силу солнечного света. Уже давно родилась и растет целая отрасль врачебного знания — гелиотерапия, которая специально изучает и успешно использует эту силу. Спротивляемость организма всякого рода заболеваниям, предупреждение и лечение рахита, лечение кожных болезней, в особенности — лечение туберкулеза костей, суставов и желез и проч. — вот области, в которых солнце часто оказывается незаменимым деятелем. Не все части солнечного спектра играют здесь одинаково важную роль. Установлено, что наиболее энергичное действие на жизнь, на рост организма оказывают ультрафиолетовые лучи, соответствующие кратчайшим волнам света.

К несчастью, именно от этой части спектра люди совершенно отрезаны

все время, пока находятся в своих жилищах. Эти лучи совершенно задерживаются не только стенами, но и стеклами окон наших домов. Даже находясь в самом „светлом“ помещении, мы относительно этой животворной части солнечного действия находимся в совершенной непроглядной тьме <sup>1)</sup>. Существует в природе тело, почти идеально прозрачное для ультрафиолетовых лучей — плавленный кварц. Но по техническим причинам он не может войти в широкое употребление.

Одна из новинок заграничной техники — „стекло жизни“: одному американскому заводу удалось так подобрать состав стекла, что оно пропускает 86%

<sup>1)</sup> Вот почему нельзя „загорать“, стоя на солнце перед закрытым окном — хотя бы стоять так изо дня в день целое лето. Ведь „загар“ дают именно ультрафиолетовые лучи.

коротковолновых лучей солнца—при толщине обычного оконного стекла. Стоимость этого фабриката лишь немногим выше стоимости обычного стекла. В настоящее время в Англии и Америке „стекло жизни“ уже выпущено на рынок, и производство его быстро расширяется. Уже появились в печати сведения о результатах применения этого изобретения в жизни.

„Стекло жизни“ вернет человеку солнце, от которого увела его культура городской жизни, загнав в каменные и бетонные ящики жилых помещений.

И. Л.

### **Вращивание растений при электрическом свете.**

В ряду условий, необходимых для успешного вращивания растений, при той или иной культурной обстановке, различаем факторы *безусловно необходимые*, как тепло, свойства почвы и др., и *второстепенные*, как свет. Так, некоторые представители слоевищных (т.-е. грибов) проводят всю жизнь в абсолютной тьме и не нуждаются ни в солнечном, ни в искусственном свете. Для культурных же растений свет необходим; подавляющее большинство их имеют зеленую листву и окраску, а следовательно, сами вырабатывают хлорофил, потребный для жизненных отправлений. Недостатком и отсутствием солнечного света объясняются, между прочим, частичные неудачи и трудности при вращивании и культуре растений в зимние месяцы, не только в заурядных, но и в образцовых по устройству и обилию света теплицах. Такие неудачи сами собой наводят на мысль о замене солнечного света искусственным. Эта задача заслуживает внимания и с практической и с теоретической стороны. Солнечный свет крайне переменчив по качеству и по количеству, вследствие чего нельзя установить обобщающих норм для суждения о зависимости роста и развития растений от дневного света. Физиологу растений следует поэтому стараться взять вопрос о нормировке света в собственные руки, как оно уже сделано по отношению других факторов. Попытки в данном направлении производились, между прочим, в Сев. Америке. Проф. Харвей выращивал хлебные злаки, кормовые и сорные травы при полном отсутствии солнечного света, пользуясь исключительно лампами накаливания, силою от 200 до 1000 ватт. При „Институте для исследования растений“ устроена специальная камера, освещаемая два-

дцатью пятью 1000-ватными лампами. Свет от ламп падал на растения не непосредственно, а сквозь слой текущей воды, лившейся поверх стеклянной крыши камеры. Этим достигалась внутри камеры равномерная температура, постоянная влажность воздуха и одинаковая сила и напряженность света, благодаря чему растения прошли все фазы роста и зрелости. Понятно, что все сооружение не обошлось без значительных затрат.

Тем же вопросом заинтересовался недавно Ленинградский профессор Максимов. Он работал с двумя 1000-ваттными лампочками. Несовершенство рефлекторов, применявшихся в качестве светораспределителей, было причиной того, что световой эффект был от 10 до 20 раз слабее непосредственного освещения полуденным солнцем в летние месяцы. Одну из причин неполного успеха опытов приходится искать в бедности света калильных лампочек сине-фиолетовыми лучами, играющими большую роль в развитии высших форм растительности. В результате оказался чрезмерным рост листовых черенков по сравнению с пластинками листа. Тем не менее профессору Максиму удалось довести до полной зрелости бобы, горох, гречиху и некоторые злаки. Для гречихи приходилось даже слегка притемнять свет, т. к. при полном освещении она не давала плодов. А начатые были опыты с подсолнухами пришлось прекратить, т. к. развитие листьев отставало от роста черенков и стеблей. Опыты сравнительной продолжительности выставления на свет различных растений, преимущественно хлебных злаков, дали замечательные результаты. Получился ценный и обильный материал для семенных станций, в смысле определения по росту и развитию опытных посевов, имеет ли станция дело с озимыми или яровыми семенами.

Оказывается, что прежний взгляд на задерживающее значение продолжительного выставления на свет глубоко ошибочен. Напротив того, непрерывная суточная длительность экспозиции без чередования света и тьмы содействует накоплению в растениях сухих продуктов. В случае зерновых хлебов—зерна. При непрерывном освещении в течение 28 дней отложение сухих продуктов превысило в 3 раза результаты попеременной экспозиции с чередованием 28 периодов по двенадцати часов, светлых и темных (дневных и ночных). Неправильным оказался и взгляд, будто непрерывное освещение задерживающе влияет на рост и

дифференцирование листовых тканей. Таким образом, можно считать вопрос о благоприятном влиянии искусственного света на развитие злаков в долгие зимние месяцы решенным положительно.

Ф. П.

### Искусственное облако.

Известно, что кучевые облака, которые так часто наблюдаются в жаркие летние дни, обязаны своим возникновением нагреванию близких к земле слоев воздуха, за которым следует поднятие этих более теплых масс, охлаждение и на известной высоте — сгущение водяного пара в облака. Такие же кучевые облака образуются иногда, в менее значительных размерах, при очень больших пожарах. В этом отношении, вероятно, непревзойденным остается опустошительный пожар в Токио после знаменитого землетрясения 1 сентября 1923 года. Он длился 40 часов, с полудня 1 сентября до утра 3-го. Обсерватория в Токио, расположенная сравнительно далеко от наиболее пострадавшей части города, но возможности производила наблюдения и получила много ценных данных. Оказалось, что во время пожара температура, даже вдали от моря огня, доходила до 45° С., в то время как в других городах наблюдения в те же часы дали лишь температуры около 25° С.

В результате колоссального жара, над Токио поднялось грандиозное кучевое облако, которое было видно на расстоянии 20 миль (примерно 32 км). По описанию известного японского метеоролога д-ра Фуживара, это облако имело резкие очертания и отличалось небольшими очень красивыми выступами яркого серебристо-белого цвета, много ярче, чем бывает у обыкновенных кучевых облаков. Съемка с двух пунктов дала возможность определить высоту этого облака: оказалось, что отдельные вершины поднялись до 6 километров, а самая высокая — до 8 километров над поверхностью земли. Скорость восходящего течения воздуха была от 1 до 15 метров в секунду, а над сравнительно небольшой площадью, где температура доходила до 100° С., она, по примерным подсчетам д-ра Фуживара, превышала 70 м/с. Если мы вспомним, что ветер 15 метров в секунду считается бурей, а скорость 70 м/с лишь в 4½ раза меньше скорости звука, то можно составить себе приблизительное понятие о том, с каким грандиозным процессом пришлось здесь иметь дело; такой процесс, хотя и местного характера, уже

близко подходит по своему масштабу к размерам процессов в свободной атмосфере.

Т. К.

### Болезни хлеба.

Под этим именем обыкновенно объединяют целый ряд вызываемых микроорганизмами изменений хлеба. Среди них по внешней картине и по главным вызывающим их видам организмов различают следующие более важные типы: 1) Тягуче-волоконистый хлеб — эта болезнь одна из самых обыкновенных. Куски хлеба становятся клейкими и изменяют цвет, но самым характерным является то, что при разломе они растягиваются в длинные, тонкие нити. Хлеб принимает чрезвычайно неприятный запах и вкус. Затхлый кисловатый запах в пекарнях, где обнаружилась эта болезнь, часто сохраняется по целым неделям. Возбудителями ее являются „картофельные бактерии“, обладающие тем свойством, что образуют в высшей степени устойчивые споры, противостоящие температуре печения хлеба. Наиболее благоприятная для их роста температура — 20—28° С. Образование тягучих слизистых нитей происходит вследствие растворения пленок бактерий.

2) *Кроваво-красный хлеб*. По внешности хлеб не обнаруживает никаких изменений. При разрезе же в куске наблюдаются красные жилки. Возбудитель называется загадочной бактерией — *Bacter. prodigiosum*. Обе эти болезни особенно неприятны для пекарен, потому что развелись их возбудители и вывести их довольно трудно. Иногда это удается только после того, как все запасы, полы, стены и пр. тщательно несколько раз вычищены и продезинфицированы.

*Плесневение хлеба*. Хлеб — великолепная питательная среда для развития плесневых грибов. Зараженный ими хлеб расквашивается грибами различно. Грибок „мукор“ окрашивает его в беловатый цвет, „аспергиллюс“ — в синевато-зеленый, „пенициллиум“ — в красновато-желтый, „оидиум“ и „розопус“ вызывают черные пятна. Ни возбудители хлебных болезней, ни вызываемые ими продукты разложения не вредны для здоровья; хлеб становится только неприятным на вид и не съедобным. Из числа вредителей складчатые грибки попадают в хлеб через муку, а плесневые — появляются на корке и затем распространяют свое разрушительное действие внутри куска. Вызываемые бактериями болезни хлеба легко возникают, когда, вследствие не-

достаточности выпечки хлеба, обильно содержащиеся в муке микроорганизмы остались мало поврежденными и находят благоприятные условия для развития, из которых в первую очередь надо назвать температуру. Как уже было указано, возбудитель тягучести хлеба развивается лучше всего при 20—28° С. То же самое происходит и с остальными. Температура выше нормальной комнатной облегчает их развитие. Поэтому болезни хлеба возникают почти всегда летом и особенно легко, когда еще теплый хлеб держат в тесном закрытом помещении, вследствие чего охлаждение происходит чрезвычайно медленно. Другим благоприятствующим моментом является

сырость. Плохо пропеченный хлеб содержит больше влаги, чем хорошо выпеченный и потому легче и скорее подвергается заболеваниям. Сырые помещения благоприятствуют развитию плесени. С этих точек зрения нужно судить и о мерах предосторожности. Хлеб надо хорошо выпекать, по возможности быстрее охлаждать и держать в сухих, хорошо вентилируемых помещениях. Само собою разумеется, что одной из главных мер является строгое соблюдение чистоты. Старые корки, заплесневшие и другие пораженные болезнями хлебные продукты нельзя хранить в пекарне или лавке, где продают хлеб.

И. Ф.

## РАЗВЛЕЧЕНИЯ и ЗАДАЧИ.

### Загадочные рекламы.

В витринах магазинов ради привлечения внимания публики нередко выставляются игрушки, могущие озада-

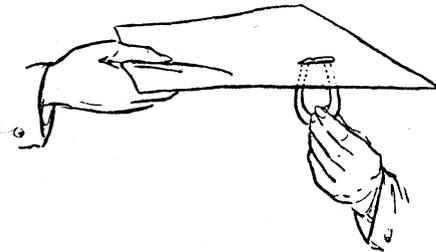


Рис. 12. Опыт с магнитом и стальным пером.

чить своей таинственностью. Приведем несколько примеров. Вот (рис. 13) миниатюрный земной шар, по которому едет автомобиль. „Чудо“ состоит в том, что хотя шар вращается довольно быстро, а колеса автомобиля еще быстрее, автомобиль остается все на одном и том же месте.

Разгадка ясна из рис. 13: шар приводится во вращение скрытым внутри него маленьким электро-мотором, автомобиль же удерживается на одном месте электромагнитом, прикрепленным к оси шара. Провода, подводящие ток, искусно скрыты в подставке шара. Словом, здесь имеется видоизменение общезвестного фокуса с пером,двигающимся по бумаге под влиянием магнита под нею (рис. 12).

Сходным образом устроен танцующий паук, выделяющий свои за-

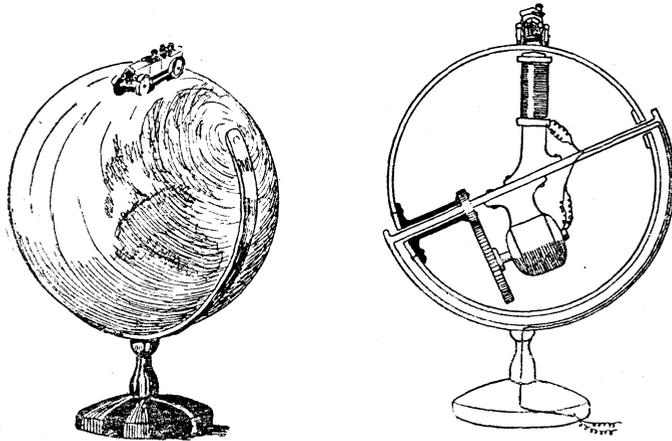
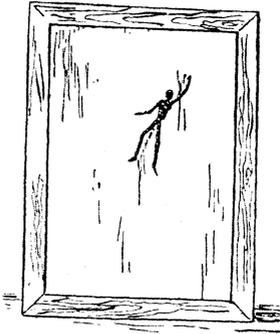


Рис. 13. Загадочный глобус и его разгадка.



Абб. 4.

Рис. 14. Танцующий паук.

мысловатые движения на отвесной поверхности молочного стекла (рис. 14). На рис. 15 показана разгадка этого фокуса.

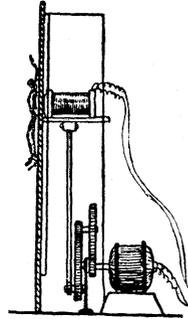


Рис. 15. Разгадка танцующего паука.

### Задачи.



Рис. 16. Две лампы.

Две лампы, одна в 25 ватт, другая — в 150 ватт, соединены сначала параллельно, затем последовательно; напряжение тока 110 вольт. Которая из ламп будет гореть ярче в том и в другом случае?

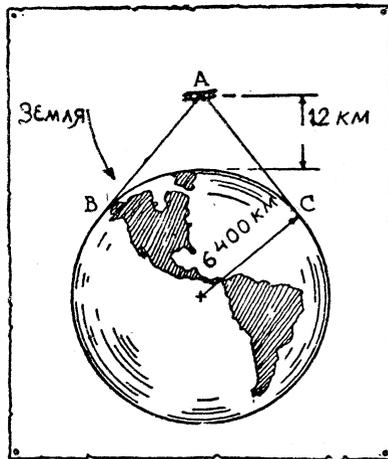


Рис. 17. С аэроплана.

Мировой рекорд высоты полета на аэроплане — 12 километров. Считая радиус Земли равным 6400 километров и предполагая, что условия видимости идеальные, определить, каких размеров дугу ВС будет в состоянии обозреть авиатор?



**ФОТО-ПЛАСТИНКИ**  
**ФОТО-ХИМИКАЛИИ**  
**„Red-Star“**  
 ПРОИЗВОДСТВА ФАРМАЗАВОДА  
 ИМ. Н. А. СЕМАШКО  
 Анц. 0-ва „ГОСМЕДТОРГПРОМ“  
 МОСКВА.

## ФОТО-ПЛАСТИНКИ **„Red-Star“.**

Бромо-серебрянные, нормальной чувствительности.  
 ” ” высшей чувствительности.  
 Специально портретные.  
 Диапозитивные.  
 Орто-хроматические.  
 Рентгеновские.

## ФОТО-ХИМИКАЛИИ **ВЫСШЕЙ ЧИСТОТЫ** **„Red-Star“.**

### ПРОЯВИТЕЛИ

сухие в патронах и в жидком виде „Red-Star“.

Прейс-курранты высылаются бесплатно, по первому требованию.  
**Заказы направлять: Москва, Петровка, Столешников пер., № 9.**  
**Магазин Госмедторгпрома, № 9.**

Один из отзывов о ФОТО-ПЛАСТИНКАХ „RED-STAR“.

Предпочитая всегда работать на пластинках „RED-STAR“, которые, по моему мнению, являются лучшими пластинками русского производства, считаю полезным сообщить Вам о результатах своих испытаний с пластинками эмульсий за № 5002 и 5083, которые в последнее время поступили в продажу в Вашем магазине. Помимо с'емок в обычных и более или менее одинаковых условиях павильона, мною было сделано несколько снимков на открытом воздухе. В последнем случае экспозиция определялась по наиболее точному актинометру „Хроноскоп“: по имевшимся наблюдениям чувствительность пластинок „RED-STAR“ с эмульсиями № 5002 и 5083 соответствует 64° по Винну.  
 г. Уфа, ул. Гоголя, № 20, кв. № 2. Н. Красовский.

Каждый подписчик журнала в течение 1927 г. может подписаться на следующие библиотеки за доплату в ДВА рубля каждая:

**1. Б-ка любителя природы:** 1. Спутник краеведа. 2. Предсказание погоды. 3. Солнечный телеграф. 4. Метеоролог. станция любителя. 5. Юный санитар. 6. Здоровье экскурсанта.

**2. Б-ка следопыта:** 1. Следопыт зимой: 2. Предсказание погоды. 3. Следопыт летом. 4. Спутник разведчика. 5. Лыжи всех видов. 6. Юный Санитар.

**3. Б-ка пионер. натур. (летняя):** 1. Воздушные змеи. 2. Лагерная жизнь. 3. Следопыт летом. 4. Спутник разведчика. 5. Байдарка. 6. Метеорологическая станция.

**4. Б-ка пионера-натур. (зимняя):** 1. Следопыт зимой. 2. Зимой на парусах. 3. Лыжи. 4. Наблюдение пернатых зимой. 5. Витаскоп и микроскоп. 6. Сани всех видов.

**5. Б-ка физика и химика:** 1. Проекц. фонарь. 2. Лабор. хим. любит. 3. Хим. развлеч. 4. Шлифовка линз. 5. Зеркальн. телескоп. 6. Возд. змеи.

**6. Б-ка электрика:** 1. Самод. динамо-машина. 2. Эл-ий телефон. 3. Как сделать радиоприемник. 4. Лабор. юного электр. 5. Эл-ие нагреватели. 6. Управляемый радиопароход.

**7. Б-ка техника:** 1. Мастерск. юного техника. 2. Токарный станок. 3. Эл-ие нагреватели. 4. Лаборат. юного электрика. 5. Землемер-любитель. 6. Юный металлист.

**8. Б-ка фотографа:** 1. Выбор фото-аппар. 2. Самод. фото-аппарат. 3. Как снимать. 4. Как проявлять. 5. Рецептура фото-любителя. 6. Увеличение и устр. аппарата.

**9. Б-ка радио-любителя:** 1. Радио и его чудеса. 2. Детекторы. 3. Как сделать радио-приемник. 4. Радиотелеф. трубка. 5. Управляемый радиопароход. 6. Индукционная катушка.

**10. Б-ка самообразования:** 1. Загадки пола. 2. Жизнь и смерть. 3. Радий и рентген. лучи. 4. Соврем. аэропланы. 5 и 6. Электрификация.

Все книжки богато иллюстрированы и изящно изданы в красочных обложках.  
Каждая библиотечка дается за доплату в 2 рубля.

## К О Н К У Р С

на лучшее изготовление моделей, приборов, машин, механизмов и пр.

По их описанию в серии: „ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК“.

**ПРЕМИИ:** инструменты, их наборы, материалы и руководства.

Каждый подписчик журн. «В Мастерской Природы» может участвовать в конкурсе

Для участия в конкурсе нужно: прислать в Редакцию журнала изготовленные по одной из книжек серии „Для умелых рук“ прибор или его хорошую фотографию, рабочие чертежи и полное описание его работы, действия и достигнутых с его помощью результатов, наблюдений и пр. сведения. К описанию должны быть приложены: подробный адрес, имя и фамилия, возраст.

За лучшую работу, лучшее действие прибора, за внесенные в него усовершенствования или за интересные, сделанные с его помощью наблюдения, редакция назначает два раза в году (июль и октябрь) бесплатные премии:

**ПЕРВАЯ ПРЕМИЯ:** Дрель со всеми принадлежностями в коробке.

**ВТОРАЯ ПРЕМИЯ:** инструм.: молоток, клещи, острогубцы, плоскогубцы, напильн. и отвертка.

**ТРЕТЬЯ ПРЕМИЯ:** клупик для нарезки винтов со всеми принадлежностями.

**ЧЕТВЕРТАЯ ПРЕМИЯ:** материалы: гвозди, шурупы, болтики разн. разм., столярн. клей и пр.

**ПЯТАЯ ПРЕМИЯ:** комплект журнала „В Мастерской Природы“ за год.

**ШЕСТАЯ ПРЕМИЯ:** книги по выбору.

Имена получивших премии, снимки и описание их проборов будут опубликованы в журнале „В Мастерской Природы“ в тек. году.

В розничной продаже  
цена **50** коп.

# ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ „В МАСТЕРСКОЙ ПРИРОДЫ“

на **1927-й** год

(ДЕВЯТЫЙ ГОД ИЗДАНИЯ)

Журнал необходим всем любителям природы, всем интересующимся естествознанием, всем школьным и пионерским кружкам, отдельным школьникам, рабфаковцам и преподавателям

**Журнал даст возможность следить**

**ЗА УСПЕХАМИ НАУКИ,**

**знакомиться в доступном изложении с**

**ПРОГРЕССОМ ТЕХНИКИ,**

**научиться самостоятельно**

**НАБЛЮДАТЬ ПРИРОДУ**

**и доступными, дешевыми средствами**

**ИЗГОТОВЛЯТЬ ПРИБОРЫ.**

**ЗАДАЧА ЖУРНАЛА:**

Воспитывать дух любознательности, возбуждать интерес к активному изучению природы, руководить научной самостоятельностью читателей в области естествознания, наполнять их досуг полезными занятиями и образовательными развлечениями.

**В течение года — 6 книг**

Подписная цена **2 р. 50 к.** в год

За доплату в **ДВА** рубля даются приложения

**ДЕСЯТЬ СЕРИЙ НА ВЫБОР**

Библиотеки из **6** книг каждая:

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1. Любителя природы.       | 6. Электрика.        |
| 2. Следопыта.              | 7. Техника.          |
| 3. Пионера-натур. (летняя) | 8. Фотографа.        |
| 4. " " (зимняя)            | 9. Радиолюбителя.    |
| 5. Физика и химика.        | 10. Самообразования. |

В каждой библиотеке 6 книг. **1** Каждая библиотека за **ДВА** рубля.

Подробности в проспекте и каталоге

**АДРЕС КОНТОРЫ ЖУРНАЛА:**

**Ленинград, пр. Володарского, 25**

Девиз журнала: „ПРИРОДА НЕ ХРАМ, А МАСТЕРСКАЯ, И ЧЕЛОВЕК В НЕЙ—РАБОТНИК“.

СПОСОБСТВУЙТЕ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ЖУРНАЛА! Каталог высылается БЕСПЛАТНО.