

В МАСТЕРСКОЙ ПРИРОДЫ

ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И ТЕХНИКИ



19 №4 27

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

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Завоевание песков. <i>П. Леонтьева</i>	1	Что едят акулы. <i>Дж. Никольса</i>	26
Мир плесневых грибов	6	Почвенные воды. <i>Г. Фелингера</i>	29
В мастерской природы и человека. <i>М. Дмитриева</i>	10	Тайны воздуха. <i>К. Вейгелина</i>	35
Игры животных. <i>Б. Зеленина</i>	15	Палатки. <i>П. Леонтьева</i>	47
Оригинальные птичьи гнезда. <i>А. Формозова</i>	19	На вольном воздухе	52
Человекообразные обезьяны. <i>М. Зо- рина</i>	21	Для умелых рук	57
Живой динозавр. <i>Д. Михайлова</i>	24	Из жизни природы	60
		Для любителей математики	60
		Объявления.	

В номере 51 иллюстрация.

При этом номере рассылаются приложения:

Из библи.	1. Метеорологич. станция.	Из библи.	6. Лаборатория электрика.
” ”	2. Спутник разведчика.	” ”	7. Лаборатория электрика.
” ”	3. Спутник разведчика.	” ”	8. Как проявлять.
” ”	4. Наблюдение перчатых.	” ”	9. Радиотелефонная трубка.
” ”	5. Шлифовка линз.	” ”	10. Современные аэропланы.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ выход нашего журнала—вот общее желание наших постоянных читателей, настойчиво выражаемое в многочисленных письмах.

С будущего, 1928 года, в десятый год существования журнала, мы исполняем это пожелание подписчиков и

ПРЕОБРАЗОВЫВАЕМ ЖУРНАЛ из двухмесячного в **ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ**, причем программа журнала остается прежняя.

Итак, в 1928 году, наши подписчики получают

12 книг журнала „**В МАСТЕРСКОЙ ПРИРОДЫ**“ **12 книг**

с ценными и разнообразными приложениями (6 библиотек по 6 книг в каждой).

Подписная цена на журнал (без приложений) три рубля в год.

Журнал **ОДОБРЕН ДЛЯ ШКОЛ** о о о о о о
о о о о о Отделом Единой Школы Наркомпроса.

В МАСТЕРСКОЙ ПРИРОДЫ

№ 4

1927 г.

Завоевание песков.

П. Леонтьева.

За деревней было небольшое, заросшее камышом озеро. Из него вытекал в реку версты за две ручеек. В полоую воду он походил на настоящую речку, а летом пересыхал иногда до того, что вода держалась только под железнодорожным мостом да еще в двух-трех ямах, вырытых весенним быстрым течением в песчаном грунте. Дальше всюду был песок, желтый, сыпучий, в котором глубоко увязали ноги заходивших сюда с водопоя коров.

Ребятишками мы любили ходить „на песок“. Здесь можно было без помехи „охотиться“ на юрких ящериц, играть „в войну“, строить „крепости“, а горячим сухим песком засыпать себя всего, оставив только голову. В нашей фантазии ящерицы беспрепятственно превращались во львов, крепости населялись невидимыми защитниками, желтые пески были то жгучею пустыней, то американскими прериями...

Было это давно,—и вот, лет через 20, случилось мне опять попасть в те же места. Деревня разрослась, одним концом в'ехала на горку, другим поползла по лугу. Озеро и ручеек на месте. А наших „песков“, по которым бегали ящерицы, почти не осталось. Только с одного края тянется еще желтая полоса метров в 800 шириной, а все остальное пространство покрыто зеленой щеткой молодых сосенок. Между прямыми рядами стройных деревьев темновато, как в настоящем лесу. Нога скользит по опавшей хвое. Кое-где ярко зеленые или бурые дерновники мха; так и хочется погладить рукой их сырой зеленый бархат. Поганки стоят на тонких сгибающихся ножках, из-под хвои вылезает плотная желто-коричневая шляпка маслянки. Пахнет смолистым духом.

Вот под сосенкой куча странно вз'ерошенных шишек. Это „кузница“ дятла. В развилину сучка или в выдолбленную в стволе щель он втискивает сосновую шишку, а затем разбивает

ее своим крепким клювом-долотом, добывая семена. С'ел все, летит за новой шишкой, а пустую, измочаленную—долой. Таких столовых у дятла обычно несколько, неподалеку одна от другой; если хозяин здесь, то его можно услышать у какой-нибудь „кузницы“, а осторожно подойдя на звук—и увидеть за работой... В чаще ветвей—большое, нескладное свиду сооружение из веток—сорочье гнездо. Где-то раздался резкий крик сойки. Вот и сама она вспорхнула на вершину сосенки и качается на ней.

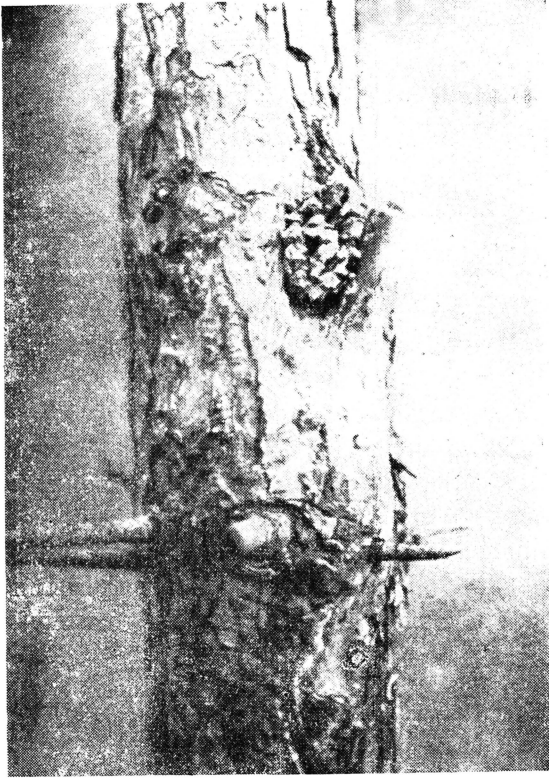


Рис. 1. „Кузница дятла“. Дятел вставляет в выдолбленную им щель сосновую шишку и разбивает ее клювом.

Тоже, должно-быть, за шишками охотится. Лес, настоящий лес, с лесными растениями и лесными животными, завладел сыпучими песками, оплел их корнями, укрыл сосновой хвоей и зеленым мхом.

Только прямые ряды деревьев говорят о том, что выросли они не сами собой, а с помощью человека. Дело как будто бы простое—взял да и посадил. Однако, и тут надо кое-что знать, чтобы не ошибиться. Рассмотрим те немногие растения, что живут у нас на песках. Все они похожи друг на друга тем, что имеют длинный и разветвленный корень. Корни обычно идут вниз, а не по поверхности. Стелющиеся корни, если и

встречаются, то являются только магистральными путями для соков и снабжены идущими глубоко вниз ответвлениями. Поэтому они захватывают большую площадь песчаной почвы, вообще не щедры на влагу и, к тому же, в нижних слоях более богатой водой. Корневица их, а часто и стебли, способны давать большое число отпрысков, позволяют растению укрепиться и жить на такой подвижной почве, как песок. Если растение будет занесено песком, его побеги пробьются снова на поверхность. Если, наоборот,

ветер снесет песок и обнажит корни, идущие глубоко вниз, оно тоже не погибнет. На песке вы не встретите растений с поверхностно расположенными корнями.

Другая их общая черта — листья, защищенные от сильного испарения: обычно они или маленькие, или узкие, всегда жесткие, или покрытые волосками и пухом. Таким образом, все в этих растениях приспособлено к тому, чтобы жить в песках, где мало воды и много горячего солнца и иссушающего ветра. Они тянут из почвы как можно больше воды своими глубоко идущими корнями и всячески стараются уменьшить расход влаги, то свертывая свои и без того узкие листики, то защищая их жесткой кожицей или пушистым войлочком. Жить им трудно, но они живут. Как же в этих условиях вырасти дереву, как вырастить лес? Очевидно, дерево должно обладать хорошей побегопроизводительной способностью, чтобы не погибнуть, когда песок занесет его или, наоборот, откроет его подземные части. Оно должно уметь выкарабкаться, пустив новые побеги взамен занесенных в первом случае или выжить во втором, имея глубоко идущие корни. Кроме того, дерево должно обладать хорошо разветвленной корневой системой, идущей вниз, для того, чтобы добыть себе воды из нижних слоев почвы. Ведь через песок вода проходит легко и в нем не задерживается так, как, напр., в черноземе или глине. Сверх всего этого, оно должно быть очень скромных потребностей в отношении питательных солей. В песках, которые у нас обычно являются речными наносами, этих солей очень немного: они вымыты водой и в верхних слоях почвы, конечно, сильнее, чем в нижних. И по этой также причине корневая система дерева для посадки на песках должна быть хорошо развита. Только тогда дерево получит достаточно влаги и минеральной пищи и сможет произрастать.

Почти всем этим условиям удовлетворяет сосна. Сосновые боры отлично растут на песках. Это особенно хорошо видно в южной части СССР, где по правым черноземным берегам рек растут дуб и лиственные породы, а пески на левых берегах занимает сосна. Попробуйте при случае вырвать растущую на песке небольшую сосенку. Конечно, при этом очень большая часть корней оборвется, но и то, что останется, даст вам достаточное представление о том, какое громадное развитие получает у сосны на песке корень. То обстоятельство, что сосна хорошо приспособляется к жизни на песчаной почве, заставило взять ее и для искусственных посадок. Но сосна не дает отпрысков ни корневых, ни из ствола¹ (т. е. из стебля). Мало того, — она чрезвычайно чувствительна к тому, как она будет посажена: высоко ли, глубоко, или как раз впору. Значит, сыпучие пески не для

нее, и в борьбе с ними она победительницей не окажется. Надо сначала пески укрепить, лишить их подвижности когда даже небольшой ветер постоянно переносит песок.

Тут на помощь приходит одна из пород ив,—так называемая „шелюга“. Это кустарник, как раз обладающий необходимым нам свойством плюс все остальные. Шелюга очень легко дает и корни и побеги. Веточка шелюги, воткнутая или зарытая в сырой песок, быстро пустит и корни и ростки. Если песок засыпал ее, она пустит вверх новые ростки. Выдувания она тоже не боится, имея очень длинные корни.

Шелюгу сажают или черенками, т.-е. отрезками веток приблизительно полметра длиной, проделывая „сажальным“ колом ямку в песке, или целыми прутьями. В последнем случае их укладывают в борозду, проводимую плугом, а следующей бороздой засыпают. Ряды отстоят друг от друга приблизительно на метр. В первые два года она особенно хорошим ростом похвастаться не может: трудновато живется, одолевает песок. Но пройдет еще год-два, она, как говорится, войдет в силу и даже начнет уж кое-где закрывать ветвями междурядия. Ветру не так уж свободно здесь. Песок уgomонится, ляжет. Тогда можно садить сосну.

Не подумайте, что речь идет о сравнительно больших деревьях. Нет, это маленькие растения всего лишь с несколькими десятками хвоинок, тоненькие и слабые. Однако, под защитой предприимчивой шелюги им будет нехудо. Неплохо чувствуют они себя и на закрепленных травой песках. Пройдет несколько лет, и те маленькие сосенки, что росли под защитой шелюги, вытянутся, выровняются в стройные деревца и начнут даже глушить свою защитницу-шелюгу, теснить—да так, что ей уж тут и не житье. Она любит свет, а света все меньше и меньше. Колючие лапы перехватывают над ней солнечные лучи. Шелюга хиреет, ветки ее засыхают одна за другой; редкие листики на оставшихся говорят о недалекой смерти. Скоро от нее будут одни только гнилушки. Сосенки будут состязаться между собой, кто сильнее, кто больше захватит места в земле корнями, света и воздуха зеленой хвоей. Чуть какое-нибудь деревцо отстало в этой борьбе,—его более удачливые сверстники будут, разрастаясь, все сильнее теснить его, и вряд ли ему удастся выбраться наверх, к солнцу. Через десять-двадцать лет оно, если к тому времени не погибнет, останется почти таким же тоненьким, часто сантиметра в три, деревцом, заморенным и жалким, в то время как его собратья будут уже представлять некоторую приманку для лесокрадов. Чтобы дать возможность лучшего развития более сильным деревьям, вырубают слабые,—„угнетенные“, как говорят лесоводы,—экземпляры. Производится „прочистка“ леса. Такой же

процесс отмирания происходит и на каждом дереве. У него отмирают нижние ветви, не получающие достаточно света. Сравните деревцо, стоящее на опушке, с выросшим среди насаждения: у первого ветви до самой земли в отличном состоянии, у второго они засохли до некоторой высоты. Зато ствол у первого никогда не бывает так строен, как у второго.

Так сосенки будут расти и расти, тесня друг друга в борьбе за свет и землю и все уменьшаясь в числе. И там, где их было посажено до десятка тысяч, останется всего несколько сотен. Конечно, это будет не скоро, лет через восемьдесят. Высоко в

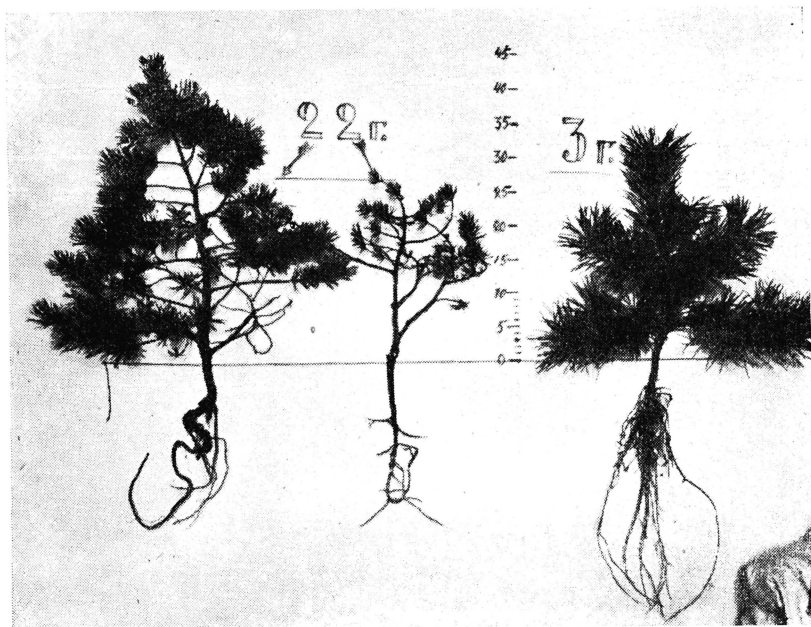


Рис. 2. Две карликовые 22-летние сосны (слева) рядом с нормальной трехлетней сосной.

вершинах будет шуметь хвоей ветер, сосенки станут строевым лесом и, как пережили шельгу, так переживут и тех, кто их сажал.

Но, конечно, „на бумаге“ вырастить строевой лес легко. На деле не всегда обстоит так гладко.

Когда я бродил по „бывшим“ пескам, мне сразу бросились в глаза лысины целыми десятинами, среди здорового леса, засаженные такими деревьями. Явно, что тут с ними что-то неладно. Когда среди густого леса встречались захиревшие, вытянувшиеся в погоне за светом, сосенки, было понятно, что они угнетены своими более сильными соседями. Тут же свету как будто вполне достаточно каждому деревцу. Они даже и веток не со-

мкнули, свободного пространства у них сколько угодно. Однако, большинство их даже и до высоты человеческого роста не дотянулись.

Поищем причину этого пониже в земле. Вытягиваю несколько сосенок-карликов,—сразу все становится ясным. У всех этих „пожилых“ малюток корни странно заворочены на самые различные лады. На рис. 2 слева две таких сосенки, им по 22 года, а справа молоденькая нормальная трехлетка. Горизонтальная черта показывает уровень земли, а шкала посредине имеет деления по пять сантиметров. Сравните-ка эти растения между собою. Двадцатидвухлетние карлики—жалкого вида; ростом один даже ниже трехлетки, хвоинки мелкие,—совсем не то, что у пышной соседки. Откуда же быть им пышными, если их корни почти не разветвлены? Они не могут доставлять растению достаточно питания. Зато у трехлетки как обросли корни массой мелких корешков!

И все это только потому, что „карлики“ попали при посадке в руки людей, которые сажали их кое-как и не заботились о том, чтобы корни шли прямо, не загибаясь. Этого не любит ни одно растение, а сосна, кажется, особенно. Труд неудачных мастеров может служить образцом того, как не надо работать в мастерской природы.



Мир плесневых грибов.



Чтобы дать читателям представление об изяществе форм, встречаемых среди плесневых грибов, мы приводим изображение нескольких из них в увеличенном виде. Рисунки заимствуем у английского ботаника Кроудера. Из его же работы берем и некоторые места живого описания этих грибов.

„Вот передо мной старый древесный ствол, наполовину скрытый в мягкой болотистой почве, хранивший на себе целую коллекцию редкостных видов плесени. Ствол этот лежал в таком положении, может быть, уже сотню лет, во всяком случае, он уже совершенно прогнил. Снаружи это было мало заметно; только по трухлявому виду торчавшего наружу конца, можно было судить о его разрушении. После того как я осторожно освободил его от покрывавших его растений, передо мной предстала увлекательная, великолепная картина. По коре было как бы разостлано красное богатое покрывало, похожее на роскошный персид-

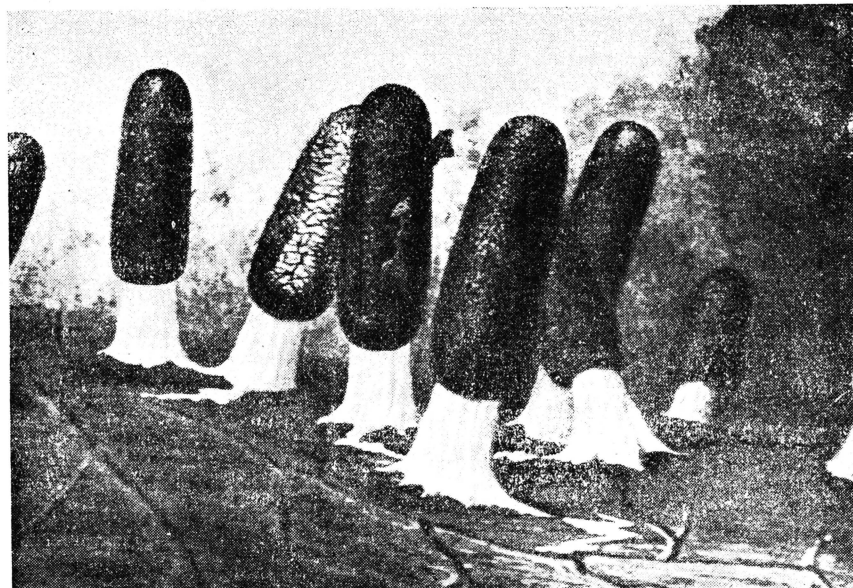


Рис. 1. Плодовые тела плесневого грибка *Diachea leucorodia*, при увеличении в 60 раз.

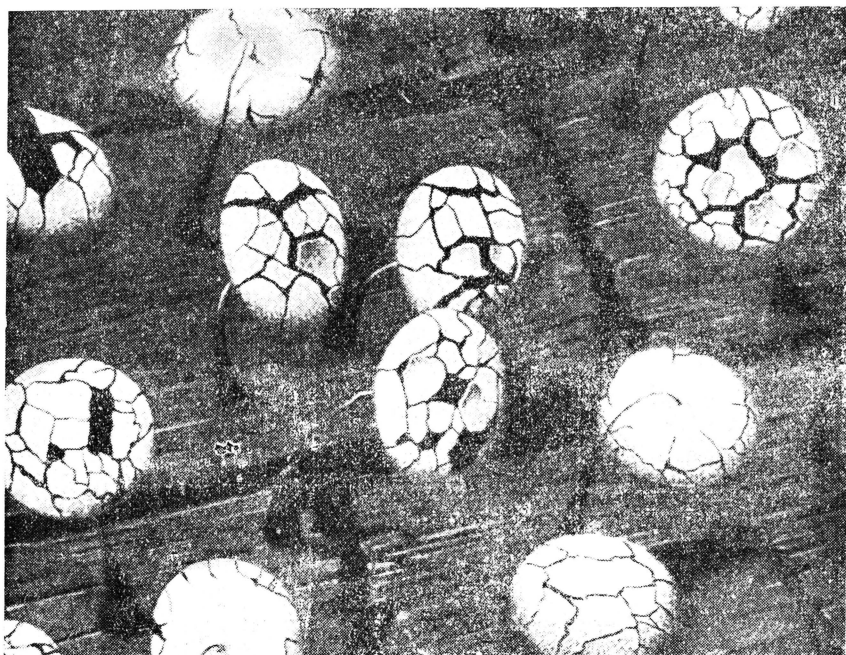


Рис. 2. Плодовые тела плесневого гриба *Physarum viride*, при увеличении в 40 раз.

ский ковер, составленный из тысяч растущих рядом мелких грибовидных образований. Это и был предмет моих поисков— плесневые грибы. Я не мог противостоять искушению — тронуть этот мягкий бархатный налет. Но уже при самом легком прикосновении, от него поднялось целое облако спор, опустившееся на свободную часть коры чрезвычайно нежной красной пылью, окрасившей и мою кожу в рубиновый оттенок.

„Я вооружился карманной лупой: каждое отдельное из этих образований, хотя и было не более трех мм высоты, представляло собою маленький грибок столь удивительного устройства, какого я никогда не видал.

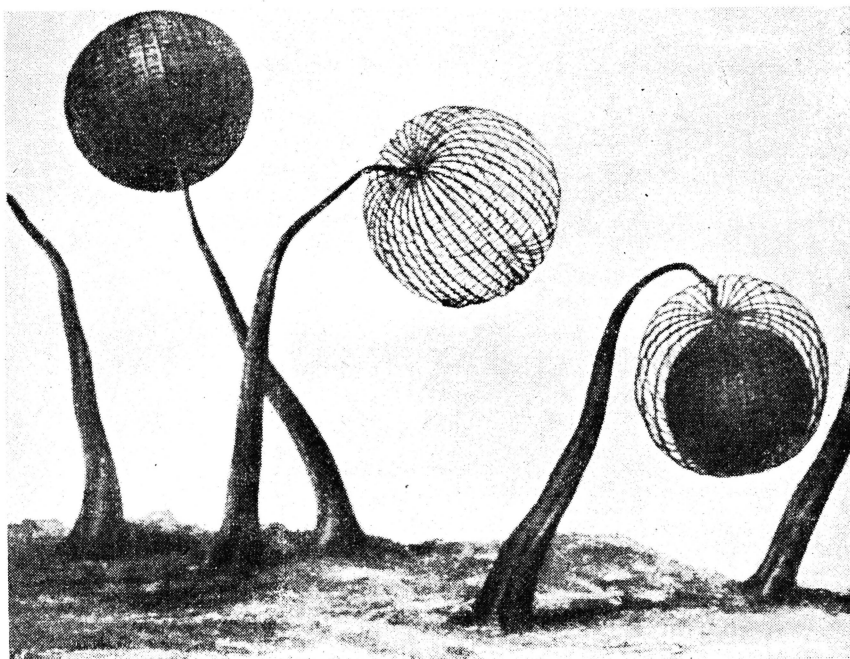


Рис. 3. Плодовые тела плесневого гриба *Dictydium cancellatum* при увеличении в 40 раз.

„Стебельки этих маленьких грибных телец занимали около $\frac{1}{3}$ всей их величины. Вверху стебелек расширялся в бокаловидную форму, из которой, в свою очередь, выходил пучок нитей. Это было все, что я мог видеть. Простые формы без особых украшений; и однако,—какое сильное впечатление!

„За недостатком более подходящего выражения, я назвал эти грибные тельца красными. Но здесь дело шло об одном из тех редких оттенков красного цвета, которые можно подметить в ро-

зоватом отблеске зимнего утра или в вечернем зареве заходящего солнца.

„В одном углу этой колонии грибки сидели менее густо и казались менее зрелыми. Здесь был виден тонкий, похожий на белок налет, приблизительно в мою руку величиною, блестящий серебром. На нем мне удалось наблюдать редкое превращение слизистой массы в ярко окрашенные спорангии. Я твердо установил, что пенистая масса двигалась, распространялась и медленно перемещалась со скоростью, пожалуй, часовой стрелки.

„Во время моего посещения на следующий день не было заметно никаких перемен, кроме некоторого увеличения площади, занятой слизистой массой и изменения ее положения. Слизь продвигалась по стволу в различных направлениях, оставляя за собою ясно заметный след. Но эти перемещения ни в каком случае не превосходили одного метра. Наконец, созревание окончилось, и масса стала делиться на отдельные зерна. Постепенно все эти зернышки цвета слоновой кости стали принимать нежно красноватую окраску, которая потом все более и более переходила в пурпурный цвет, и структура ее также постепенно изменялась в описанную уже форму грибков. Поверхность понемногу становилась суше, пока, наконец, не завершилось это чудо-превращение“.

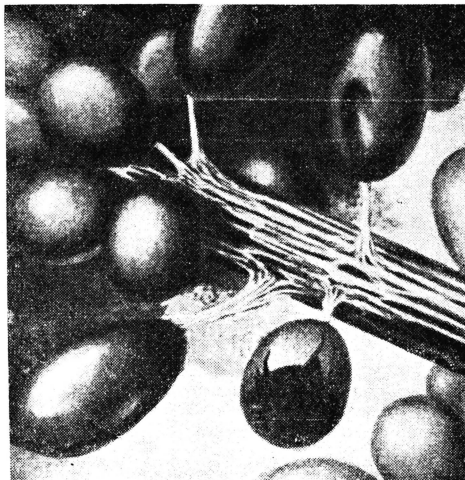


Рис. 4. Плодовые тела *Leocarpas fragilis* при увеличении в 30 раз.

О всех недоразумениях по доставке журнала сообщайте непосредственно в контору:

Ленинград, Пр. Володарского, 25.

В мастерской природы и человека.

М. Дмитриева.

Что стройнее, ржаной стебель или наши современные фабричные трубы? Этот вопрос знаменитый ботаник Швенденер всегда решал в пользу первого. С того времени мы и привыкли смотреть на этот стебель, как на самое стройное сооружение природы, с которым не может сравниться никакое произведение рук человеческих. Швенденер указывал, что природа уже миллионы лет назад при построении этого стебля следовала основным положениям, до которых наши инженеры додумались лишь несколько десятилетий назад и то с большим трудом, сознательно начав применять их к стальным мостам и башням. В своих лекциях немецкий ботаник указывал на модель такого моста и утверждал, что природа работает на тех же началах. Произведения природы поистине удивительны: ржаной стебель, при средней высоте в 1500 мм, имеет в основании поперечник в 3 мм. Следовательно, отношение между длиной и поперечником достигает тут внушительной цифры 500.

Самым стройным сооружением в Европе теперь считается труба Гальсбрюковского завода близ Фрейберга, имеющая 140 м высоты при нижнем поперечнике в 8 м и верхнем в 3 м. Отношение между длиной и средним поперечником здесь составляет только 28 м. Если бы природа пожелала создать ржаной стебель высотой с Эйфелеву башню (300 м), он имел бы у основания поперечник лишь в 60 см. Стальная Эйфелева башня, по сравнению с таким чудом природы, была бы слишком тяжелой.

Швенденер указал и на причины такого превосходства. Во-первых, стебель обладает особо прочными частями, лубяными волокнами; во-вторых они расположены особым образом в форме труб, чтобы воспрепятствовать их изгибу и излому. Насколько прочен этот луб, давно уже известно из того, что он всегда употребляется как материал для связывания. Швенденер многочисленными опытами доказал это в числах. Оказалось, что сопротивление лубяных волокон разрыву столь же велико, как и кованого железа,—именно на кв. мм площади поперечного сечения она равна 15—20 кг, причем луб еще не разрывался. Для такого испытания волокна скручивали жгутом и снизу привешивали

вали к нему груз. Великолепное достижение природы! Но оно покажется еще значительнее, если принять во внимание, что удельный вес луба равен лишь 1,5. Дело становится особенно ясным, если сравнить предельную длину железа и луба, т.-е. длину железной проволоки и волокна луба, при которой они, будучи подвешены за один конец, разорвутся от собственного веса. В то время как разрыв железной проволоки имеет место при длине около пяти километров, с волокном конопли это происходит только при длине в 24 километра.

Эти отношения несколько изменятся, если железный цилиндр (проволоку), соответственно условиям растительной жизни, закрепим снизу, оставив верхний конец свободным. Предполагая, что ось его останется идеально вертикальной, сплошной железный цилиндр в 1 кв. см поперечного сечения достигнет той же высоты в 5 км прежде, чем раздавится; но таких условий никогда невозможно достигнуть на практике, потому что верхний конец такого цилиндра уже при 5 м длины начнет сгибаться, а потом цилиндр под влиянием собственного веса сломается.

Чтобы этого не случилось, цилиндр должен быть негибким, а для этого все твердые части его должны быть изнутри перенесены на края, где прилагаются сгибающие усилия. Таким образом, из сплошного цилиндра получается полый, имеющий, естественно, одинаковый с первым вес, но большее поперечное сечение. Насколько это увеличивает сопротивление сгибанию, знает всякий велосипедист по трубам своей машины. Именно на этом начале негибающихся труб построен и ржаной стебель, как показал Швенденер.

Теперь вернемся к нашему первоначальному вопросу: что стройнее—этот ли стебель или наши фабричные трубы?

Мы уже показали, что ни одно сооружение человеческих рук не может сравниться по стройности с растением. Но тут надо предусмотреть одно обстоятельство, на которое обратил внимание в своем новом труде русский ботаник Вл. Раздорский. Это обстоятельство касается того, что мы считаем, будто природа могла бы тот же стебель в 1,5 м при тех же соотношениях увеличить в 100–200 раз, сохранив его жизнеспособным.

Точно такие же соображения высказывались и по отношению к телу животных. Галилей уже 300 лет назад дал на них ответ: легко доказать, что не только человек, но и природа по отношению к размерам своих созданий не может переходить за известные границы, не найдя для того достаточно крепкого материала или не увеличив до чудовищных размеров их толщину настолько, что животное, имеющее громадные размеры, должно будет обладать несоразмерной толщиной.

Известно сравнение маленького грызуна, лемминга, с громадным бегемотом. Если нарисовать контуры обоих одинаковой величины и вписать в них потом соответствующие скелеты, то сразу же бросится в глаза, насколько толст и тяжел скелет бегемота (рис. 1). Однако, легко усмотреть, что лемминг необходимо должен был бы иметь такой же толщины скелет, если бы природа дала ему размеры бегемота. Возьмем самый простой случай; допустим, что этот пигмей вырос вдвое длиннее; это означало бы, что масса его, все количество его мяса, мускулы, кости и пр., увеличилась в 8 раз ($=2^3$). Но сила мускулов зависит от числа их волокон и величины их поперечного сечения, следовательно от площади поперечного сечения мышцы. Когда масса мускула увеличивается в кубе, движущая сила при равном растяжении возрастает только в квадрате. Поэтому, внешние силы относятся, как квадраты соответствующих длин. Для того, чтобы мускулы

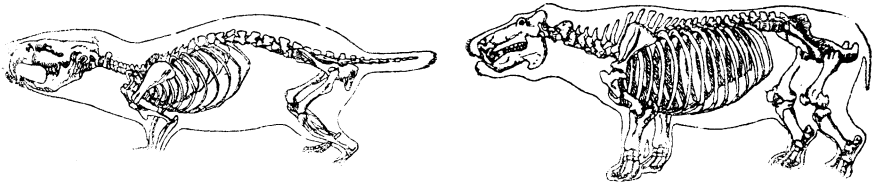


Рис. 1. Лемминг (15 см. длины) и бегемот (4 метра длины), приведенные к одинаковым размерам. Заметно, насколько скелет бегемота массивнее.

вдвое увеличившегося лемминга могли приводить его в движение, недостаточно, чтобы они увеличились в 8 раз, но во столько же раз должно возрасти их поперечное сечение, а значит поперечник и длина должны увеличиться приблизительно в 3 раза. Но так как для прикрепления таких увеличившихся мускулов требуется и больше места на костях, то и эти последние должны вырасти больше, чем вдвое. В связи с этим находим и ответ на вопрос: кто выше прыгает, человек или блоха? На него придется ответить, что блоха прыгает не лучше человека. Если бы блоха была величиной с человека, она прыгала бы несколько не выше его.

В таком же точно положении обстоит, как показывает В. Раздорский, и дело с ржаным стеблем. Для того, чтобы вертикальный ствол или палка могли противостоять прогибу или перелому под действием силы тяжести, необходимо, согласно закону, которого Швенденер еще не знал, чтобы отношение между их длиной l и диаметром D выражалось формулой $l^3 = aD^2$, где a — постоянный множитель, зависящий от модуля упругости и удельного веса. Левая сторона уравнения показывает, что при возведении длины в третью степень, на правой стороне толщина воз-

водится в квадрат. При возрастании длины, как мы предположили для нашего стебля, поперечник его, для сохранения равенства, должен возрастать еще быстрее, а потому наш стебель будет становиться относительно толще. Чтобы иметь возможность проследить численные изменения этого отношения, В. Раздорский принял $l:D = \frac{l}{D}$ за меру стройности. Тогда наше уравнение можно будет выразить так: стройность обратно пропорциональна корню из длины.

$$l^3 = l^2 \cdot l = a \cdot D^2; \left(\frac{l}{D}\right)^2 = \frac{a}{l}$$

$$\frac{l}{D} = \frac{a}{l}$$

Эта формула дает ответ на поставленный нами вначале вопрос, который, говоря точнее, гласит: какой вид имел бы гигантский ржаной стебель из материала, имеющегося в распоряжении природы, высотой в самую высокую фабричную трубу (140 м), следовательно, в 93 раза превышающий его нормальную высоту? На основании прежних выводов средний диаметр такого исполина должен бы достигать $93 \times 3 \text{ мм} = 280 \text{ мм}$. По новым же исчислениям он, однако, должен быть толще в $\sqrt[3]{93} = 9,6$ раз, т.е. $= 9,6 \times 280 \text{ мм} = 2,688 \text{ м}$. Таким образом, как видим, диаметр этот не так уж сильно будет отличаться от размеров соответствующих человеческих построек, имеющих средний диаметр в $5\frac{1}{2}$ м.

Во всяком случае надо иметь в виду, что ржаной стебель должен еще нести на себе тяжесть хлебных зерен, нагруженных по сторонам колоса. Но, с другой стороны, при постройке труб приходится считаться с установленными правилами безопасности, чего в природе не требуется, так как в случае наклона силою колос может выпрямиться сам по себе.

Итак, в общем, приходится сказать, что ржаной стебель построен не более стройно, чем новейшие сооружения наших инженеров.

В. Раздорский, на степени стройности известных высоких растений, показывает, что в природе уже применялись давно приведенные выше соотношения размеров.

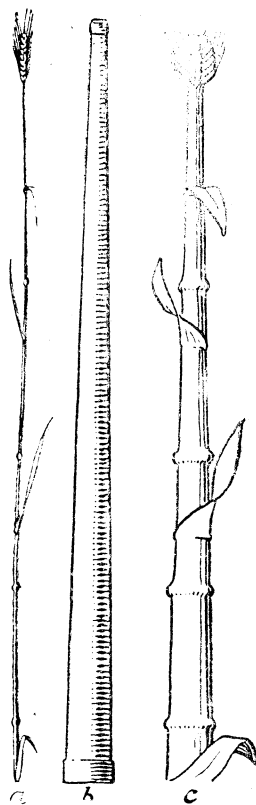


Рис. 2. а) Ржаной стебель, если бы он достигал 140 м высоты, — по прежним воззрениям, б) Такой же высоты фабричная труба, в) 140 метровый ржаной стебель по современным воззрениям.

	Высота.	Степень стройности $\frac{l}{D}$.
Стебель ржи	1,5 м.	500:1
Бамбук	25—40 „	133:1
Пальмы	30—40 „	60:1
Сосны	70 „	42:1
Эвкалипты	128 „	28:1
Секвойи	выше 100 „	{ 15:1 до 8 $\frac{1}{3}$:1

Следовательно, чем выше сооружает природа, тем менее стройными оказываются ее постройки.

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.

КТО ЕЩЕ НЕ ПОДПИСАЛСЯ

на какую-либо из библиотечек-приложений к нашему журналу,

ТОТ МОЖЕТ

сделать это и теперь, дослав соответствующую сумму (по 2 руб. за каждую библиотечку) по адресу: **Ленинград, пр. Володарского 25**, контора редакции „В Мастерской Природы“.



Животные играют охотно; следовательно, побудительной причиной тут является радость деятельности, хотя при этом сущность этих странных поступков остается еще не вполне выясненной.

Часто возникающий вопрос „Почему собственно животные играют?“ получал различные ответы. Шиллер полагал, что истинною причиной игр надо считать избыток сил. Герберт Спенсер разделял эту теорию, и она, без сомнения, имеет под собой много оснований. По крайней мере, избыток сил вызывает физиологический под’ем, побуждающий переводить силу в различные движения. Например, кошки после обильной мясной пищи играют особенно охотно. Известна чрезмерная веселость застоявшихся лошадей, вызываемая тем же избытком сил, почему в кавалерийских школах понедельник считается несчастливим днем. То, что животные в юности, т.-е. в период наибольшего обмена веществ и развития энергии, проявляют наибольшую склонность к играм, казалось бы может служить особенно сильным подтверждением этой теории.

Однако, против нее говорит ряд других фактов, здесь нами не проводимых. Многие игры находят себе объяснение только или главным образом в душевных процессах. Так, например, собаку или кошку можно побудить играть и при отсутствии избытка физических сил. Охотничью игру можно вызвать почти во всякое время, и ни одна кошка не останется спокойной, когда мимо ее носа прокатится шар или закрутится волчок. Сполна исключают применение теории избытка сил спокойные игры человекообразных обезьян, так как они ведутся без видимого приложения сил.

Не могут удовлетворить в данном случае теории инстинкта и подражания, а также и тот взгляд, что игра есть пригото-

ние к будущей жизненной практике,—как всякие односторонние объяснения.

Здесь действует, конечно, все это вместе—избыток сил, инстинкт, душевные побуждения высшего порядка, организация, образ жизни и внутреннее настроение; но и этим вопрос еще не исчерпывается и не разрешается. Для этого нам придется вступить на путь опытного исследования его и спросить себя, как и когда играют животные, как расценить игру с качественной стороны (т.-е. в отношении степени ее совершенства) и т. д.

Для всего этого необходима тонкая и неустанная наблюдательность, большая любовь к животным, и, кроме того,—что, само собою разумеется,—знание организации и образа жизни животных, а также соответствующий психологический подход. Сами игры различаются по видам животных, а в пределах отдельных видов—по разным категориям самих игр. Ныряющие и плавающие животные играют иначе, чем летающие и лазящие; роющие иначе, чем бегающие; хищники иначе, чем безобидные травоядные. К этому их понуждают различие их организации и разные душевные способности. Но различия идут и дальше. Молодая лягавая играет иначе, чем нью-фаундленд, пудель—не так, как овчарка. Инстинкты (гоньба, прыжки, вхождение в воду и т. д.) обнаруживаются рано: то, что впоследствии делается серьезно, вначале проявляется как игра и потом уже переходит в настоящее дело. Таким образом, мы видим, что одни (хищные) делают стойки, другие устраивают притворные бои, защиты (козы, телята), иные делают попытки лазать, упражняются в прыжках или защищаются передними ногами (дикие козы, зайцы), или задними (лошади, зебры), или бегают и прыгают (собаки, волки, газели, антилопы, кенгуру); лазят по деревьям (белки, обезьяны) или упражняются в летании, нырянии, плавании.

Зависимость игр от организации очевидна; но это только устанавливает факты, а не разъясняет вопроса по существу. Твердо установлено только, что те или иные животные играют так, а не иначе, что плавающие не лазят, обезьяны не роют и кошки не бегают, как собаки. Прекрасные случаи для наблюдения игр животных представляют особенно кошки, собаки, медведи, обезьяны и различные птицы. Я наблюдал много раз повадки кошек во время ловли ими мышей или птиц, по большей части молодых. Прежде всего бросается в глаза, что игра с живой добычей очень мало отличается от игры с воображаемой,—собственно только степенью осторожности при подглядывании и выслеживании, большей при живой добыче, чем при мертвой. Схваченная мышь подбрасывается вверх и ловится, как мячик, причем сама кошка, если она не голодна, благодушно переворачивается на спину.



Мячики, орехи, яблоки, скатанные кусочки бумаги, — словом все, что катится, вызывает у кошки деятельность, очень похожую на проявляемую при поимке и обращении с добычей. Орех подбрасывается вверх, ловится ртом или передними лапами и катится дальше, а затем начинается опять бешеная погоня за ним. Или кошка садится в сторону и смотрит на предмет, пришедший в покой, и махает хвостом, как если бы перед ней находилась мышь, наконец — делает прыжок, и игра начинается снова.

От внимательного наблюдателя не ускользнет, что кошка при этом постепенно возбуждается; я нередко видел, что у нее поднималась шерсть, а хвост делался похожим на ламповую щетку. Без сомнения, кошка при этом представляла себе находящийся перед ней предмет, как живой. Она подобно ребенку, играющему в солдатики, уверена в серьезности происходящего; вообще многие животные легко поддаются собственным или чужим внушениям.

Кошки — животные, держащиеся особняком, в одиночку. Иначе с собаками, которые, хотя также не могут быть названы вполне общественными животными, все же, вследствие большей привязанности к людям и склонности к играм с себе подобными, превосходят кошек в отношении социальных инстинктов. Как часто приходится наблюдать в городах, собаки в определенные часы устраивают на площадях или на улицах свидания. Сначала сходятся две, затем появляются три, четыре и больше. Хорошие знакомые бегают вместе друг за другом; не столь близкие держатся в стороне, как хищные звери, а потом приближаются, чтобы обнюхать друга еще раз, причем во взглядах замечается взаимное недоверие. Они подходят с поднятым вверх хвостом, и ступая как бы на ходулях, не зная сами, предстоит ли в ближайший момент нападение или бегство, и издавая рычание, выражающее не то удовольствие, не то недоверие. Затем следует прыжок, и начинается взаимное преследование, хватание друг друга, лай, рычание и легкие укусы, которые часто переходят границы и превращаются в грызню. Нередко одна ложится на спину и передними лапами и полураскрытой пастью защищает от стоящего над ней партнера. Такие игры с перерывами продолжаются иногда часа по два.



В общем не многие животные так безудержно предаются играм, как собаки. Кто хорошо изучил свою собаку, ее привычки, настроения, страсти, ее слабые и сильные стороны, тот легко может предвидеть, как она будет вести себя в отдельных случаях.

Шум и сильное движение обыкновенно возбуждают собак к игре, подобно тому, как комнатные птицы начинают петь при игре на рояле, причем так напрягаются, как будто дело идет о состязании в силе звуков.

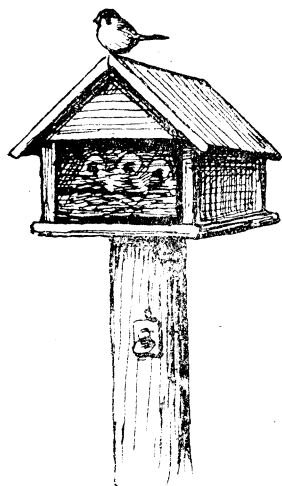
К высшим видам игр принадлежит занятие отдельных животных с неживыми предметами. Здесь дело идет об игре, которая обнаруживает уже известную психическую самостоятельность, о такой игре, которая в большей или меньшей степени удовлетворяя само животное, позволяет ему углубляться в предмет занятия, — игре, при которой необходимы известные мысленные связи и которая, как кажется, граничит с разумными действиями. Примеры подобных игр мы видим у человекообразных обезьян.

В чем собственно заключается смысл игр вообще, сказать трудно. Но одно можно установить твердо: радость, доставляемая играми, повышает ритм жизни.



Оригинальные птичьи гнезда.

А. Формозова.



В этой заметке речь пойдет не о гнездах славки-портного, сшиваемых из двух живых широких листьев, не о кошельках из пуха, которые делают ремезы, не о гнездах ткачей, печников, саланган и т. д., о которых всякий читал. Нет, здесь даны описания нескольких гнезд самых обычных наших птиц, найденных в Нижегородской губернии. Отличались они некоторыми особенностями—в одних случаях в отношении выбора места для постройки, в других—по использованному для витья гнезда материалу. Такие уклонения как раз и представляют наибольший интерес. Они помогают нам разобраться в том, когда птица руководствуется инстинктом и в каких случаях мы

можем заподозрить в ее поступках элементы сознательного.

Многие занимаются в детстве отыскиванием птичьих гнезд ради голубеньких, розовых, серых, пестрых и крапчатых скорлупок яиц, которые хранятся потом под громким именем „коллекции“. Проходит пять-шесть лет—„коллекция“ в пыли и забыта; „коллекцию“ погрызли мыши; на тонкий коллекционный ящик прислуга поставила нечаянно швейную машину или что-нибудь в этом же роде... Не переданные в научные учреждения эти сборы быстро гибнут, а вместе с тем сводится на-нет нередко большая работа, и становится совершенно бесцельным и вредным разорение птичьих гнезд, прикрытое коллекционерством. Гораздо полезнее, ценнее и увлекательнее отыскивание гнезд с целью наблюдения над самими птицами: над повадками стариков, приготавливающих постройку, насиживающих яйца, выкармливающих и защищающих молодых, над молодыми со дня их появления на свет до дня первых путешествий по соседним с гнездовым участком местам. Записи наблюдений, зарисовывание гнезд, птенцов и семейных сценок, а еще лучше фотографирование может дать неисчерпаемый материал занимательный и ценный в научном отношении. За границей, где наблюдение природы и работа с камерой распространены неизмеримо более, чем у нас, существует уже большая

литература, богато иллюстрированная фотографиями, о гнездах и семейных повадках птиц. Перелистывая эти книги, чего только не увидишь! Вот белая трясогузка и зорянки, положившие яйца в одно гнездо и дружно выкармливающие птенцов; вот круглый, теплый шар, приготовленный для будущей семьи крапивником, который он решил почему-то поместить в разодранную куртку огородного чучела; там гнезда мелких певчих птиц в брошенных кофейниках, старых башмаках, разбитых цветочных горшках; коварный по повадкам кукушенок в чужом гнезде и пушистые птенчики поганки, отдыхающие на спине матери, плавающей по озеру... Если поискать, то и у нас по рощам, садам и болотам можно будет найти не мало интересного.

Мне вспоминаются несколько гнезд, которые были найдены мной или указаны мне приятелями.

В дачной местности у ключа стояло подобие часовенки: стол метра два высотой, и на нем ящик с двускатной крышей и иконой. Икона от времени облупилась, покачнулась, вверх над ней получилась щель, и полевой воробей (*Passer montanus*), не найдя для себя подходящего дупла, сделал гнездо в этом странном убежище. Перья, солома, пух занимали все дно ящика; пять воробьят пищали во-всю, но ни одна из женщин, ежедневно приходивших к ключу за водой, не могла догадаться откуда идет писк, и воробьята вывелись благополучно.

В городе, близ сада в богатом купеческом особняке для звонка была прибита мраморная доска с двумя круглыми отверстиями, которые вели в нишу, проделанную среди кирпичей стены. На доске же помещалась бронзовая львиная голова, у которой вместо языка была кнопка звонка. Люди часто входили и выходили через эти двери, звонок тоже не мало работал, но горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus*), не смущаясь шумом, свила гнездо в нише под защитой мрамора и льва, куда проникала через круглые отверстия.

Материал, которым пользуются птицы при постройке, также не всегда бывает обычным. Помню, что во время европейской войны, когда повсюду были лазареты, гнезда многих птиц были выложены перевязочной ватой.

Вблизи мельничной запруды, на глухой лесной речке я нашел раз гнездо камышевки барсучки (*Calamodus schoenobaenus*), которое снаружи было увешано и оплетено сухими, прозрачными шкурками ужей. Запруда была укреплена навозом; в его теплой толще ужи откладывали яйца, а выползшие на волю ужата оставляли тонкие шкурки после каждой линьки. Их-то и использовала камышевка.

В пригородной роще было найдено однажды гнездо соловья (*Luscinia philomela*), круглый глубокий лоточек которого выстлан был, как это ни странно... серебристой, гофрированной обмоткой с гитарной струны*). Нужно полагать, что гитарист какой-нибудь гулявшей в роще компании столь яростно дергал струны, что одна лопнула. От нечего делать с нее стащили обмотку и бросили на землю; тонкие серебристые нити привлекли потом внимание соловья, искавшего материал для выстилки лотка.

Блестящие и яркие вещи для многих птиц, повидимому, являются привлекательными. Известно, что сороки таскают иногда мелкие металлические инструменты, а в гнездах иволги не раз находили иголки с ниткой. Последняя бывала переплетена вместе с волокнами висящего гнезда-кошелька. Галки тоже не лишены склонности к блестящему и яркому: в их гнездах мне не раз случилось находить цветные конфетные обертки.



Человекообразные обезьяны.

М. Зорина.

В настоящее время существует три главных вида человекообразных обезьян с несколькими разновидностями. Один—орангутанг—живет на островах тропической Азии. Суматре и Борнео. Два другие—шимпанзе, горилла—в девственных лесах Центральной и Зап. Африки.

До недавнего времени мы мало знали о жизни и нравах этих обезьян. Лишь в текущем столетии развитие научной медицины, пользующейся этими животными при изучении некоторых болезней и других вопросов биологии, заставили ближе заинтересоваться ими. Одной из причин нашего малого знакомства с ними было то, что, не перенося европейского климата, человекообразные обезьяны не выживали долго в неволе и скоро гибли от туберкулеза и др. болезней. Кроме того, безвременной гибели содействовали и те условия, в которых их раньше содержали в неволе.

Теперь положение изменилось. Во-первых, их стали содержать в местах по климатическим условиям близко подходящих к условиям их родины. Убежища для них устраивались на Канар-

*) Это гнездо хранится в Нижегородском музее.



„Султан“ в обществе дочери хозяина, собак и членов своего семейства.

ских островах, а в последние годы Пастеровский институт учредил на зап. берегу Африки, вблизи настоящей родины шимпанзе и гориллы, особое отделение специально для содержания, изучения, а если возможно, то и разведения этих обезьян. Одной из причин скорой гибели их в неволе оказался неправильный режим, при котором они содержались. Скука, недостаток развлечения и одиночное содержание в запертом помещении быстро губили этих умных животных. Теперь их содержат в отдельных комнатах на режиме, близким к человеческому, при особом стороже для каждой, ежедневно сопровождающем своего питомца на прогулку и развлекающем его.

Европейцы были больше знакомы с шимпанзе, который переносил условия неволи лучше других и легче дрессировался.

Оранг-утанг, реже появлявшийся в Европе, труднее уживался в ней, трудно дрессировался и отличался более флегматическим темпераментом.

Горилла, самая дикая из всех человекообразных обезьян, почти никогда не содержалась в неволе и недолго выдерживала ее.

Теперь содержимые в местах своей родины эти обезьяны выказали более приятные нравы и большие способности к дрессировке и обучению.

На прилагаемом снимке изображен гигантский оранг-утанг, „Султан“, которого один плантатор на о. Суматра сумел так выдрессировать и обучить, что он является вполне культурным домашним животным. Султан прекрасно ездит на велосипеде по улицам своей деревни, умеет чистить автомобиль, мыть собак, сервировать обед, может даже прекрасно, не хуже любого туземца, исполнять все работы по сбору и обработке каучука.

Все это он мог воспринять, конечно, не только вследствие дрессировки или способности подражания, но главным образом благодаря своему уму, способному, при общении с человеком, к широкому развитию.

Поэтому-то в отделении Пастеровского института, о котором говорилось выше, имеются специальные педагоги, изучающие умственные способности обезьян и возможности их развития.

В том же учреждении нашими русскими учеными был недавно поставлен много нашумевший опыт скрещення человека с обезьяной, окончательные результаты которого пока еще неизвестны.

К НАШИМ ЧИТАТЕЛЯМ.

Чем больше подписчиков имеет журнал, тем большими оборотными средствами он располагает и, следовательно, тем богаче может быть его содержание и внешность. Друзья нашего журнала, способствуя его распространению привлечением новых подписчиков, тем самым содействуют улучшению его издания. В наступающем году журнал наш дает каждому подписчику, за сравнительно небольшую доплату, возможность приобрести комплект (библиотечку) книжек по интересующему его вопросу. Нет сомнения поэтому, что найдется много людей, которые охотно подписались бы на наш журнал, если бы кто-нибудь из его постоянных читателей познакомил их с его содержанием и условиями подписки. В этом отношении наши читатели могли бы оказать журналу „В Мастерской Природы“ существенную услугу, усердно рекомендуя его вниманию своих знакомых.

Проспекты журнала высылаются бесплатно по первому требованию.

ИЗДАТЕЛЬСТВО.

Живой динозавр.

Д. Михайлова.



Старинная легенда о драконах еще не забыта. По временам вновь всплывают известия о том, что в какой-нибудь далекой заморской стране видели животное, похожее на дракона. Удивительно, что в таких случаях ни разу не удавалось добыть животное, которое можно было бы действительно назвать драконом. Самое большее, что случалось убить экзemplя какой-нибудь крупной ящерицы, который не мог внушить и особого страха. То

же случилось и с драконом из Нидерландской Индии, о котором несколько времени назад писали в газетах. Тогда говорилось о том, что на одном островке в Малайском архипелаге открыты настоящие драконы, достигающие 9 м длины, которые растерзывают людей и животных и даже схватывают и пожирают небольших диких пони.

Действительность оказалась несколько скромнее, так что можно вновь повторить не раз уже высказывавшееся предостережение: относиться к подобным сенсационным известиям очень осторожно.

В данном случае фактическая сторона настолько интересна, что вообще не нуждается в преувеличениях. Уже в 1912 г. голландский естествоиспытатель Оувенс на о. Ява описал под именем комодского варана большую панцирную ящерицу. Позже два голландца добыли на небольшом малонаселенном, лишенном древесной растительности, скалистом острове Комодо два не столь крупных экземпляра этой ящерицы, но они утверждали, что там

имеются и значительно более крупные. Затем один коллекционер с о. Явы застрелил экземпляр в 2,7 м длиною и поймал двух молодых животных, которые потом выросли до 2,4 м. Голландское правительство поспешило издать в целях охранения этого загадочного животного особое распоряжение, в силу которого не дозволяется без особого разрешения ни убивать, ни ловить ни одного экземпляра его.

В прошлом году на остров Комодо выехала американская экспедиция для поимки нескольких живых экземпляров этой ящерицы по поручению Нью-Йоркского Зоологического сада. Американцам удалось поймать двух ящериц и доставить их живыми в Нью-Йорк.

Животное это, называемое на родине сухопутным крокодиллом, справедливо можно назвать живым подобием динозавра. По своим размерам оно, конечно далеко отстает от этого первобытного великана, имевшего до 18 м длины. Директор Бейтензоргского музея не думает, чтобы эта ящерица могла быть значительно длиннее 3 м. Оба нью-иоркских экземпляра длиною в 2,5 м и весят около 90 фунтов каждый.

Комодский варан принадлежит к семейству варанов. Этим именем животные обязаны странному смешению слов. Наиболее известные виды семейства живут в Египте и называются там варан или варал. Это слово ошибочно переделали в немецкое „Wagner“—предостерегать, откуда оно перешло в научное латинское название Monitor, равнозначущее с Warner.

Гигантская ящерица живет на о. Комодо в пещерах и выходит из них для ловли млекопитающих, птиц или других ящериц. Манера, с какой она обходится со своею добычей, отличается от приемов других животных; она трясет ее в пасти и обрабатывает своими страшными когтями. Может быть поэтому туземцы так боятся ее, что никогда не решаются принимать участие в охоте на нее, однако, это не так опасно, как они думают. Животное имеет длинный расщепленный язык, который постоянно высовывает. Кожа покрыта чешуей, а ноги вооружены когтями, похожими на птичьи.

Животное делается вполне ручным, как можно видеть из того, что экземпляр, живущий в Амстердамском зоологическом саду, позволяет сторожу гладить себя рукой. Это единственный экземпляр, до сего времени привезенный в Европу живым; длина его 2,75 м (см. заглавный рисунок).

Особенно замечательно, что до 1912 г. эта ящерица оставалась совершенно неизвестной. Вполне возможно, что исследователям отдаленных стран удастся открыть еще не одно новое животное.

Что едят акулы?

Дж. Никольса.—Пер. с англ. Т. Кайгородовой.

От редакции. По общему мнению, все акулы—„людоеды“. Но фактически лишь очень немногие из них повинны в этом, и то не потому, чтобы акулы имели глубоко укоренившуюся потребность в человеческом мясе, как пищевом продукте, а потому что человек подвернулся им в голодную минуту. Что едят акулы в действительности установлено американским натуралистом Никольсом.

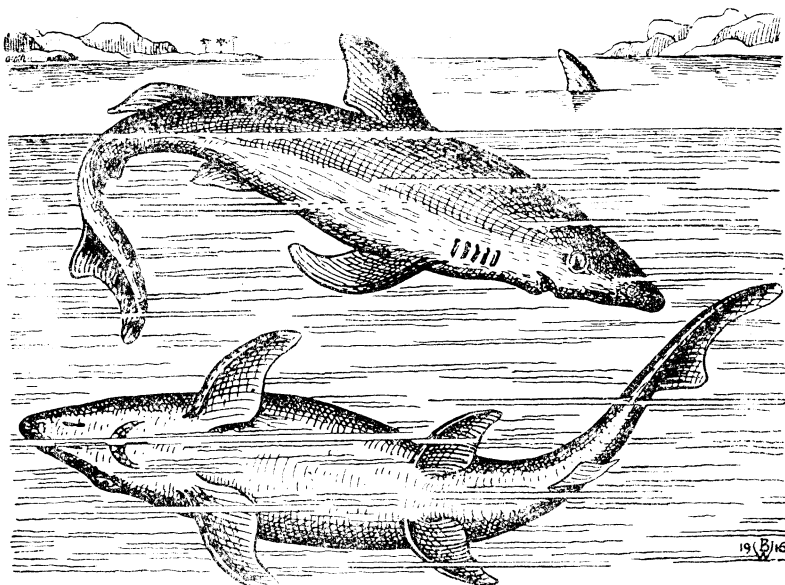
Моря всего света имеют своих акул, как они их несомненно имели и в далекие геологические времена. Но в северном и умеренном поясе этих мародеров далеко не так много, как у припекаемых солнцем берегов под тропиками. Направляясь на юг, вдоль восточного берега Америки, мы найдем их в изобилии у мыса Каролина, где Гольфстрем омывает берег в последний раз перед тем как повернуть на восток через Атлантический океан.

Здесь провел несколько недель натуралист Билл. Им были сделаны в высшей степени интересные наблюдения над привычками акул.

Тигровая акула (*Caleocерdo tigrinus*)—это крупный вид, который можно найти во всех тёплых морях; с точки зрения наружности и привычек, данное ему имя очень удачно. Она имеет тупую голову и тяжелые плечи. Тело оканчивается длинным, узким хвостом, а бока его покрыты темными полосами и пятнами. Эти знаки совсем ясно видны у молодых особей, но по мере роста акулы они становятся все менее определенными, как полинявший от воды узор на шелку, а к старости совсем пропадают.

Максимальная длина тигровой акулы—9 метров; особи большей величины встречаются очень редко. Рот ее очень большой и снабжен рядом больших, плоских, острых зубов, совсем не похожих на зубы других акул. Каждый зуб имеет грубую форму косы с заостренным краем и треугольное острие на верхушке, направленное вперед под косым углом.

Этой породы акул больше всего боятся в Вест-Индии, и, действительно, она, кажется, способна поддержать свою скверную



Акулы.

репутацию людоеда, хотя этому нет никакого неоспоримого доказательства.

„Не может быть сомнения,—писал о ней Кольтс,— что тигровая акула регулярно живет за счет других акул, до известной степени. В течение нескольких недель моих наблюдений я исследовал желудки [трех молодых тигровых акул, и во всех трех нашел чисто раскушенные куски свежее с'еденного мяса акулы, причем, судя по коже, бывшей на с'еденных кусках, создается впечатление; что эти куски были откушены от бока акулы.

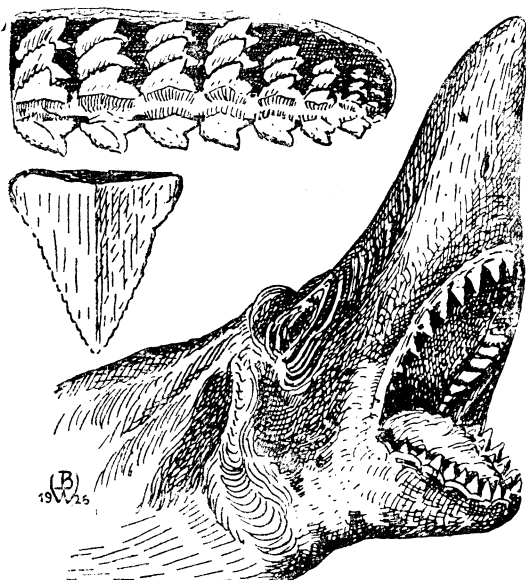
„В самом большом экземпляре, 2 метра в длину, пойманном в мои сети, было найдено одиннадцать таких кусков акульего мяса, каждый весом до двух килограмм. При ближайшем исследовании выяснено, что это было мясо трех различных пород акул.

„Добавочные наблюдения, сделанные в продолжение первых недель августа еще над тремя тигровыми акулами, каждая 4 м длины, подтвердили мои прежние заключения о разнообразном характере их пищи. В одной из акул я нашел свежее с'еденную черепаху, весившую около 40 кг; черепаха была прокушена через оба панцыря в трех местах, и части панцыря были сильно помяты, но все члены черепахи были налицо.

„Вероятно, тигровые акулы бросаются, когда голодны, на всякое живое существо, движущееся в воде, почему они опасны и для людей; но я не считаю их настолько опасными, как белую акулу, которая приобрела привычку есть человеческое мясо“.

Говоря об одной особи, в 2½ метра, он отмечает: „Желудок содержал самый разнообразный подбор пищи, который я когда-либо находил в акуле, и состоял из частей трех очень больших крабов, одной птицы, маленькой так называемой „водяной ведьмы“ и различных неопределенных веществ“.

Билл исследовал содержимое желудков более чем тридцати особей тигровых акул, по большей части от трех до четырех метров длиной. 79% этих акул ели таких больших животных, как морские черепахи, морские свинки, другие акулы и т. п.; 38% проглотило разнообразных более мелких животных (крабов, макрелей, разных рыб и в одном случае водяную птицу); 6% проглотили кости домашних животных, вероятно, в роли мусорщиков. А именно, было найдено, что одна особь содержала, между прочим материалом, бычьи кости и шерсть, а другая, вытасченная заживо на палубу, отрыгнула несколько маленьких костей млекопитающего, между которыми были определены ножные кости трех овец.



Пасть акулы. Вверху отдельно—верхняя челюсть и зуб.

Другие акулы составляли главный род питания исследованных тигровых акул. Желудок экземпляра в 3½ метра содержал большой кусок головы и других частей большой рыбы, попавшей с ней вместе в сети. В желудках четырех тигровых акул были найдены черно-пятнистые акулы, раскушенные на большие куски, некоторые — пополам. Экземпляр в 3¾ метра длины проглотил большую акулу в 2½ метра, раскусив ее на семь или восемь частей. В большинстве случаев, повидимому, съеденные акулы попались в сети и, таким образом, стали легкой добычей. Сомнительно, чтобы такое большое количество их могло быть поймано на воле, хотя „тигр“ несомненно всегда готов пожрать своих младших собратьев.

Более чем сомнительно, чтобы тигровая акула была достаточно быстра, чтобы схватывать добычу в открытом море,—но она должна быть серьезным врагом неповоротливых черепах,

крепкие панцыри которых она прокусывает с сравнительной легкостью. Некоторые акулы, которых исследовал Билл, имели в желудке куски черепах, а одна большая самка—целую, большую черепаху. Наблюдения Билла указывают на огромный аппетит этой породы акул и на разнообразие ее пищи. Нахождение в желудке акул акульего мяса обуславливается в вышеприведенных случаях большим числом акул, попадающих в этих местах в сети и, таким образом, представляющих легкую добычу. Обычную же пищу акул, по всей вероятности, составляют черепахи и рыбы в большом количестве.

Из желудка одной акулы был вынут панцырь подковообразного краба более 30 сантиметров длиной. Почему акула ест существа, питательность которых не больше корзины со стружками—остается загадкой. Еще большая загадка—почему острый панцырь краба не проткнул стенку желудка.

Выходит, что акулы, несмотря на укоренившуюся за ними дурную репутацию, более опасны друг для друга, чем для людей.

Современные акулы мало отличаются от тех, которые плавали в морях ранней геологической эпохи, от первых и наиболее простых видов настоящих рыб,—и тем не менее у акул мы находим наиболее развитую систему воспроизведения среди всего рыбьего царства. У большинства современных акул молодые достигают значительной величины внутри материнского тела; таким образом, яйца и беспомощное состояние, при котором другие рыбы подвергаются многим опасностям в океане, являются защищенными. Это относится ко всем акулам, которые водятся в бухтах восточного побережья Америки. В других частях света есть акулы, которые кладут яйца с твердой скорлупой, подобно скату.

Почвенные воды.

Г. Фелингера.

Вода в почве.

Где бы мы ни проникли в почву под нашими ногами, мы в конце-концов натываемся на воду, часто уже непосредственно под самой поверхностью, а иногда лишь на больших глубинах. Эта вода, устанавливающаяся в выкопанной яме на определенной высоте, называется почвенной водой.

В хозяйстве природы почвенная вода имеет величайшее значение. Где она отсутствует, окрестность становится пустынной.

Где же, наоборот, вследствие естественного наклона местности, даже в безводных районах, на поверхность выступает почвенная вода из глубоких слоев, там вновь появляется растительный покров, и местность заселяется людьми, хотя вокруг на большом пространстве попрежнему продолжает оставаться пустынной и непригодной для поселения. Среди пустыни присутствие почвенной воды является источником всей жизни, и мы правильно соединяем со словом „оазис“ представление о свежести, оживляющей окрестность. Снабжение водою городов и промышленных местностей преимущественно также связано с почвенной водой.

В районах, обильных почвенными водами, почва сполна пропитана водой; всякое свободное вместилище там наполнено ею. Поэтому понятно, что в источниках и буровых скважинах уровень воды надолго удерживается почти на одной высоте.

Но земля проводит воду выше уровня почвенных вод, что подтверждается влажностью почвы. Здесь вода уже не заполняет все вместилища и не стекает в выкопанную яму, а обыкновенно остается, как бы, связанной с почвой. Такая влажность почвы основана на свойстве земли всасывать воду в промежутки между своими частицами. Эта способность сильно изменяется в зависимости от характера почвы; глина обладает большой влажностью, песчаник и известняк—незначительной. Влажность почвы обыкновенно принимает большое участие в образовании почвенных вод; она определяет высоту их горизонта. В сухих местностях скудная растительность часто обязана своим существованием исключительно лишь влажности почвы. В таких районах растения отличаются уходящими в глубину и широко разросшимися корнями, чтобы иметь возможность извлекать из почвы больше влаги. От наличия растительности в таких районах зависит и возможность животной жизни.

Но и в тех местах, которые богаты водою, влажность почвы также имеет значение. Она сохраняет там в сухое время года привыкшие к влаге растения от высыхания, так как земля при ее способности впитывать воду только в очень редких случаях высыхает сполна.

Происхождение почвенных вод.

Относительно происхождения почвенных вод выяснено, что осадки из воздуха и вода, проникающая в почву с поверхности земли, являются главными источниками их. Все же нет сомнения, что одними осадками нельзя объяснить появления почвенных вод, ибо часто поднятие воды имеет место тогда, когда далеко в окрестностях уже давно не выпадало никаких осадков. Затем приходится подумать и о нарастании льда в подземных

пещерах, что может объясниться не иначе, как сгущением пара внутри земли; а, наконец, и о постоянстве источников в засушливое время. Вследствие всего этого приходится принять, что почвенные воды пополняются водой, впервые вступающей в общий круговорот и происходящей из глубоких внутренних слоев земли. Конечно, есть источники, несущие только поверхностную воду, но есть ли такие источники, которые пополняются только водой, происходящей из глубоких внутренних слоев земли,—это весьма сомнительно. Вероятно, значительное количество таких вод постоянно примешивается к почвенным водам. По температуре и содержанию минеральных примесей определенно отличить оба эти вида воды невозможно, потому что поверхностная вода, проникая глубоко в горные массивы и поднимаясь обратно на поверхность, может и нагреваться и содержать в растворе химические вещества. Поэтому в природе точно определить происхождение почвенных вод невозможно.

Доказана связь почвенных вод с водой океанов, рек и озер. Просачивание воды из моря подтверждается подъемом и понижением горизонта почвенных вод в зависимости от приливов и отливов. Но процеженная из океана вода не проникает далеко, потому что движения, вызываемые приливами и отливами, бывают заметны только на источниках, лежащих непосредственно на морских побережьях. Замечательно, однако, что вода в таких источниках пресная; это объясняется тем, что в них более легкая пресная вода помещается поверх более тяжелой соленой.

Вода и горные породы.

Обилие почвенных вод определенного района зависит, прежде всего, от количества осадков, а затем от способности окружающих горных пород принимать в себя и пропускать их. Количество воды, требуемое для насыщения равных объемов глины, мела и песку, различны. При опытах оно оказалось наибольшим для глины, меньше для мела и меньше всего для песку; для гравия и гальки оно должно оказаться и еще меньше. Способность восприятия воды более всего у глины, меньше всего у песка, гравия и гальки. Наоборот, пропускная способность или проводимость у глины равна почти нулю, а у песка, гравия и гальки она велика. Все массивные, кристаллические породы, затем мрамор, кварцит, сланцы, гипс трудно проводят и принимают мало воды, именно от 0,5 до 15 литров на куб. метр. Прочие мелкозернистые, но рыхлые породы, — глина, чернозем, торф, уголь, мергель и мелкий песок,—наоборот, впитывают 300—500 литров на 1 куб. метр. При твердых слоистых каменных

породах со склеивающими и связывающими веществами способность впитывания бывает весьма различна. Для песчаника она колеблется от 6 до 270 литр., при доломитах от 144 до 439 литр. Гранит почти совсем непроницаем; мала и его способность впитывать воду. Нередко способность впитывать воду и пропускать ее находятся в обратном отношении между собою. Напр., глина чрезвычайно много поглощает и совсем не пропускает; гравий же много поглощает и много пропускает. В каменных породах бывают иногда набухающие вещества; ими богаты глина, гумус, торф. У других пород поры и волосяные трещины так редки, что в них помещается немного воды. Так, кристаллические, массивные породы принимают мало воды и совсем не пропускают ее. Это положение касается также гнейсов, глинистого сланца и слюды. Но такие породы уже не так непроницаемы, потому что богаты комками, трещинами, слоистостью и более крупными пустотами, благодаря чему быстро и в больших количествах поглощают воду, но скоро ее и выпускают.

Подземные озера и реки.

Вода, проникающая в почву, собирается на водонепроницаемом слое, и, если последний представляет кругом замкнутый бассейн, образуются подземные озера, видом которых нам, однако, не приходится любоваться, так как они находятся часто на много метров под нашими ногами. Там же, где водонепроницаемый почвенный слой представляет более или менее наклонную плоскость, почвенная вода начинает стекать медленно по склону; образуется подземный водяной поток, неудержимо стекающий иногда по указанному руслу, а иногда и рекою шириною во много километров, смотря по мощности и составу несущих воду каменных масс. Такие потоки почвенных вод обнаружены во многих местах. В своем движении и строении они сильно отличаются от скоплений воды на поверхности земли. Прежде всего поверхность их обнаруживает совсем особые формы. Только в редких случаях она представляет плоскость, вообще же она повторяет строение и форму самого непроницаемого слоя; но часто на нее нарушающим образом влияют какие-то отчасти нам неизвестные факторы. Расстояние поверхности почвенных вод от дна также очень изменчиво; оно также зависит от положения и формы водонепроницаемого слоя и, кроме того, от строения внутренних слоев земли. Если этот водонепроницаемый слой лежит близко к поверхности и почва над ним обладает относительно большею способностью впитывать воду, то обыкновенно почвенная вода встречается непосредственно под поверхностью. Наоборот, осо-

бенно неблагоприятным для скопления воды в почве считается тот случай, когда непроницаемый слой или лежит очень глубоко или имеет сильное падение, позволяющее воде быстро стекать.

Почвенные воды и атмосферные осадки.

Помимо положения и характера проницаемых и непроницаемых пород, высота горизонта почвенных вод в значительной степени определяется также и количеством и распределением по временам года осадков. В областях, обильных дождями, уровень почвенных вод в общем бывает выше, чем в бедных; но встречаются и исключения, именно высокие горизонты в сухих странах. При этом приходится принимать в соображение, кроме количества осадков, еще и температуру, воздушное давление и влажность воздуха. Все эти условия, вместе взятые, оказывают влияние на испарение воды не только на поверхности земли, но и в почве. В сухих странах, даже в песчаных пустынях, почвенные воды иногда встречаются поразительно близко к поверхности. Это происходит потому, что просочившиеся осадки и вода от таяния снега впитаны более глубокими слоями почвы и не подверглись испарению, а верхние песчаные слои не держат влаги. Чем быстрее высыхает поверхностный слой, тем вернее обеспечивается запас влаги в более глубоких слоях почвы. Несмотря на установленное опытным путем очень большое испарение, запас почвенных вод в песках находится на относительно небольшой глубине и потому в состоянии питать корни растений. Например, в пустынях к востоку от Каспийского моря вода встречается по большей части уже на глубине от 3 до 8 м.

В исключительных случаях, однако, вода в пустынях иногда оказывается лишь на глубине более ста метров; там она, вследствие скопления солей в почве, почти всегда оказывается солончатой, а вполне пресная вода в пустынях встречается только вблизи рек или гор.

Между почвенной водой и водой рек и озер во многих случаях существует тесная связь. Если уровень воды в реке или в озере поднимается, то, вследствие просачивания с боков и снизу русла происходит оживление и грунтовых вод; если же этот уровень падает, то оттекают и грунтовые воды. Поэтому во многих реках вода остается на значительной высоте, даже после продолжительных засух, и колебания уровня рек в общем менее значительны, чем колебания осадков. В так называемых озерах без стока стоки все же происходит под землей,—так же, как в озерах, не имеющих видимого притока воды, последний имеет место под землей.

Химическая работа воды в почве.

В глубине, где вода тепла, она выполняет значительную химическую работу. Теплая вода растворяет минералы или образует из них новые соединения и обменивается с другими растворами их составными частями. Эти действия особенно значительны в легкорастворимых породах, как соль, гипс, известняк, доломит. Возражение, что в известняке вода на глубине не может оказывать такого действия, ибо она получает углекислоту из ограниченного района и из воздуха только на поверхности,—не вполне верно, потому что известь растворяет не только вода, содержащая улекислоты, но и чистая. Таким образом, трещины вследствие растворения, расширяются, а на поверхности образуются своеобразные углубления, воронки и шахты, создающие, напр., карстовые явления. Воды, насыщенные химическими веществами, в состоянии изменять горные породы, заполнять трещины и расщелины отложениями кварца, горного хрусталя, агата, цеолита, тяжелого шпата, рудами разных металлов и т. д.

Почвенные воды и землетрясения.

Часто наблюдается после землетрясений,—иногда спустя много времени, после того как сотрясение почвы давно уже закончилось,—что неожиданно на местах, целые годы бывших сухими, выступают из почвы источники, в некоторых случаях даже глинистой воды. Объяснение такого явления легко представить. Вследствие движения почвы, как бы мало оно ни было, поры и каналы, по которым раньше проходила вода, были сдвинуты со своих мест и тем на некоторое время движение подземных вод приостановлено; вода, остановившись, скопилась и потом через складки и трещины в почве нашла выход на поверхность и удобный сток. Наоборот, часто после землетрясения исчезают многие источники, хотя иногда только временно, так как от сотрясения земной коры непроницаемый слой растрескался и вода, раньше собиравшаяся на нем, теперь получила возможность через трещины стечь в глубину. Как раз такие изменения в положении почвенных вод дают иногда толчок к работам человека. В действительности, благодаря появлению нового источника, прежде существовавшие источники часто теряют воду и исчезают. Нередко также случается, что при полном исчезновении почвенной воды в погребах иссякают и соседние источники. При старательном выкачивании почвенной воды из погребов, соседние источники также пересыхают. Вследствие такого выкачивания почвенная вода приходит в быстрое движение, всасывающие

каналы расширяются—и в результате, вследствие вмешательства человека, обезвоживается весь соседний район.

В заключение не можем не высказать одного предостережения. Благодаря изменениям, произведенным человеком на земной поверхности в историческое время, почвенные воды заметно иссякают; мы растрачиваем неразумно это ничем незаменимое богатство земного шара. Вырубая леса, осушая болота, выпрямляя реки, вследствие чего вода быстрее скатывается в море, мы всемерно содействуем этому разрушительному процессу. Не пора ли относиться к воде более экономно — устраивать бассейны для собирания осадочных вод и, особенно, излишков весеннего половодья, используя это для планомерного орошения полей?



Ты должен все свои утверждения подкреплять примерами, а не одними словами, что слышном просто. И тогда ты скажешь: вот эксперимент.

Леонардо да Винчи.

Формула Ньютона и первые противоречия.

Основной вопрос в познании воздуха, как среды,—это определение сопротивления, оказываемого им при перемещении в нем разных тел. Величина этого сопротивления была впервые формулирована в начале XVIII века гениальным *Ньютоном*,—одинаково как для воздуха, так и для всякой жидкости (условимся, что под общим выражением „жидкость“ ниже будет разуметься также и воздух). Сила сопротивления R зависит от плотности среды— Δ , от площади сечения тела перпендикулярно направлению движения— M , от квадрата скорости движения— V^2 и от коэффициента— K_N , одинакового для любой жидкости и для любого тела. Все выражение *Ньютона* имеет такой вид: $R = K_N M \Delta V^2$ *). В своих доказательствах *Ньютон* принял допущение, что среда упруга, а частицы ее либо тоже упруги и могут отскакивать от встреч-

*) У *Ньютона* еще была включена зависимость от угла, образуемого с направлением движения передней поверхностью тела. Так как форма тела имеет свое влияние, о чем говорится ниже, то здесь этот член выпущен.

ного тела, как бильярдные шары, либо упругостью не обладают, теряя при встрече свою скорость, как пули, всаживаемые в земляной вал.

„Ударная“ теория *Ньютона*, дававшая значительное расхождение с опытными наблюдениями над сопротивлением тел *разных форм*, явилась причиной многолетних блужданий в потемках, так как немногие из ученых готовы были оспаривать положения, высказанные столь высоким авторитетом. Первые поправки были внесены французами. Математик *Борда* (1763 г.), затем группа французских академиков (1775—1778 г.г.) и в особенности талантливый исследователь *Дюбюа* (1782—1785 г.г.), выяснили в многочисленных опытах, производившихся главным образом в воде, расхождение результатов своих определений с формулой *Ньютона*.

Дюбюа разложил то сопротивление, которое испытывают в жидкости перемещающиеся относительно ее тела, на два самостоятельных усилия: на *давление* в головной части и на *недавление* (пониженное давление) в кормовой части. Исследуя то и другое при разных телах и пластинках, он выявлял влияние длины тела и некоторых форм его на величину сопротивления, что до него было обнаружено в опытах талантливого *Борда*. Другим результатом его опытов было обнаружение разных значений силы сопротивления среды при производстве измерений разными путями: когда тела протаскивались в спокойной воде и когда неподвижные модели испытывались в канале с проточной водой (явления такого рода считались теоретически *обратимыми*, так как в обоих происходит лишь *относительное* перемещение жидкости и тела).

Наряду с такими первыми экспериментальными исследованиями появились теоретические работы известных ученых *Леонарда Эйлера* и *Даниэля Бернулли*, которые аналитически рассматривали действие жидких струй по поверхности всего перемещаемого тела и вывели закон сохранения энергии для частиц жидкости. Парадокс *Эйлера*—он описывается ниже—вообще отрицал воздействие потока жидкости на твердое тело. А новые опытные исследования в водных бассейнах англичанина *Бофуа* (1793—1798 г.г.) и особенно француза *Кулона* (1801 г.) обратили внимание на значение *трения* жидкости о поверхность тела. В предыдущих опытах это трение игнорировалось совершенно, так как было дознано, что среди применявшихся моделей более длинные (где—казалось—должно бы быть и большее трение) имели общее сопротивление меньше, чем модели более короткие.

Теория и опыт.

„Нельзя не удивляться,—писал *Дюбюа* в своем основном труде „Начала гидравлики“,—что в столь просвещенный век мы

так мало знаем о сопротивлении жидкостей и что, ежедневно пользуясь воздухом и водой, мы не имеем ни бóльшего запаса опытных данных, если теория слишком сложна, ни лучшей теории, основанной целиком на опытном знании“.

Это было в 1782 году. Увы, прошло целых сто лет, „просвещенность“ человечества далеко шагнула вперед, а познания его в области сопротивления жидкостей оставались почти на месте. И, как бы вторя *Дюбуа*, наш знаменитый *Менделеев* вразумлял в 1880 г. *):

„С высоты общих теоретических соображений в деле сопротивления должно спуститься до опыта и измерений, если желательно, чтобы было достигнуто совершенство в гипотезах и теориях предмета, а затем и в практических применениях... Таков индуктивный метод... Как ни шатки иногда опытные сведения, все же они стояť много тверже теоретических и обобщающих знаний“...

Действительно, за весь XIX век,—кроме разве последнего десятилетия,—ученые и исследователи тщетно старались разобраться в отдельных противоречиях между теорией и опытом, определив более правильные цифры для величины сопротивления жидкостей. Поскольку, в частности, это было неудовлетворительно в применении к летанию, иллюстрирует тот факт, что французский академик *Навье*, известный своими работами по гидродинамике, определил в 1830 г., что летящая ласточка проделывает работу, равную по мощности $\frac{1}{13}$ лошадиной силы! Надо ли удивляться тому, что это выступление произвело величайший фурор...

А другие ученые, продолжая работы предшественников XVIII века, добивались успеха относительно какой-либо одной стороны вопроса; бессильные, по условиям своей эпохи, всесторонне охватить все тайны явления, они неизбежно лишь углубляли противоречия.

Парадокс Дюбуа.

Так, долгое время оставался нераскрытым „парадокс *Дюбуа*“—об обратимости явлений при перемещении тела в жидкой среде. Французы *Понселе* и *Дюшмэн*, исследовавшие этот вопрос, определили, что удар текущей жидкости на неподвижную пластинку на 30% больше, чем сопротивление пластинки, движущейся в спокойной жидкости. Объяснение, подтвержденное опытом на весьма остроумном приборе, дается нашим соотечественником проф. Н. Е. Жуковским такой рельефной фразой: „Поток

*) „Сопротивление жидкостей и воздухоплавание“.

в канале не соответствует тому набегающему на пластинку теоретическому *невихревому* потоку, который мы получаем, обра-

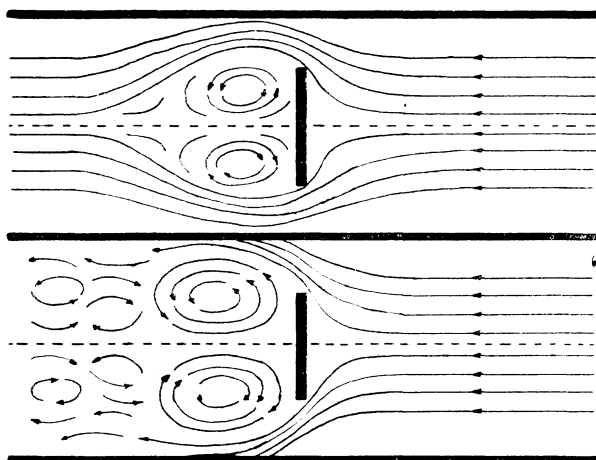


Рис. 1 и 2. Схематические картины относительного перемещения пластинки в жидкости (спектры): наверху движется пластинка в спокойной среде (сопротивление меньше), а внизу неподвижная пластинка расположена в канале с текущей жидкостью (сопротивление больше вследствие добавочного трения жидкости о стенки канала—больше завихрений).

щая движение пластинки в озере, т.-е. придавая всей системе (пластинке, воде, дну и берегам озера) скорость пластинки в обратном направлении“.

При движении потока в канале, от трения его о стенки получаются серии вихрей, отсутствующие в обратном случае; они-то своим подсосыванием и увеличивают сопротивление (см. рис. 1 и 2).

Парадокс Эйлера.

Более сложная загадка, известная под именем „*парадокса Эйлера*“, получила свое одностороннее обоснование главным образом в работах английских исследователей *Ранкина* и *Фроуда*, которые производили много опытов в бассейнах преимущественно для целей судостроения. „*Фрикционная* теория“ первого ученого и „*струйная* теория“ второго одинаково отстаивали то положение, что главным фактором, влияющим на

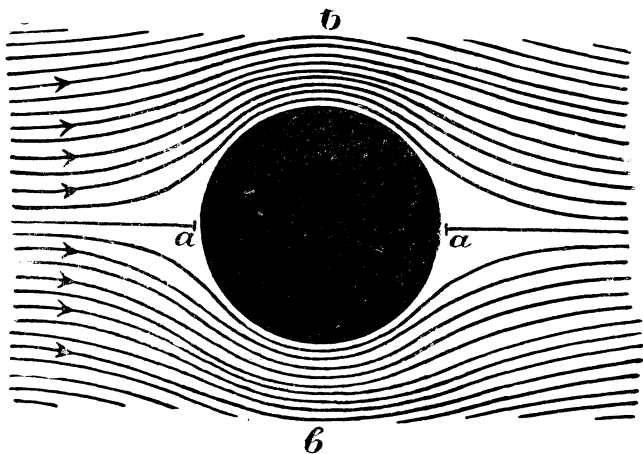


Рис. 3. Картина плоского потока, омывающего цилиндр. Около точки *a, a*—увеличенное давление при уменьшенной скорости струек, а в точках *б, б*—увеличенная скорость протекания струек при уменьшенном давлении (подсосывание). Точки *a, a* называются точками *раздела*.

величину сопротивления, является *трение* и что при отсутствии трения даже пластинка, поставленная перпендикулярно к направлению потока, испытывала бы толчок только в первый момент, а при установившемся режиме никакого сопротивления не имелось бы вовсе. Положительной стороной увлечения такой теорией явилось то, что было хорошо исследовано экспериментальным путем влияние самых разнообразных форм тел и качества их наружной поверхности для получения наилучшей обтекаемости (правда, только в воде).

Парадокс *Эйлера*, вполне раскрытый уже в XX веке, представляется в таком виде.

Вообразим равномерный горизонтальный поток жидкости, для которой сделаем три допущения: 1) она несжимаема; 2) в ней нет внутреннего трения; 3) частицы и струйки жидкости не способны вращаться (в силу последнего условия, такой поток называется *невихревым* или *незавихренным*). Если этот поток встретит на своем пути, напр., вертикальный цилиндр, то струйки его обойдут это тело с обеих сторон, сомкнутся за ним и затем восстановят прежнюю картину потока. Если цилиндрическое тело будет беспрельдно длинным, то такая картина потока будет по всей его длине; для простоты будем рассматривать одно горизонтальное сечение, для которого достаточно иметь *плоский поток* (только в двух измерениях). Математический анализ свидетельствует, что при всех описанных условиях струйки потока могут распределиться вокруг цилиндра только по той схеме, как указано на рис. 3: струйки перед цилиндром, у оси потока, увеличивают давление, теряя скорость; струйки, огибающие цилиндр по бокам, бегут с увеличенной скоростью, понижая давление и создавая поэтому *подсасывание*; струйки, сходящиеся за цилиндром, снова теряют скорость и увеличивают давление на заднюю часть цилиндра. Такая картина совершенно симметрична относительно обеих осей схемы; понятно поэтому, что цилиндр, встречая со всех сторон равные усилия, остается неизменно на месте, не испытывая никаких сторонних воздействий. Другими словами—наш поток не оказывает на встречный цилиндр,—а то же самое будет и в отношении к другим телам,—никаких усилий. Так рассуждали последователи *Эйлера*, называя такой теоретический поток *потенциальным*.

В применении к передвижению в воздухе идеальный поток, только что рассмотренный, большими погрешностями сам по себе не страдает, так как в пределах существующих скоростей аэропланов все сделанные допущения лишь очень незаметно искажают истинную картину. И все же каждый прекрасно понимает, что действительность повсюду опровергает положение *Эйлера*:

простое ощупывание текущей воды в реке или воздуха на ветру, хотя бы палкой, явно убеждает в том, что со стороны потока воздействие несомненно.

В чем же разгадка?

А вот в чем. Теории нужно еще принять во внимание *схождение или срыв струй* в кормовой части тела, что вызывается *трением жидкости по его поверхности*. В силу последнего обстоятельства тонкий слой жидкости как бы прилипает к телу и затем начинает тормозить соседние частицы потока и за их счет постепенно утолщается. Замедление скорости в этом *пограничном слое* и изменившиеся условия давления создают здесь свой режим движения, независимый от всего потока; в резуль-

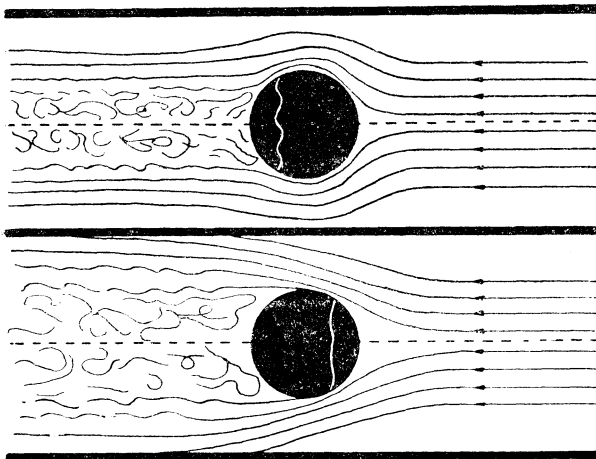


Рис. 4 и 5. Горизонтальный поток жидкости, встречающий перед собою вертикальный круговой цилиндр (круглую стойку). Разница в *спектрах* происходит в связи со скоростью потока: при меньшей скорости плавное обтекание захватывает большую половину цилиндрической поверхности (наверху), а при большей скорости — образование завихрений происходит в первой половине (внизу).

кормовой части. Понятно, что при этих условиях *потенциальность* потока нарушается. Давление за телом не может сравниться с тем, которое есть непосредственно перед ним, и даже вместо избытка давления сзади будет образовываться скорее разрежение, как следствие подсасывающего действия быстротекущих завихренных струй потока относительно завихренного пространства (см. рис. 4, 5 и 6).

Такова теория „*пограничного слоя*“ проф. Прандтля.

Обтекаемость разных тел.

Если взять теперь в плоском же потоке не круговой цилиндр, а стойку эллиптического сечения, то схождение струй в задней

тате, — если говорить, напр., о цилиндре, — пограничные струйки закручиваются, сбегая с поверхности тела и, сплетаясь вихрями, беспорядочно уносятся потоком. И это повторяется все время, так как в действительности задней точки *раздела* ана на цилиндре не наблюдается, а за ним постоянно крутятся и бурлят вихри, срываемые с разных точек

части облегчится и завихренное пространство будет ослаблено. Следовательно, при меньшей разности в давлениях спереди и сзади, сопротивление здесь будет меньше. Если же испытать стойку рыбовидного (веретенообразного) сечения, с плавно заостренной задней кромкой, то вокруг нее струйки потока будут располагаться тоже плавно, и только с самой кромки (задней точки раздела) могут сбегать мелкие вихри. Сопротивление в воздухе стоек последнего вида в 8—10 раз, даже в 15 раз меньше, чем у круглой стойки с тем-же поперечником (для этого отношение осей сечения должно быть около 3—5; см. рис. 7 и 8).

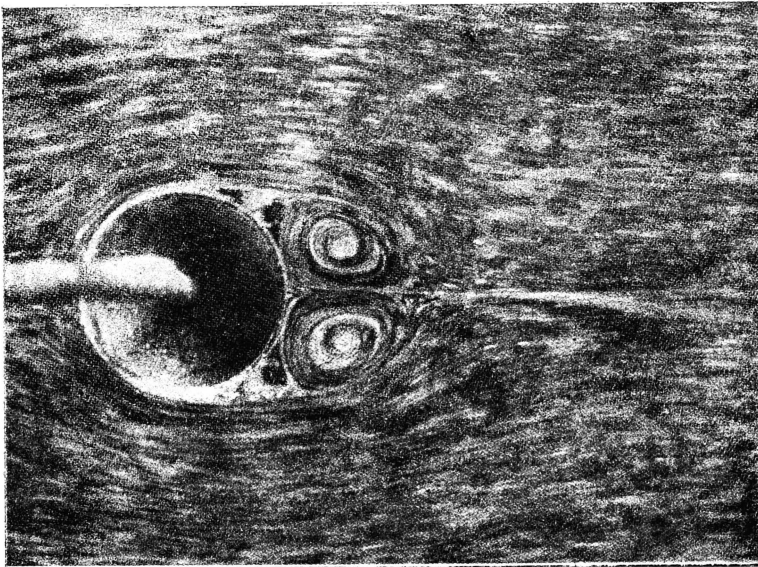
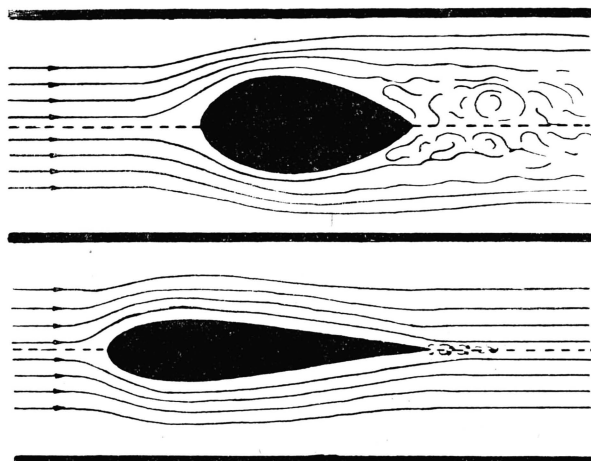


Рис. 6. Закручивание вихрей в пограничном слое за цилиндром, нарушающее потенциальность потока. В следующей стадии вихри срываються и покидают поток. Этот спектр сфотографирован в лаборатории проф. Прандтля.

Совершенно так же объясняется разница в силах сопротивления геометрических тел вращения в трехмерном потоке. Шар оказывает большее сопротивление, чем эллипсоид; коническое или сфероконическое тело, обращенное острием вперед, задерживает поток больше, чем при острие назад; и наименьшим сопротивлением обладает *каплевидное* (веретенообразное) тело. Тщательным подбором формы последнего вида удалось добиться уменьшения величины их сопротивления в воздухе до 5—10 раз сравнительно с шаром, у коего диаметр равен наибольшему поперечнику (миделевого сечения). Сравнительно же с круглой плоской пластинкой равного поперечника, расположенной перпенди-

кулярно к потоку, хорошо обтекаемое тело обладает сопротивлением меньшим в 25—30 раз. Или, говоря иначе, каплевидное



(аэродинамическое) тело имеет в воздухе такое же сопротивление, как плоская пластинка площадью в 25—30 раз меньше, чем его миделевое сечение (см. рис. 9).

Нельзя забывать, однако, что *трение* между жидкостью и поверхностью тела сохраняется во всех случаях. Именно поэтому для последних тел

Рис. 7 и 8. Стойки удлиненного сечения в плоском потоке: наверху, при одной форме сечения (отношение осей = $2\frac{1}{4}$)—завихрения сзади еще есть, а внизу,—при другой форме сечения (отношение осей = 5),—достигается полная обтекаемость.

существенно важно иметь гладкую поверхность,—шлифованную и покрытую лаком (оказывают влияние даже пыль и влажность).

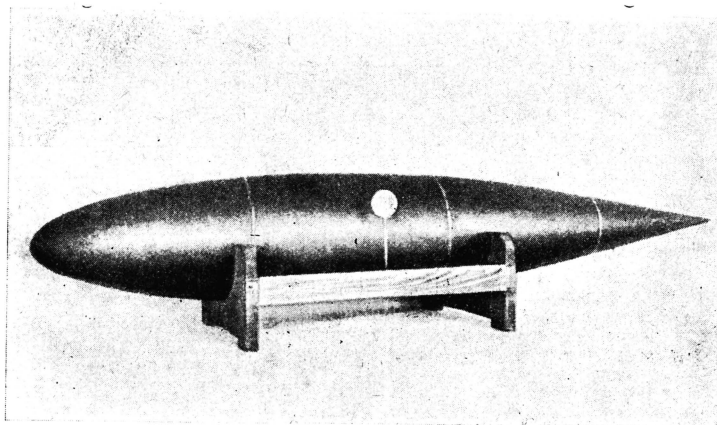


Рис. 9. Тело такой каплевидной формы имеет в воздушном потоке минимальное сопротивление, равное по величине сопротивлению маленького белого диска, площадь которого в 30 раз меньше площади наибольшего поперечника (миделя) всего тела. Здесь достигается полная обтекаемость при отсутствии завихрений в потоке.

Это же обстоятельство объясняет существование известного предела при увеличении длины тел для лучшей обтекаемости: наступает момент, когда сила трения делается больше силы сопротивления,

и тогда дальнейшее увеличение длины, конечно, только вредно (это происходит при отношении осей продольного сечения от 3 до 6).

Таким образом все сопротивление тел с наилучшей обтекаемостью сводится только к одному трению, и при отсутствии срыва струй поток остается невозмущенным, как и в идеальной обстановке (в потенциальном потоке). Для таких форм,— и только для них,—парадокс Эйлера сохраняет свою силу почти в полной степени.

Тайны в крыле.

Объем статьи не позволяет остановиться на анализе той картины, которая имеет место в воздушном потоке при встрече с *криволинейной пластинкой*, именуемой в авио-технике *крылом* (напр., несущая поверхность аэроплана, лопасть пропеллера, вентилятора или ветряного двигателя). В этой области было много загадочного, и парадоксальность некоторых явлений не вскрыта еще и теперь. Работа крыла, в выявлении которой принимали видное участие русские ученые Н. Е. Жуковский и С. А. Чаплыгин, представляется в таком виде.

Крыло в плоском потоке создает в нем ассиметричность, обусловленную циркуляцией воздуха вокруг криволинейного обвода крыла. В результате под крылом образуется избыток давления, а над крылом разрежение (подсасывание), что и создает в сумме силовой эффект, направленный перпендикулярно к потоку (для аэроплана это *несущая* или *подъемная сила*). Этот силовой эффект получает свое наибольшее значение при устранении тех причин, которые вызывают возмущение потока, т.-е. при возможном уничтожении срывов струй и завихрений. А это достигается тоже приданием профилю крыла наилучшей обтекаемой формы.

Интересно отметить, что для аэропланых крыльев *подъемная сила* получается и тогда, когда угол встречи*) равняется нулю или даже имеет отрицательное значение,—лишь бы крыло имело криволинейный профиль.

Поэтому вопрос о выгодных „*дужках*“, т.-е. о профилях крыльев, является теперь основным вопросом в стремлениях добиться наибольшего эффекта. Как известно, крылья толстых профилей получили сейчас в авиации преобладающее распространение (см. рис. 10).

Еще интереснее, что вся *подъемная сила* крыла при лётных углах встречи (до $+15^\circ$) создается не менее как на 75% за счет

*) *Углом встречи* называется угол между хордой крыла и направлением его движения; если передняя кромка крыла при этом выше задней,—угол встречи положительный, а если ниже,—то отрицательный. Чем меньше угол встречи, тем большую роль играет „*дужка*“; при отрицательных углах встречи работает только верхняя поверхность крыла.

подсасывания (разрежения) над крылом и только до 25% за счет вздымания от избытка давления снизу. Как это не согласуется с обычным представлением о том, что аэроплан держится только от „напора“ воздуха под крыльями! Точное выяснение распределения всех усилий в крыле позволяет правильно расценивать некоторые явления на земле, которые раньше казались весьма загадочными.

Что касается до конкретного определения силового эффекта разных крыльев, то для аэропланов это делается обычно на осно-

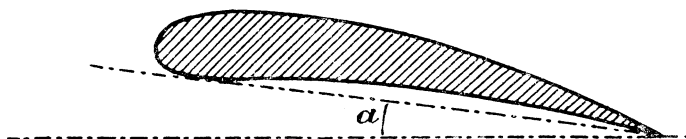


Рис. 10. Профиль аэропланного крыла; сечение его должно тоже обладать наилучшей обтекаемостью. — Угол атаки (встречи α) может быть $= 0$ или даже быть отрицательным.

вании лабораторных исследований целых серий „дужек“, спроектированных и испытанных на разные задания (напр. для разных скоростей, различной грузоподъемности и т. д.). Конструктору остается лишь выбрать из альбомов известных аэродинамических лабораторий то крыло, полная характеристика которого наиболее подходит к его требованиям (так и говорят: дужка Эйфель № 385, Жуковского № 67, Прандтль № 436).

Рейнольдсово число.

При внесении поправок в ньютоновскую формулу сопротивления жидкости пришлось остановиться еще на одном обстоятельстве, в котором тоже долгое время не было ясности.

Величина этого сопротивления представляет чисто практический интерес,—для нужд прежде всего водного и воздушного транспорта. Между тем, экспериментальные исследования приходилось производить обычно в уменьшенном масштабе и при меньших скоростях. Поэтому являлось законное сомнение, поскольку результаты таких опытов будут удовлетворять нормальным требованиям жизни. Вопрос этот можно формулировать так: при каких условиях геометрически подобные тела дают в потоках геометрически подобные картины, позволяя применять одни и те же коэффициенты сопротивления?

Вряд ли нужно много говорить о том, что такой вопрос отнюдь не праздный. Приходится считаться не только с трением жидкостей, но и с их „вязкостью“. Воздух тоже несомненно обладает вязкостью, хотя в обычных условиях она для нас неощутима.

Но представим себе, напр., комара. Для него плотность воздуха будет казаться во столько же раз больше, чем нам, во сколько раз размеры нашего тела (линейно) больше, чем его. Другими словами, в ощущениях комара воздух имеет такую же плотность, как для нас, примерно, вода или даже сироп. При такой относительной густоте воздуха неудивительно, что комар летает так же свободно, как мы, напр., плаваем в воде. И конечно, для комара, и вообще при очень небольших размерах перемещаемых тел, вязкость воздуха отнюдь нельзя игнорировать.

Как показывают опыты, надо еще иначе учитывать трение воздуха при больших скоростях, достигаемых, напр., артиллерийскими снарядами (около 1000 м в сек., т. е. в три раза больше скорости звука). Картина относительного перемещения в потоке такой скорости будет иной, чем рассмотрено выше.

Наконец, необходимо предусмотреть возможность давать сравнительную оценку явлениям, происходящим в жидкостях разной плотности.

Все эти условия включаются теперь в выражение, именуемое *Рейнольдovým числом*. Картины потоков для любых тел, геометрически подобных, будут тоже вполне подобны при одинаковом значении в них Рейнольдова числа: $vl : H$ (v — скорость, l — длина тела, H — кинетическая вязкость среды). Для воздуха, при одних значениях давления атмосферы и температуры, надо, — следовательно, — учитывать постоянство произведения из скорости ($м/с$) на длину тела ($мм$) ¹). Если такие произведения для подобных тел одинаковы, то и коэффициент сопротивления воздуха будет у них один и тот же; в обратном же случае коэффициенты будут разные. Одинаково для сравнения аэродинамических качеств неподобных тел их характеристики нужно приводить к одинаковому значению Рейнольдова числа.

Загадки Ньютона, вскрытые в трубах.

Д. И. Менделеев сам был свидетелем первоначального развития тех экспериментальных исследований по сопротивлению воздуха, о которых он так настойчиво твердил в 1880 г. После работы отца авиации, Отто Лилиенталя, американского проф. Лэнгли, англичан Рэйлэя и „пушечного короля“ Максима, французского полковника Ренара и итальянца Кановетти, — эти исследования перешли в обширные лаборатории, центральной частью

¹) При 15° С и при 760 мм атмосферного давления произведение vl составляет одну семидесятую (1 : 70) Рейнольдова числа.

которых сделались *аэродинамические трубы* ¹⁾, создающие искусственный воздушный поток. И в XX веке, систематическими трудами известного творца высочайшей Парижской башни Эйфеля, нашего ученого Н. Е. Жуковского, при участии которого была создана в 1904 г. первая русская аэродинамическая лаборатория Д. П. Рябушинского в Кучине (под Москвой), а затем в 1919 г. крупнейший институт ЦАГИ ²⁾, наконец, благодаря работам германского проф. Прандтля (лаборатория в Гёттингене) и многих других лиц,—экспериментальной аэродинамике обеспечено то почетное место, которое она должна занимать в интересах не только летания, но и многих других отраслей техники.

И в результате этих кропотливых совместных работ та Ньютоновская формула сопротивления жидкости, с которой мы начали, приобрела сейчас такие выражения.

1) Сопрот. $W = C_W$ (коэфф.) $\times F$ (плоч.) $\times q$ (скор. напор $= \frac{1}{2} \rho v^2$).

2) Сопрот. $R = K$ (коэфф.) $\times S$ (плоч.) $\times v^2$ (скорость).

Первое выражение применяется в Германии, а второе исходит из Франции и распространено также у нас. При v (в m/c) $= 1$ и при F и S (в m^2) тоже равных единице, получаем: $W = C_W \times \frac{1}{2} \rho$; 2) $R = K$. Значит, для воздуха,—коэффициент K есть сопротивление тела, с поперечником $= 1 m^2$ в потоке со скоростью $1 m/c$; а коэффициент C_W — есть то же самое сопротивление, поделенное на $\frac{1}{2} \rho$; если воздух имеет давление $760 mm$ и температуру 15° , то ρ (плотность) равняется $0,125$, и тогда $C_W = K : \frac{1}{2} \rho = 16 K$. Другими словами при одинаковых условиях среды немецкий коэффициент C_W в 16 раз больше, чем французский K (коэффициент Ньютона $K_N = 8 K = \frac{1}{2} C_W$).

Итак, по внешнему виду Ньютоновская формула не изменилась. Но значение коэффициента, из-за которого пришлось в течение двух веков разгадывать столько сложных тайн, не имеет с прежним ничего общего: раньше он был *одним из всех тел*, а теперь для него бесконечное количество значений в зависимости от формы тела и еще от величины Рейнольдова числа. Для плоских пластинок, стоящих перпендикулярно к потоку, K имеет среднее значение $0,07$ (значит, C_W будет $1,1$), а для тел наилучшей обтекаемости эти цифры уменьшаются почти в 30 раз—до $0,0025$ (соответственно $0,04$).

¹⁾ В аэродинамических трубах, в равномерном потоке от мощного вытяжного вентилятора,—со скоростью до 50 и даже до 100 m/c (180—360 km в час), производятся все измерения работы отдельных органов или частей, перемещаемых в воздухе.

²⁾ Центральный Аэро-Гидродинамический Институт в Москве,—один из лучших в мире.

Экспериментально-лабораторная работа в области аэродинамики, развернувшаяся за последние четверть века ¹⁾, сняла покров с многих тайн, унаследованных от XIX столетия, но в свою очередь выдвинула и новые задачи.

Палатки.

П. Леонтьева.

Всякая палатка, прежде всего должна быть как можно туже натянута, — только тогда она будет предохранять от дождя и противостоять порывам ветра, а с этими неприятностями, конечно, придется встретиться впродолжение лета. Если полотнища хорошо натянута, внутрь попадут только сначала мелкие капельки, затем полотно намочнет, забухнет, и вся вода будет стекать по наружной поверхности палатки. Для натягивания очень удобно следующее простое приспособление. Его можно рассмотреть на рис. 2, а состоит оно в следующем. Натягивающие веревки снабжены небольшой рукояткой из твердого дерева, по концам которой просверлены отверстия диаметром немного более толщины веревки. Веревка проводится сначала через одно отверстие, затем ее продевают в обратном направлении в другое и на конце веревки затягивают узел, не позволяющий ей выскочить из отверстия. Если образующейся петлей охватить колышек, то веревку можно затянуть чрезвычайно туго, передвигая по веревке рукоятку, которая обратно уже не спустится.

Все отверстия, к которым привязываются натягивающие веревки, должны быть сделаны в „подрубленном“ крае полотнища во избежание разрыва ткани. В них лучше всего вставить специальные латунные кольца или „лювера“, которые продаются в шорных и иных магазинах. Они походят на всем известные „пистоны“ для шнурованной обуви, только больших размеров. За неимением люверов отверстия надо или обшить кожаными колечками или, по крайней мере, обметать. Углы, к которым привязываются веревки, также следует сделать двойными, с нашивками.

¹⁾ Пользуемся случаем отметить, что в текущем году исполняется ровно 25 лет со времени основания в 1902 г. первой скромной, аэродинамической лаборатории в России, основанной проф. Н. Е. Жуковским при старейшем нашем Университете в Москве.

Все веревки должны быть лучшего сорта, крепкие и хорошо скрученные. Для небольших палаток вполне достаточен толстый английский шпагат.

Относительно полотна надо сказать, что лучше всего, конечно, специальное, очень плотное палаточное или парусное полотно. Оно может быть бумажное, как, напр., в походных армейских палатках, или льняное. Тут следует считаться с тем, придется ли совершать частые переходы или палатка подолгу будет стоять на одном месте. В последнем случае можно взять ткань потяжелее, напр., тонкий брезент, а если вы будете вести кочевую жизнь, передвигаясь пешком, надо брать плотную и легкую ткань. В этом случае можно взять очень плотную бязь.

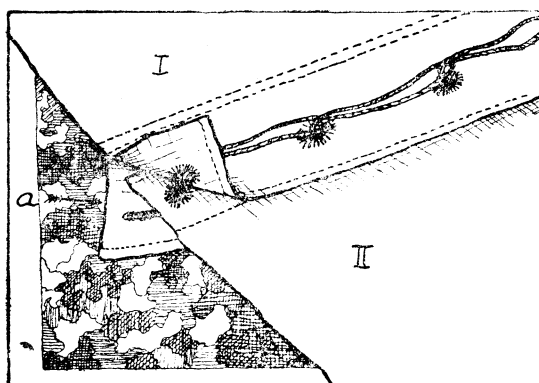


Рис. 1. Составная палатка.

Палатку можно сделать составной из нескольких частей. Тогда к краю одного полотнища (рис. 1, I) снизу надо пришить полоску ткани (а), на которую нашиваются веревочные петельки. Край полотнища I снабжен отверстиями, приходящимися под веревочными петельками. Точно

так же расположенными отверстиями снабжен и край присоединяемого полотнища II, которое вкладывается между полоской (а) и первым полотнищем. Петельки продеваются последовательно через дырочки полотнища II, затем I-го, и каждая последующая петелька продевается затем через предыдущую. Последняя петелька застегивается на деревянную пуговку в виде короткой палочки на ремешке или веревке. Можно ее привязывать, пришивая к полотнищу в соответствующем месте кусок шпагата. Таким способом можно очень скоро и хорошо „сшить“ между собой полотнища палатки. Конечно, надо так конструировать вашу палатку, чтобы полотнище I всегда было обращено соединяемым краем вниз, и, следовательно, вода в дождь с него стекала, а не собиралась бы в пазухе. Повторяем, что надобность в таких составных палатках может встретиться только в пешеходных экскурсиях, при более или менее постоянной лагерной жизни, на одном и том же месте, или же, при возможности перевозить палатку, лучше делать ее целой, а не составной.

Теперь о колышках. Тут все зависит от местности. В безлесных областях конечно придется их запастись заблаговременно;

в лесах можно их сделать из подручного материала. Однако всегда предпочтительнее колышки, заранее заготовленные,—тогда вы застрахованы от случая (могущего быть даже и в лесу), что у вас под рукой не окажется подходящих деревьев, или вы не сможете их найти из-за темноты. Натягивающие палатку колышки следует вбивать наклонно. Длина их обычно около полуметра.

Конечно, всегда необходимо припасать лишние веревки, (они всегда могут пригодиться).

Установив палатку, ее следует окопать кругом неглубокой канавкой для того, чтобы предупредить затекание воды в палатку во время дождя.

Рассмотрим теперь несколько типов палаток. Очень удобная одноместная палатка-кровать изображена на рис. 2.



Рис. 2. Палатка-кровать.

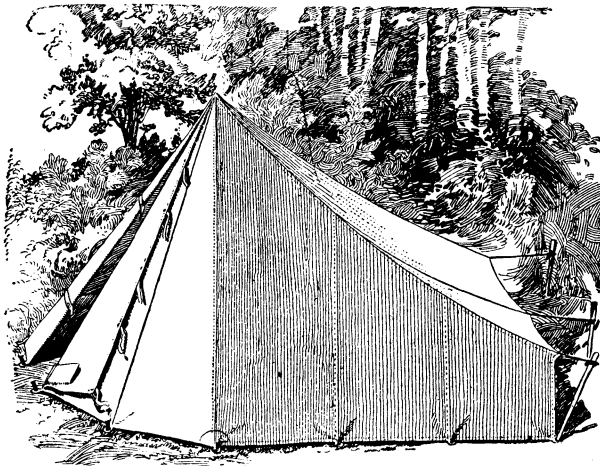


Рис. 3. Многогранная палатка.

Рассчитана она конечно для лежания. В этом смысле она отлична, представляя собой очень остроумное соединение легкой походной кровати с небольшой палаткой. С ней вам не страшна сырость от земли так как вы можете подвесить палатку достаточно высоко. Единственное условие—это наличие двух дере-

вьев, так стоящих, чтоб между ними можно было натянуть нашу палатку. Для этого служит достаточно толстая веревка, продеваемая под крышу палатки. Крылья висящей на веревке палатки туго

растягиваются в стороны веревками, закинутыми через колышки. Полотнища палатки и „пол“, крепко пришитый к ним, составят нам удобнейшую летнюю квартиру, очень легкую и несколько поэтому необременительную при передвижениях. Правда, двоим в такой палатке будет уже неудобно, так как они будут скатываться к середине. Однако, сделав некоторые изменения в ней, можно будет устраиваться и вдвоем. Прежде всего, надо уширить „пол“ настолько, чтобы двоим не было бы тесно, и, соответственно с ним, увеличить несколько полотнища. Посредине „пола“, вдоль, пришивается крепкая полотняная лента, а на ней укрепляются из такой же ленты или из веревки петли, числом 4—5, такой длины, чтобы „пол“ ими был посредине несколько приподнят, когда мы натянем нашу палатку, пропустив верхнюю веревку

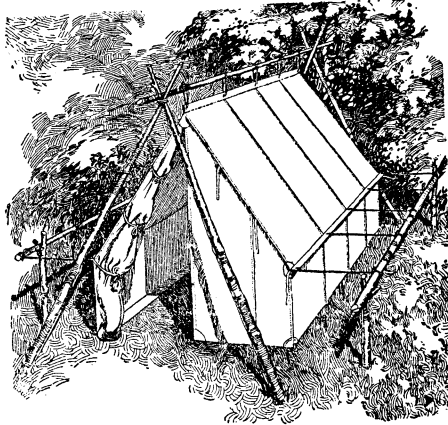


Рис. 4. Полотняный дом.

под крышей и через петли. Для экскурсий такая палатка может оказаться чрезвычайно полезной, соединяя в себе компактность, легкость, простоту установки и достаточные удобства.

Палатка на рис. 3 иного типа. Она имеет неправильную многогранную форму с вершиной, подпираемой шестом. От этой вершины идут к колышкам восемь главных тяжей, образующих ребра формы. Кроме них палатка натягивается еще пятью колышками, представляя собою в готовом виде удобное помещение, четырехугольное в главной части с передней частью в виде половины десятигранной пирамиды. Средняя из граней этой половины оставляется ненатянутой и служит дверью. Все колышки, а особенно шест лучше заготавливать заранее, не надеясь встретить их на месте. Тем более, что в этом типе палатки всего лишь один шест, благодаря чему она не может быть очень обременительной в экскурсиях, будучи в то же время довольно солидным экскурсионным жильем. Шест можно сделать складным, разрезав его на части. Каждая часть снабжается на одном конце трубкой, в которую вставляется конец следующего куска шеста. Точно так же нетрудно при необходимости сконструировать и всю палатку из раз'единяющихся по вышеописанному способу полотнищ. На вершину палатки надо обязательно нашить кусок кожи или полотна, чтобы она не рвалась от шеста.

Палатки, изображенные на рис. 4 и 5, уже настоящие полотняные дома, удобные, насколько могут быть удобны палатки, но конечно и более тяжелые и требующие большего времени на установку. Но так как они предназначаются для лагерей более постоянных, а не походных, то нечего смущаться обилием кольев и жердей. Тут уж всегда явится возможность найти все эти лесоматериалы на месте. Двускатная палатка на рис. 4 имеет отвесные стенки. Из них одна, передняя, состоит из двух половин и служит входом. В коньке крыши и внизу скатов вшиты прямые нетолстые жерди, и уже к ним прикрепляются натягивающие веревки. Благодаря этому палатка может быть очень равномерно и туго натянута, без впадин и перекосов. Стенки прищипливаются к земле колышками. Как должна быть установлена палатка, показано на рисунке. Как видите, для этого необходимо четыре кола с рогульками и семь жердей, к которым привязываются веревки от скатов палатки.

Последняя палатка (рис. 4) представляет видоизменение предыдущей с той разницей, что один скат с боковой стенкой открывается и образует навес. Нечего и говорить о том, насколько приятна может

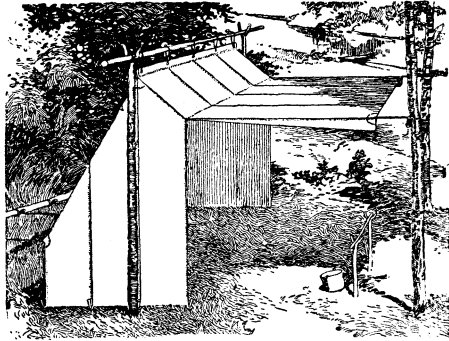
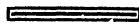
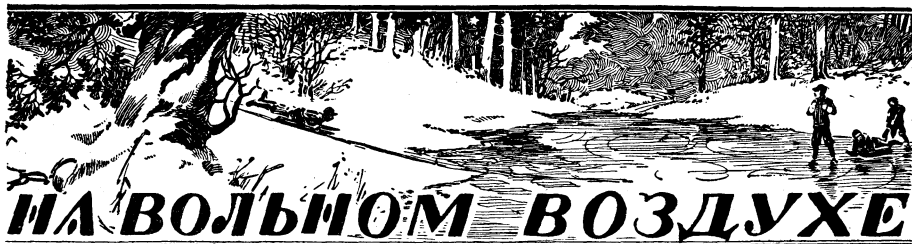


Рис. 5. Веранда из палатки.

быть жизнь в такой „даче с верандой“ из полотна, поставленной летом где нибудь в лесу на полянке или опушке. Навес при желании можно опускать и натягивать так же, как и другую сторону. У нас тогда получится двускатная закрытая палатка такого же типа, как предыдущий. Конек крыши здесь притянут к жерди, положенной в развилины шестов. Шесты или вбиваются в землю или укрепляются веревками, растянутыми в стороны. Воспользоваться ли такой установкой или жердями, поставленными в козлы, как на рис. 4, это совершенно все равно и зависит только от того, что нам удобнее сделать в данной обстановке и из имеющегося подручного материала.

Размеров палаток, а следовательно, и количества потребного материала мы не указываем, так как это всецело зависит от желания строителей и их нужд. Высчитать это самим не так трудно.





Мелочи лагерной обстановки.

В лагерной жизни вы можете во многом проявить свою изобретательность и ценное умение быстро приспособиваться к окружающей обстановке. Вы можете направить свое внимание на создание известного комфорта в лагере, на устройство различных развлечений из подручного материала и проч. Кое-что может быть придется захватить с собой заблаговременно. Вот, напр., на рис. 1 изображена удобная походная подставка для подвешивания на костре чайника и сковороды. Для ее изготовления служит кусок водопроводной трубы и немного толстой проволоки, соответственно согнутой. Концы ее, заправленные в трубу, загибаются в виде

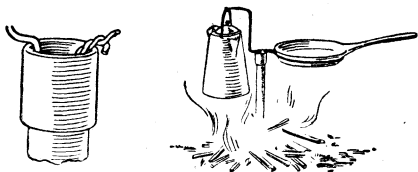


Рис. 1. Кухня из трубы.

буквы U так, чтобы их можно было с известным усилием втиснуть внутрь.

А на рис. 2 уже целая лагерная плита, сделанная из двух кусков трубы. На большом рисунке эти трубы А лежат в ушках четырех железных стержней В. Внизу показан несколько иной способ скрепления. Труба А на конце просверливается, и через отверстие проходит стержень В, расплющенный на некотором расстоянии, как показано на рисунке. Многим, может быть, покажутся совершенно излишними эти приспособления, но, зато, во-первых, вам не надо подыскивать подходящие палки, а во-вторых, у вас больше гарантий, что в самый последний момент ваш, такой желанный, обед или ужин не окажется на земле.

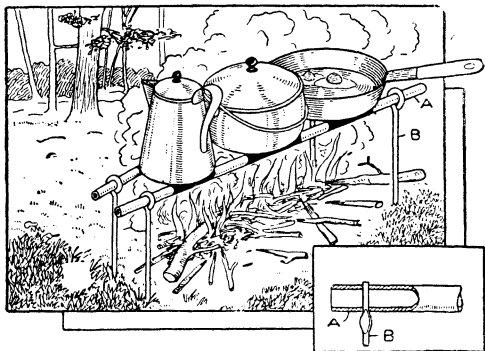


Рис. 2. Очаг из труб.

Рис. 3 изображает удобную лагерную кладовую, которую можно быстро обратить в два стола. На Fig. 1 мы видим детали скрепления углов обеих половин кладовой. Стенки сбиваются гвоздями и соединены еще для прочности накладками А из кусков доски.

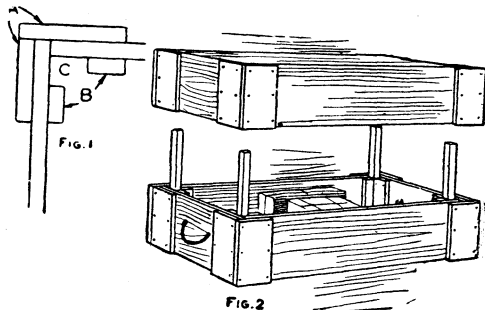


Рис. 3. Лагерная кладовая-стол.

С внутренней стороны приколачиваются планки В.

В образующееся пространство С вставляются ножки стола или бруски, служащие для соединения обеих половин ящика, когда он служит нам кладовой.

Посмотрим еще образчики лагерной мебели (рис. 5), стол со скамьями по бокам и табурет, которые изготавливаются чрезвычайно просто, если у вас есть топор. Потребные материалы всегда найдутся на месте, запасите только гвоздей. Для стола надо вбить или вкопать в землю четыре кола и соединить их перекладинами, как показано на рисунке. Крышка стола и скамьи делаются из расколотых и обтесанных топором плах. Конечно, это мебель грубая, но тем не менее в лагере это большое удобство, и у вашего стола, вероятно, всегда будет

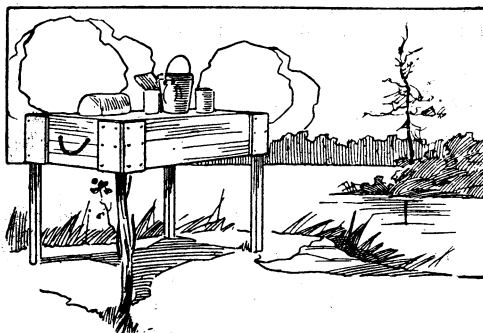


Рис. 4. Кладовая-стол разложена.

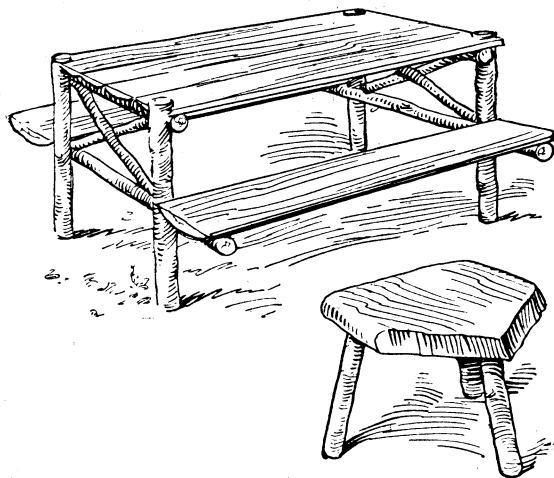


Рис. 5. Лагерная мебель.

сидеть теплая компания. В том-то и прелесть лагерных усовершенствований, что их очень легко сделать, но зато не жалко и бросать.



Рис. 6. Подсвечник из консервной банки.

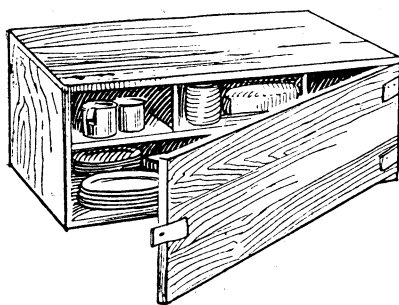


Рис. 7. Шкаф.

Чтобы сделать табурет, надо, пожалуй, еще иметь долото или бурав. Иногда можно сделать табуреты из вершины деревьев, соответственно разветвляющихся.

Вечером на ваш стол можете поставить свечку в блестящем подсвечнике из консервной банки (рис. 6), который в лагере заменит серебряный и всякий иной. Любая банка из-под консервов может еще внести некоторый комфорт и даже уют в лагерную обстановку и послужить в качестве подсвечника прежде, чем она будет выкинута. Вся работа по такому превращению состоит в том, чтобы прорезать в дне ножом четыре язычка и отогнуть их наружу. Выйдет что-то несколько напоминающее елочные подсвечники. Конечно, банку надо предвзительно вымыть и отогнуть или обрезать острые края и заусеницы на крышке.

Не требуется большого мастерства, чтобы из самого обыкновенного ящика сделать для лагеря буфет, рис. 7, где вся ваша посуда будет чинно стоять

на полках, защищенная от пыли и случайного загрязнения, а не валяться,

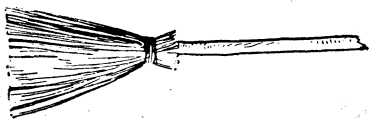


Рис. 8. Метла.

как попало и где попало. Устройте в ящике полки и прибейте к нему на кожаных или иных, так же просто

Висячий мост в лагере.

Посмотрите на рисунок [(9)]. При необходимости и желаниии вы можете летом в лагере испробовать свои строительные таланты и силы на постройке подобного висячего моста. Эта система очень употребительна у многих дикарей Старого и Нового

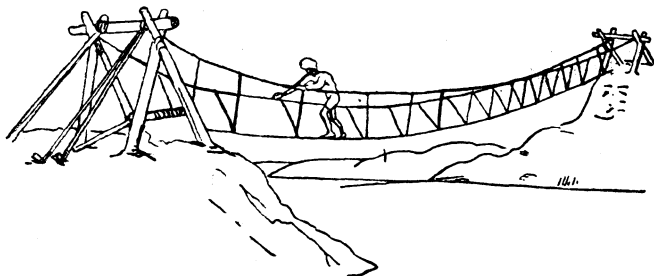


Рис. 9. Висячий мост.

Света. Она очень проста и не лишена некоторых удобств, из которых главное, пожалуй, опять-таки ее простота. Такой мост можно перекинуть с одного берега реки на другой очень быстро, и если у вас есть все необходимое для такой постройки, попробуйте ее выполнить. Нужно, конечно, иметь некоторое количество веревок. Поста-

изготавливаемых петель дверцу. Чтобы буфет не был низок, его можно поставить на козлы или на вбитые в землю колы.

О чем никогда не следует забывать в лагере, так это о поддержании вокруг себя чистоты. Отсюда исходит самая насущнейшая потребность в метле (рис. 8), которую надо сделать себе немедленно, если только ваш лагерь простоят на месте хоть несколько дней. Прутьев для этого всегда найдется достаточно.

П. Леонтьев.

вить крепкие козлы и притянуть их веревками со сторон, противоположных реке, к кольям или анкерам, вбитым в землю, не будет затруднительно. Соответствующий материал в виде жердей всегда найдется под рукой. Веревки придется переправить на другой берег вплавь или на лодке. Перемычки, соединяющие основу моста, могут быть

Трамплин для ныряния.

В лагерной обстановке можно сделать хороший пловучий трамплин. Он также очень прост в изготовлении. Два отрубка бревна, — это — его основа. Понятно, что эти отрубки должны быть достаточной толщины и длины, чтобы поддерживать на воде человека. Бревна соединяются между собой помостом, а на одном конце в наклонном положении укрепляется доска. К противоположным концам бревен снизу, т.е. под водой, прибивается доска, служащая тормозом, не позво-

из более тонких веревок. Можно обойтись меньшим количеством веревок, заменив их связанными жердями и лыком. Такой мост будет не хуже веревочного, если вы аккуратно и крепко свяжете все части. При большой длине моста главная трудность будет в натягивании его, независимо от того, как он сделан, из веревок или из жердей.

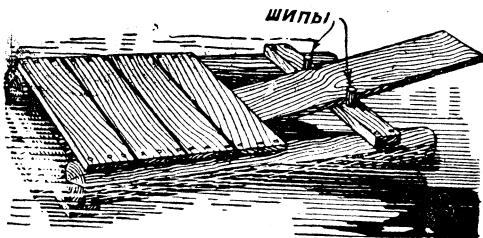


Рис. 10. Лагерный трамплин для купанья.

ляющим трамплину слишком углубляться передним концом в воду при

прыжке. Кроме того, в нее можно упереть нижний конец наклонно поставленной доски для прыжка.

Если вы раздобудете себе пару экипажных рессор, то тогда можно сделать отлично пружинящий трамплин, изображенный на рис. 11. Широкая нетолстая доска одним концом укрепляется на оси. Это сделать не трудно, прибив к краям доски железные полоски с отверстиями, через которые пройдет ось, или просто прикрепить доску к помосту парой больших дверных петель. На некотором расстоянии от этого конца доска укрепляется на рессорах, которые, в свою очередь, прибиты к помосту. Такой трамплин очень эластичен. Не так плохо и просто обойтись доской, прибив один ее конец к помосту, а на некотором расстоянии от него подложить под доску брусок, чтобы свободный конец доски был несколько приподнят и лучше пружинился.

Вышка.

Более основательной постройкой является вышка (рис. 12), зато на ней вы можете научиться прыжкам с некоторой высоты, что совсем не вредно. Сначала, конечно, лучше попрыгать с более низкой площадки, а набравшись отваги, можно залезть и повыше и сделаться настоящим смелым и лов-

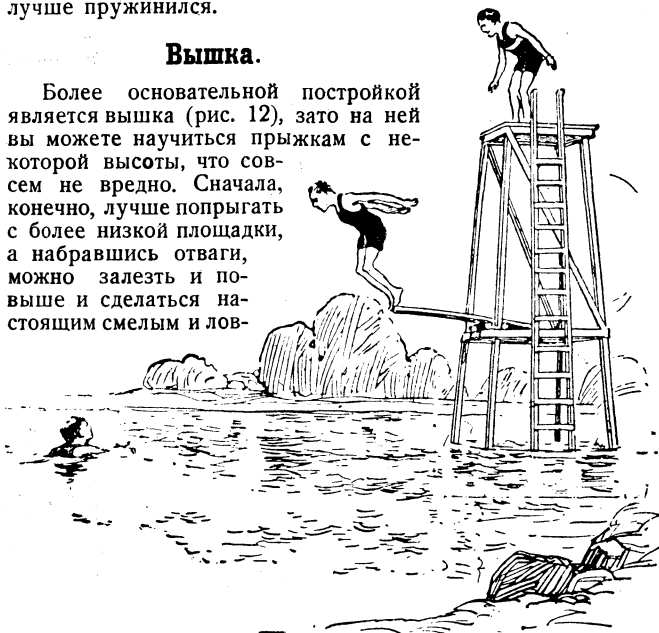


Рис. 11. Рессорный трамплин для ныряния.

даются на лесных складах и бывают различной толщины. Длина их бывает обычно 6—8 метров, т.-е. вполне достаточная для наших целей.

На углы лучше взять бруски квадратного сечения 3×3 дюйма, на подкосы можно взять бруски потоньше, прямоугольные, 2×3 дюйма. Высота вышки, конечно, будет зависеть от желания строителей. На нашем рисунке ее размеры: высота 14 футов, ширина основания 7 футов и верхней площадки 3 фута. Нижняя площадка сделана на высоте 8 футов. На ней можно укрепить трамплин. Конструкция вышки совершенно понятна из рисунков и в описании вряд ли нуждается. Основание вышки забивается досками так, чтобы получился ящик. Построив вышку на берегу, мы стаскиваем ее в воду на то место, где предполагается ее поставить. Совершенно достаточно, если

Рис. 12. Вышка для ныряния.

ким ныряльщиком. Для этой вышки нам необходимо некоторое количество брусков и досок. Бруски обычно про-

даются на лесных складах и бывают различной толщины. Длина их бывает обычно 6—8 метров, т.-е. вполне достаточная для наших целей.

здесь будет футов пять глубины. В ящик накидываем камней, песку или земли, смотря по тому, что есть под рукой, пока вышка не станет совершенно крепко на дне. Если мы загружаем ее камнями, то, конечно, в видах экономии, не следует прибивать доски вплотную друг к другу,—можно оставлять между ними большие промежутки. Понятно также, что надо выбирать такой участок берега, где бы дно было по возможности горизонтально, а если оно имеет большой уклон, то и основание вышки надо сделать с соответствующим скосом.

Водяные горы.

Что может летом дать массу удовольствия, так это — „водяные“ горы, и хотя, может быть, они представят



в постройке некоторые трудности, однако, стоит эти трудности преодолеть, и вы будете с лихвой вознаграждены. На вашем берегу, наверняка, всегда будут оживление и хохот.

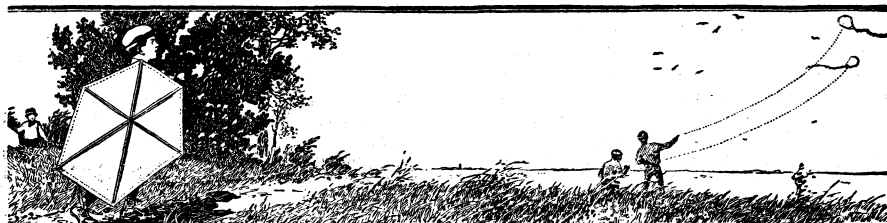
На рис. 13 изображена такая гора и детали ее устройства. Устройство это несложно, но все же тут надо быть в работе довольно аккуратным, чтобы ваши „салазки“ катились, что называется, без сучка и без задоринки. Для удешевления и упрощения работы, где это возможно, всегда следует использовать природные условия: крутой берег, стоящие недалеко от воды деревья могут значительно облегчить ваш труд. Не следует делать скат слишком крутым. Угол в 30—35° совершенно достаточен: ведь наши „салазки“ будут на роликах, и не потребуются поэтому для разбега слишком большого уклона горы. Настил горы делается из трех досок: две нижние, поуже, лежат на козлах; третья, широкая, на нашем рисунке в 12 дюймов, прикреплена к нижним доскам и закрывает их до половины, образуя рельс. Конечно, в видах экономии, можно вместо этой широкой доски просто набить на уз-

кие доски бортики из планок. Нижний конец горы надо сделать потом параллельным поверхности воды, чтобы салазки не ныряли сразу в воду, а некоторое время неслись над ней. Можно даже этот конец слегка поднять.

Изготовить салазки нетрудно, но они должны быть достаточно прочны, а ширина их должна быть сделана аккуратно по ширине „рельса“, т.е. средней доски горки, чтобы салазки свободно по этому рельсу катились, с наименьшим трением, но, однако, и не болтались бы из стороны в сторону. Из чертежей понятно устройство

Рис. 13. Горка

салазок. Их размеры у нас: длина 30 дюймов, ширина между наружными плоскостями полозьев 15 дюймов. Между полозьями на толстых гвоздях, винтах или сплошной оси из железного бруска укрепляются круглые ролики, в 12 дюймов длиной и 3 дюйма диаметром. Лучше всего, если они точеные. Между концами роликов и полозьями надо посадить на ось по шайбе, чтобы уменьшить трение. Край полозьев должны быть несколько ниже поверхности роликов на $\frac{3}{4}$ —1 дюйм, чтобы не давать салазкам сходить с рельса. Полозья и доски, где их касаются полозья, надо смазать салом или мылом для уменьшения трения. Можно сделать салазки и без роликов, но тогда горка должна быть гораздо круче.



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

Домкрат.

Домкратами называют сложные машины, дающие возможность одному человеку или вообще с затратой небольшой силы, поднять значительную тяжесть. Домкраты сложная и дорогая вещь. В обиходе обычно пользуются обыкновенным ломом, который, если подложить под него упор, в качестве рычага поднимает тяжести. Для этой

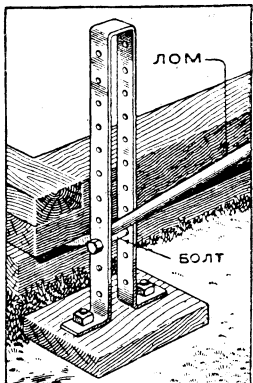


Рис. 14. Домкрат.

цели мы рекомендуем во всяком хозяйстве иметь под рукой устройство, значительно облегчающее работы с ними (рис. 14). Оно представляет из себя изогнутую толстую полосу железа, укрепленную, как показано на рисунке, в толстом дереве и с просверленными отверстиями для болта, служащего упором лому. Этот болт, в зависимости от операции подъема, может быть переставляем выше или ниже и тем значительно облегчит и рационализировать работу.

Как склеить металлическую пластинку с деревянной?

Металлическая пластинка тщательно очищается от грязи и ржавчины, протравляется слабой серной кислотой и через несколько секунд насухо вытирается. Подмешав немного глицерина в хороший столярный клей, приклеивают им очищенную пластинку к дереву. Этим способом можно склеить и довольно большие пластинки, надо только обращать внимание на хорошую очистку их поверхностей.

Как станиоль приклеить к стеклу?

Для изготовления конденсаторов, в частности лейденских банок, станиоль хорошо приклеивать к стеклу яичным белком. Чтобы обеспечить станиоль от механического повреждения, можно покрыть его лаком (раствором шеллака в спирте).

Самозакрывающаяся калитка.

Калитка, которая сама закрывается, часто бывает необходима. Простейшее устройство такой калитки, не требую-

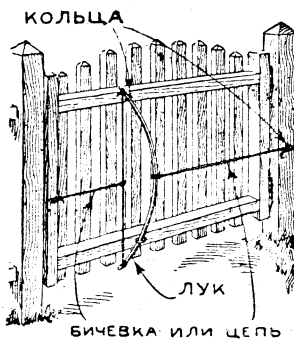


Рис. 15. Самозакрывающаяся калитка.

шей сложных или дорогих приспособлений, изображено на рис. 15. В кольца на подвижной части вдевают эластичный прут, ивовый или рябиновый, и стягивают его бичевкой (тетива), как лук для стрельбы. Тетиву за середину привязывают другим отрезком бичевы к поперечине калитки, а прут — к ближайшему столбу. Бечевки должны не провисать, но и не растягивать лука, который при закрытой калитке, должен занимать свое естественное, нерастянутое положение. Когда калитка открывается, прут растягивается и, стремясь вернуться к своему первоначальному положению, закроет калитку. Просто и очень удобно.

Указатель уровня воды.

Следить за стоянием уровня воды в водоемах, колодцах и т. п. не только практически полезно, но и представляет из себя весьма важный в научном отношении вопрос, так как дает

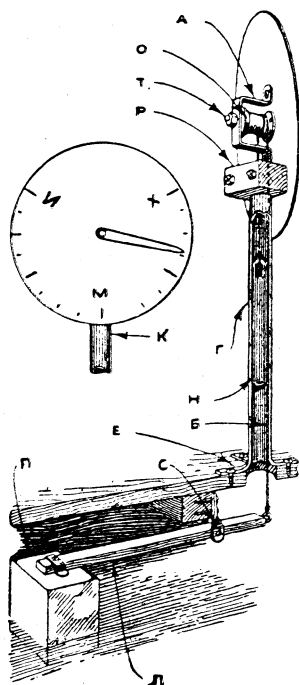


Рис. 16. Указатель уровня.

материал о состоянии подпочвенных вод. Систематические записи уровня, сопоставление этих данных с метеорологическими данными — важная задача. Поэтому постройте у вашего колодца несложное приспособление для записей колебания уровня воды. У самого

уровня на рычаге Л, укрепленном в петле С, плавает деревяшка П. Концы рычага ниткой Б, проходящей по трубе, связан с катушкой О, через которую нитка просто перекинута дважды и держится в натяжении грузиком. Катушка винтом Т держится в медной стойке А, привинченной к деревяшке Р наверху трубы Г и циферблату и несет на себе стрелку. Циферблат разделен на деления так, чтобы изменение уровня воды на 1 дюйм, 1 см или на другую единицу, передвигало стрелку на одно деление. Это зависит от рычага Л и диаметров катушки и циферблата и легко практически находится. С течением времени на циферблате можно отметить самый высокий уровень, самый низкий в засушливое время и нормальный. Можно поплавок свободно подвесить на нити или лучше проволоке без рычага, но тогда лучше трубу протянуть ниже, чтобы она ближе подходила к уровню воды.

Самодельный ключ для гаек.

Небольшие гайки очень удобно отвинчивать при помощи самодельного ключа, изображенного на рис. 17 и легко изготавливаемого в мастерской всякого любителя. Изогнутая полоска железа имеет на концах по треугольному выпилу, делаемому напильником до того

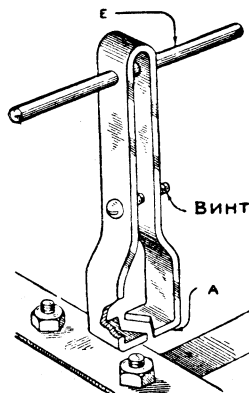


Рис. 17. Ключ для гаек.

как полоска согнута. Два отверстия приблизительно в середине, из которых одно — имеет нарезку для винта и служит для изменения расстояния концов ключа, для разных размеров гаек. Но при этом наш ключ нельзя употреблять для гаек, сильно различающихся по размерам, вариации допустимы в узких пределах, для сравнительно небольших гаек. Если приходится оперировать с большим разно-

образом размеров, лучше приготовить несколько различных ключей.

Два других отверстия служат для рычага Е, облегчающего повороты. При этом надо заметить, что до отвинчивания необходимо, установив ключ на гайку, сперва плотно завинтить винт, а затем уже поворачивать ключ рычагом.

Автоматический выключатель для чуланов.

Когда идешь с какими нибудь вещами в помещение, не имеющее естественного освещения, — очень затруднительно шарить по стенке в поисках выключателя, чтобы зажечь свет: в этих случаях надо устроить так, чтобы открывающаяся дверь сама освещала вам дорогу.

Самое простое устройство этого рода изображено на нашем рисунке 18. Скобка р, укрепленная на двери, при

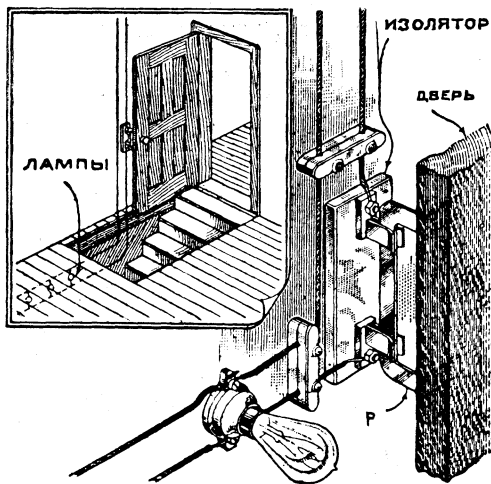


Рис. 18. Автоматический выключатель.

открывании замыкает ток между пружинками, как это делается на рубильниках, и лампы, включенные в сеть, тем самым зажигаются, освещая кладовую, чулан, сарай или подвал раньше даже, чем вы туда входите, и пре-

дохраняют вас от опасности оступиться на лестнице, наткнуться или разбить что нибудь в темноте.

Усовершенствование отвертки.

Часто шурупы (винты) сидят так плотно, что при помощи обыкновенной отвертки отвинтить их бывает невозможно: слишком мал рычаг поворота. Для этих случаев хорошо иметь отвертки, изображенные на нашем рисунке 19. Их очень удобно делать из длинного железного гвоздя обточкой конца при помощи напильника или предварительного расклепывания, и затем искривления стержня. Конечно лучше взять инструментальную сталь, сперва отпустить ее, сделать отвертку и затем как следует закалить. Изгиб дает возможность, крепко прижимая отвертку к шляпке одной рукой, другой, держа за рычаг, медленно и осторожно поворачивать.

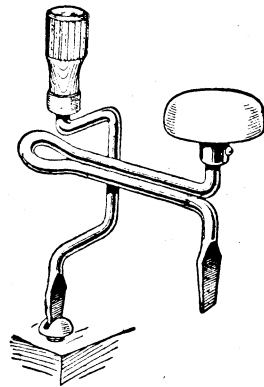
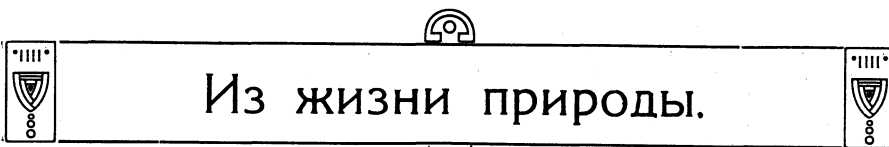


Рис. 19. Отвертка.

Если винт в металле и вследствие ржавчины не отвинчивается, лучше всего сперва капнуть на него каплей керосина, который, быстро проникая в малейшие щели, облегчит отвинчивание.



Из жизни природы.

Птицы в железные дороги.

Уже давно известно, что птицы охотно устраивают свои гнезда на железных дорогах, часто даже под рельсами. Чекан-каменка особенно любит гнездиться под крестовинами, т. е. полыми железными или стальными литыми частями длиной около 2 метр. в 30 см. шириною, в 10 см. вышиною, которые при разветвлениях путей вставляются в рельсы. Несмотря на шум и гром проходящих поездов самка спокойно высидывает там и вскармливает потомство. Относительно белой трясогузки также известны случаи, когда она устраивала гнезда под полыми частями рельс, несмотря на оживленное движение поездов по ним.

В музее Общества Натуралистов в Альтенбурге имеется гнездо домовой горихвостки, устроенное под товарным вагоном. Прошлым летом во время путешествия из Дрездена в Бреславль, я наблюдал, как приспособились к железнодорожному движению чайки-хотуны. Как только поезд остановился у станции Лигниц, на него сразу налетели стаи этих птиц и с резкими криками стали носиться вокруг вагонов. Видимо, они привыкли к тому, чтобы пассажиры их кормили, бросая куски хлеба, которые они ловко подхватывали в воздухе или поднимали с земли, не стесняясь движением пассажиров. Затем, по отходе поезда, они следовали за ним еще некоторое время, пока им продолжали бросать хлеб. Потом они исчезли в восточном направлении от Лигница, где находится Куницкое озеро, на котором имеется большая колония этих чаек. На обратном пути из Бреславля мне опять пришлось наблюдать такое же зрелище. Птицы внимательно следят за проходящими поездами и собирают с них, как бы, пошлину в виде хлебных крошек и пр. Местные жители хорошо

знакомы с этим явлением и давно привыкли к нему.

Найдена первая икринка угря.

Размножение угря являлось еще со времен древности тайной, которую долго тщетно старались разрешить ученые. Только не особенно давно удалось придти к заключению, что угорь мечет икру в глубинах Атлантического океана, куда для этого и удаляется из пресных вод, где до того жил. Но до сих пор это было только предположением, т. к. икры его никто не видал. Теперь сообщают, что Мери Фиш, биологу Америк. Рыбоводного Бюро, удалось наконец в первый раз найти при разборе материала, принесенного трапелем из глубины океана к югу от Бермудских островов, несколько икринок, из которых вскоре появились мальки, признанные затем за личинки угря. Таким образом вековая загадка наконец была разрешена.

Нашествие мышей.

Наскоро организованные отряды людей в графстве Керн в Калифорнии работают всевозможными способами, стараясь остановить небывалое доселе нашествие домашних мышей. Выгнанные проливными дождями из бассейна пересохшего озера, миллионы этих грызунов наводнили соседние города. В Тафте траншея в 200 м. длины и 1 метр глубины, посыпанная зернами отравленной пшеницы, вскоре же была наполнена мышиными трупами. В других местах были применены для их истребления нефть и ядовитые газы. Во многих местах дороги настолько усеяны мертвыми мышами, что ночью, когда живые мыши появляются, чтобы есть мертвых, езда по ним небезопасна.

— — — Для любителей математики. — — —

Множительные палочки.

В древности, а затем и позднее, в средние века, знание таблицы умножения представляло своего рода искус-

ство. Для облегчения умножения пользовались таблицами, содержащими произведения однозначных чисел от 1 до 9, а впоследствии также и двузначных чисел в пределах первой

сотни. Как на пример подобного рода таблиц можно указать на известную *Пифагорову таблицу*, применяемую до сих пор при обучении арифметике.

В 1617 году шотландский математик Джон Непер (John Napier 1550—1617), которому мы обязаны введением в употребление логарифмов, существенно улучшил Пифагорову таблицу, устроив ее в виде передвижных палочек, что дало возможность быстрого умножения любого многозначного числа на однозначное. С точки зрения вполне механического производства действия умножения эти *Неперовы палочки* (Vasill Neperiani или virgulae numeratrices) обладали некоторым недостатком, так как при работе с ними надо было все-же производить в уме сложение однозначных чисел в пределах первого десятка.

Этот недостаток совершенно устранен во *множительных палочках* (réglettes multiplicatrices) Лукаса и Женайля, при чем палочки являются голько улучшением предложенного Непером способа механического умножения. Устройство и употребление этих палочек чрезвычайно просто и надо думать, что читателям журнала, интересующимся математикой, будет полезно с ними ознакомиться.

Каждая палочка имеет сверху *головную цифру* и поделена вдоль на девять не одинаковых по длине разделов. С правого края палочек идет ряд однозначных чисел, вдоль которого в каждом разделе различным образом расположены зачерненные треугольники. Кроме того имеется одна особая, *начальная палочка* без головной цифры. На этой палочке вместо треугольников написаны цифры от 1 до 9, отмечающие порядок каждого раздела, начиная сверху.

Рассмотрим теперь принцип, по которому расположены на палочках цифры и треугольники. Для этого возьмем какую-либо палочку, скажем, с головной цифрой 6.

Ряд цифр идущий с боку палочки, в каждом разделе имеет число цифр соответственно порядковому номеру этого раздела, при чем верхняя цифра каждого раздела представляет собою число единиц произведения, которое получается от умножения головной цифры палочки на порядковый номер раздела. Например, $6 \times 7 = 42$, поэтому седьмой раздел начинается цифрой 2, также $6 \times 9 = 54$, так что первая цифра девятого раздела будет 4.

Затем в каждом разделе, кроме первого, располагаются в количестве на единицу меньше, чем порядковый номер соответствующего раздела,

цифры, представляющие последовательные числа за числом, изображенным верхней цифрой раздела. В седьмом, например, разделе, первая цифра которого есть 2, следуют шесть таких чисел: 3, 4, 5, 6, 7, 8. Следует заметить, как общее правило, что при составлении такой последовательности числа после девятки каждый раз надо писать 0, 1, 2, 3 и т. д. вместо 10, 11, 12, 13 и т. д. На этом основании в 8-м разделе с первой цифрой 8 найдем следующий ряд цифр: 8, 9, 0, 1, 2, 3, 4, 5.

		6	$6 \times$
1	0	6	$6 \times 1 = 6$
2	0 1	12	$6 \times 2 = 12$
3	0 1 2	18	$6 \times 3 = 18$
4	0 1 2 3	24	$6 \times 4 = 24$
5	0 1 2 3 4	30	$6 \times 5 = 30$
6	0 1 2 3 4 5	36	$6 \times 6 = 36$
7	0 1 2 3 4 5 6	42	$6 \times 7 = 42$
8	0 1 2 3 4 5 6 7	48	$6 \times 8 = 48$
9	0 1 2 3 4 5 6 7 8	54	$6 \times 9 = 54$

Цифры каждого раздела замыкаются слева вычерненным треугольным указателем, вершина которого опущена относительно первой цифры раздела на столько строк, сколько десятков в произведении головной цифры палочки на порядковый номер раздела. $6 \times 7 = 42$, поэтому в седьмом разделе вершина треугольника опущена на

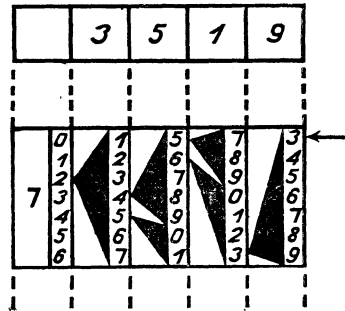
четыре строки книзу и указывает на пятую строку раздела. Всякий раз, когда среди цифр какого-либо раздела имеется 0, то в том же разделе начинается с него новый треугольник с вершиною, опущенной еще на одну строку ниже сравнительно с вершиной первого треугольника. Таким образом в девятом разделе мы найдем треугольник с вершиною, опущенной на 5 строк, который замыкает собою цифры 4, 5, 6, 7, 8, 9 и треугольник с вершиною на одну строку ниже, замыкающий цифры 0, 1, 2.

Следует заметить, что начальная палочка (без головной цифры) имеет в разделах тот же порядок цифр, как и палочка с головной цифрой 0, но вместо треугольников содержит номера разделов.

Множительные палочки являются, в сущности, *графической таблицей умножения*. Приставив слева к любой палочке начальную палочку без головной цифры, мы можем получить все произведения головной цифры взятой нами палочки на числа, представляющие номер раздела. Единицы мы будем читать на палочке с головной цифрой, беря каждый раз верхнюю цифру раздела. Тогда число десятков укажет вершиною соответственного треугольника по цифрам на начальной палочке.

Разобрав принцип устройства палочек, рассмотрим теперь, каким образом производится умножение любого многозначного числа на однозначное. Положим, требуется умножить 3519 на 7. Подбираем палочки так, чтобы головные их цифры составили число 3519 и прикладываем слева начальную палочку. Тогда в седьмом разделе палочек, отмеченном цифрою 7 на начальной палочке, мы найдем искомое произведение следующим образом. Единицы произведения есть 3, верхняя цифра седьмого раздела на палочке с цифрой 9 (на рисунке указана стрелкой). Далее, следуя по направлению, указываемым вершинами треугольников, получим десятки произведения—3, сотни—6, тысячи—4 и десятки тысяч—2, т. е. искомое произведение будет 24.633.

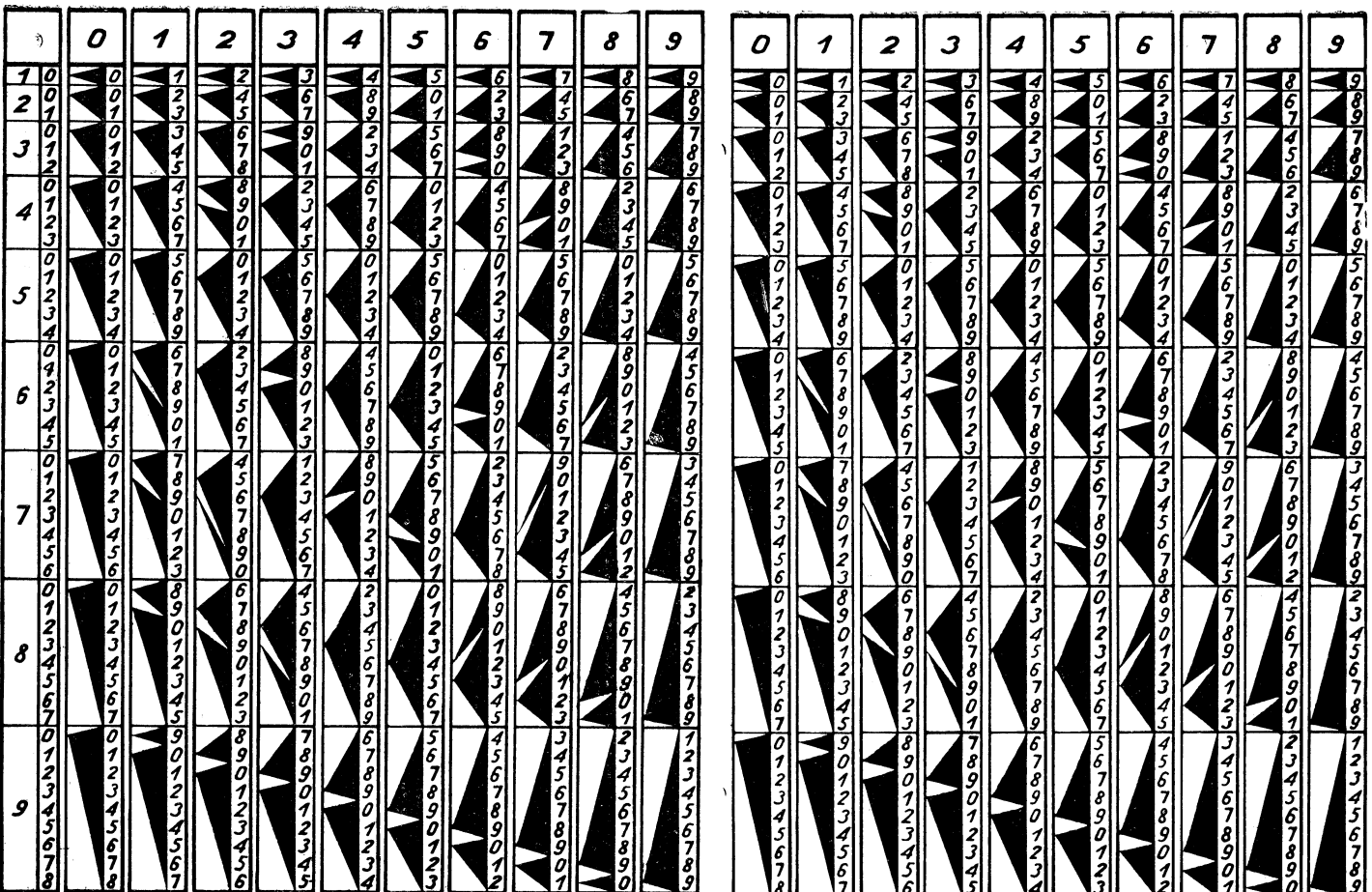
Произведение получается совершенно механически, надо только начинать с первой цифры соответственного раздела последней справа палочки и затем точно следовать по треугольным указателям вплоть до начальной палочки. Если в разделе окажется два треугольника, то, очевидно, пользуются тем, который замыкает цифру, указываемую вершиною треугольника предыдущей палочки.



Для умножения многозначного числа на многозначное получают последовательно частные произведения множителя на единицы каждого разряда множителя и затем полученные произведения складывают на счетах. Изготовив набор с двойным или тройным набором палочек и одной начальной палочкой, можно получить весьма удобное пособие для облегчения вычислительной работы. Во всяком случае палочки в достаточной степени заменяют объемистые таблицы умножения, по которым непосредственно находят произведения чисел включительно до 100×1000 или даже до 1000×1000 .

Для удобства читателей прилагаем двойной набор множительных палочек. Их следует наклеить на не слишком толстый картон и нарезать острым ножом на отдельные палочки. Затем можно наклеить на кусок картона соответствующих размеров слева начальную палочку, а сверху и снизу две полоски картона с расстоянием между ними, везде равным высоте палочек. Получается таким образом П-образное гнездо, в которое вкладываются палочки при работе с ними.

П. Радецкий.



Вырезать, наклеить на картон и нарезать отдельными папочками.
(К статье П. Ралецкого "Можительные папочки").

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: подрбный 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.

Цена в розничной продаже 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, рабфактовцам и преподавателям

Журнал дает 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. | 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.