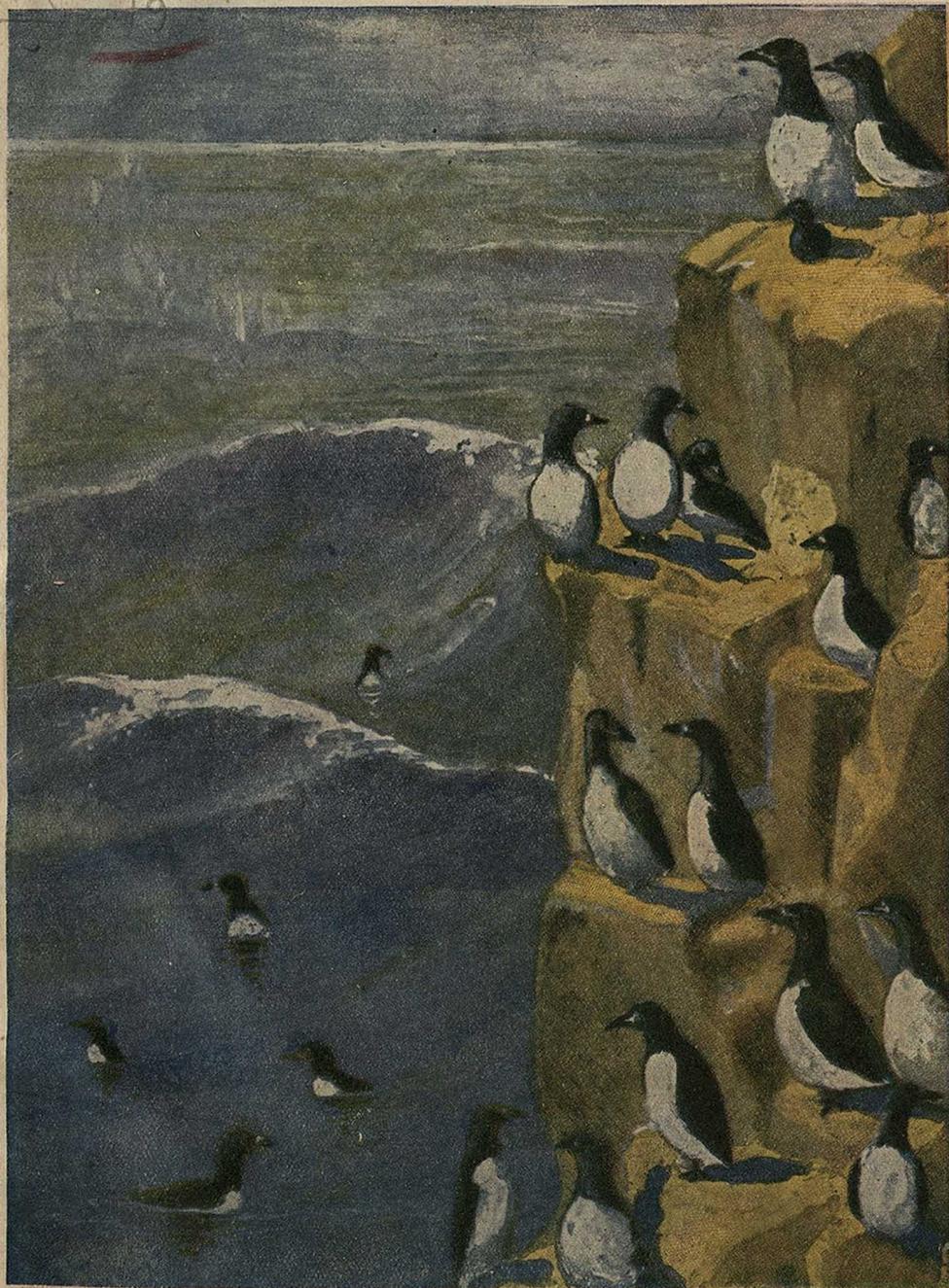


XX 201
19

Вестник Знания

1.
Всесоюзная
БИБЛИОТЕКА
И. Н. Девкина



25.

Вестник Знания

№ 9

СЕНТЯБРЬ

1937

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Н. Добронравов, проф.</i> — Сто килограммов радия	3
<i>Т. Боровская</i> — Уран-радиевые месторождения в Средней Азии	10
<i>Сидорчук</i> — Мишурицы на Севере	13
<i>П. Григорьев</i> — Маятник Фуко	16
<i>В. Гербильский, канд. мед. наук</i> — За пределами микроскопических величин	19
<i>Е. Мейер</i> — Грибы в жизни леса	24
<i>М. Асс</i> — Полезные свойства личинок мух	32
✓ <i>Г. Рогинский</i> — Изучение повадок и инстинктов кайр на птичьем базаре	37
<i>А. Пальчунов</i> — Современная авиация и ее вооружение	41
<i>В. Сергеев</i> — Пустыни Австралии	47
<i>В. Стеблин</i> — Сергей Павлович Глазенап	51
УЧЕННЫЕ ЗА РАБОТОЙ	55
<i>В. Ренгартиен, доктор геол. наук; К. Улезко-Строганова, проф., заслуж. деятель науки; М. Петрова, проф.</i>	
ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ	60
<i>Ф. Шульц</i> — Завоевание воздуха	60
Перевод <i>Ф. Ш.</i> — Жизнь в „Долине смерти“	66
ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ	68
<i>М. Аптекман</i> — Луиджи Гальвани	68
<i>Д. Морозов</i> — Первый русский паровоз	71
НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ	73
Осеверение пробкового дуба. Изготовление окулярных сеток в лаборатории. Электрические угри.	
НАУЧНАЯ ХРОНИКА	75
Экспедиция в залив Петра Великого. Внедрение новых культур в колхозах. Операция на костях. Новый способ лечения растений. Основное препятствие осеверодовства устранено. Питомник субтропических культур. Расширение чайных плантаций. Биение сердца таракана. Фильм-книга. Витамин „С“. К вопросу о постройке новой крупнейшей южной астрономической обсерватории. Арсен д'Арсонваль — кандидат на получение нобелевской премии. Газара-ныряльщик.	
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ	78
ЖИВАЯ СВЯЗЬ	79



СТО КИЛОГРАММОВ РАДИЯ

Н. ДОБРОНРАВОВ, проф.

Почти во всех работах последних лет по исследованию превращений элементов — изменение ядер атомов производилось обстреливанием из различного рода быстро летящими частицами. Так как масштабы подобных опытов зависят главным образом от того, сколько таких быстрых частиц мы можем получить и какова их энергия, — все усилия экспериментаторов были направлены к тому, чтобы получить как можно больше наиболее быстро летящих частиц.

Вначале исследователи шли по самому легкому пути: они пользовались теми частицами, которые получаются при распаде радиоактивных элементов, — α -частицами. Это было удобно как потому, что не требовало постройки сложных приборов для разгона частиц, так и потому, что радиоактивный распад совершается независимо от всех внешних влияний, и, следовательно, источник частиц получается очень устойчивым.

При пользовании радием ослабления его в течение периода экспериментирования нельзя даже заметить (напомним, что через 1840 лет он становится только вдвое слабее). Но даже и тогда, когда берут emanацию радия, полупериод распада которой равен всего 3,7 дня, — можно всегда вполне точно знать, какое число α -частиц испускается в данный момент.

Однако применение α -частиц, испускаемых радиоактивными элементами, имеет и существенные неудобства: для производства опытов требуется большое количество радиоактивных препаратов; препараты дороги и имеются только в немногих лабораториях. Кроме того, α -частицы, испускаемые радиоактивными телами, летят по всем направлениям; их нельзя целиком направить на какую-либо мишень, которую мы хотим „обстрелять“ ими. Следует отметить еще один чрезвычайно существенный недостаток применения α -частиц. Радиоактивный распад совершается во всей толще препарата; каждый атом радия

имеет одинаковые шансы испустить α -частицу независимо от того, где он находится — на поверхности или же глубоко под нею. Между тем мы можем использовать только α -частицы, испускаемые поверхностными атомами; зарождающиеся глубже не могут выходить из радиоактивного препарата, так как полностью поглощаются уже в слое, толщиной в несколько десятых долей миллиметра.

Указанные препятствия, конечно, не непреодолимы, но все же сильно усложняют постановку опытов. Кроме того, максимальные скорости α -частиц, испускаемых радиоактивными телами, от нас не зависят: мы всегда получаем частицы вполне определенных скоростей, поэтому если бы нам потребовалось иметь еще более быстро летящие частицы, нам необходимо было бы увеличивать их скорость какими-либо искусственными путями. Так как скорости движения атомов растут с температурой, то можно было бы думать, что, повышая температуру, мы можем получать частицы достаточной скорости. Однако подсчеты показывают, что, по крайней мере в настоящее время, это невозможно: потребовалось бы нагревание тела до нескольких миллиардов градусов.

Единственный надежный способ разгона частиц, применяемый в настоящее время, это ускорение заряженных частичек электрическим полем.

На частичку заряда $+e$, помещенную между заряженными пластинками конденсатора, действует сила, направленная от положительной пластинки к отрицательной.

Теория и опыт показывают, что при больших пластинках и малом заряженном теле эта сила остается постоянной, независимо от того, где находится заряд „ e “: у отрицательной пластинки, у положительной или где-нибудь между ними. Эта сила будет тем больше, чем больше разность потенциалов между пластинками V , и тем меньше, чем больше расстояние между ними (d).

Заряженная частичка будет двигаться под действием этой постоянной силы так же, как движется тяжелое тело под влиянием постоянной силы тяжести. При этом движение ее будет ускоряться. Начав свой путь у положительной пластины, максимальную скорость частица приобретает тогда, когда дойдет до отрицательной. В этом случае накопленная заряженной частицей кинетическая энергия будет равна работе силы на пути d . Сила равна

$$f = k \frac{V}{d} e,$$

где k — коэффициент пропорциональности, равный $1/300$.

Если выразить V в вольтах, d — в сантиметрах, а e — в электрических единицах, искома работа будет равна

$$f \cdot d = 1/300 \frac{V}{d} e \cdot d = 1/300 Ve$$

Приравняем эту работу полученной кинетической энергии $\frac{mv^2}{2}$, где m — масса, а v — скорость частицы.

Из этой формулы можно вычислить скорость v .

Эти небольшие выкладки показывают, что скорость движения частицы будет тем большей, чем больше разность потенциалов начальной и конечной точек пути частицы. Эта же формула позволяет подсчитать, какую надо создать разность потенциалов для того, чтобы довести скорость атома He, заряженного двумя положительными зарядами, равными электрону, до скорости α -частицы. Для этого подставим, вместо массы атома He = $6,6 \cdot 10^{-24}$ г, для заряда электрона = $4,774 \cdot 10^{-10}$ эл. ст. ед. и для скорости $v = 30\,000$ км/сек = $3 \cdot 10^9$ см/сек (средняя скорость α -частиц).

$$\frac{6,6 \cdot 10^{-24} \cdot (3 \cdot 10^9)^2}{2} = 1/300 \cdot 4,774 \cdot 10^{-10} 2V,$$

$$\text{откуда } V = \frac{300 \cdot 6,6 \cdot 10^{-24} \cdot (3 \cdot 10^9)^2}{4,774 \cdot 10^{-10} \cdot 4} = 9 \cdot 10^8,$$

т. е. около 9 млн. вольт.

Употребляемые в настоящее время в технике высокого напряжения разности потенциалов в 10—20 раз ниже, разности же потенциалов, наблюдающиеся при разряде молнии, в несколько десятков раз больше, чем

требуемая нам разность потенциалов.

Нельзя, однако, думать, что при разряде молнии могут возникать быстрые частицы: для этого недостаточно только наличия большой разности потенциалов — необходимо также, чтобы частица во время своего разбега не сталкивалась с другими молекулами, так как это будет тормозить ее движение; наши же выкладки не предполагали наличия сил торможения. В случае грозового разряда это условие явно не выполняется: частице надо было бы пробежать 1—2 км, прежде чем дойти до такой точки, потенциал которой отличается от потенциала Земли на 30—40 млн. вольт. На этом пути, двигаясь в воздухе, она будет сталкиваться с другими частицами настолько часто, что не сможет накопить и ничтожной доли энергии α -частицы. Частицу надо разогнать в безвоздушном пространстве, в вакууме.

Предпринимались попытки улавливания молний при помощи специально подвешенных антенн в горном ущелье Монта Женероза, где грозы часты. Однако эти опыты не дали обнадеживающих результатов. Неудобства расположения лаборатории в диких горах, а главное — случайность и неожиданность ударов молний — крайне затрудняли производство опытов. Необходимо было найти способ создания разностей потенциалов в несколько миллионов вольт в лаборатории с тем, чтобы опыт можно было воспроизводить по желанию в любое время.

В настоящее время мы уже имеем несколько методов решения этой задачи. Однако все эти методы имеют один существенный недостаток — для разгона частиц необходимо действительно иметь требуемую разность потенциалов. При этом, казалось бы, неизбежном требовании трудно осуществить изоляцию приборов — изоляция пробивается. Надо не забывать, что и воздух, обычно прекрасный изолятор, может стать проводником, если изменение разности потенциалов превышает 10 000 вольт на 1 см. Грубо говоря, для разности потенциалов в 1 млн. вольт нужно было бы,

чтобы разноименно-заряженные части прибора находились на расстоянии 1 м друг от друга, а при разности потенциалов в 25 млн. вольт — на расстоянии 25 м. Так обстоит дело только в идеальном случае: малейшая неровность поверхности, царапина, угол или ребро — и разряд начинается (при данном расстоянии) гораздо раньше. Поэтому-то конструирование аппаратов, создающих разности потенциалов выше 3 млн. вольт, наталкивается на чрезвычайно большие трудности.

Быть может покажется неожиданным, но при разгоне частичек электрическими силами можно получить большие скорости и не применяя больших разностей потенциалов. Разгадка этого противоречия очень проста: вместо того, чтобы разогнать частицу в один прием, ее движение ускоряют последовательно несколько раз. Поясно сказанное простым примером. Пусть надо заставить быстро двигаться какой-нибудь шарик. Этого можно достигнуть, либо сильно ударив его один раз, либо же ударяя его слегка несколько раз во время движения. Осуществить это можно хотя бы так. Возьмем круговой жолоб и положим на него шарик; установим трубку таким образом, чтобы конец ее приходился против жолоба, а сама она была направлена по касательной к этому жолобу. Пустим по трубке струю воздуха. Если мы положим шарик против конца трубки, то под давлением струи он начнет двигаться. Как только он немного продвинется по жолобу, действие давления струи на него прекратится, и дальнейшее движение он будет совершать с той скоростью, которую успел приобрести во время давления на него струи (малыми силами трения мы можем пренебречь). Пробежав один круг, шарик вновь придет в исходную точку и вновь подвергнется действию струи. Он ускорит свое движение и будет сохранять эту скорость во время второго оборота. По той же причине третий оборот будет совершен с еще большей скоростью и т. д.

Как применить этот принцип к решению интересующей нас задачи?

Пусть из точки A по направлению AB вылетает заряженная частица (рис. 1). Ее заряд e . Поставим на ее пути две сетки 1 и 2, между которыми создадим разность потенциалов V , например, в 10 000 вольт. Направление электрического поля возьмем такое, которое ускоряет заряд e . Для этого потенциал сетки 1 должен быть выше, чем потенциал сетки 2.

Частица с зарядом e будет двигаться между сетками 1 и 2 ускоренно и проскочит за сетку 2. Здесь ее движение может либо ускориться, либо замедлиться, либо остаться прежним: это будет зависеть от тех сил, которые будут на нее действовать. Если силы будут равны нулю, частица полетит с постоянной скоростью; если они будут иметь то же направление, что и в промежутке между первой и второй сетками, движение частицы будет ускоряться; если же они будут обратного направления, это движение будет тормозиться.

Для разгона частицы можно построить такой прибор.

Возьмем несколько сеток и, соединив их через одну, поместим в откачанное пространство.

Положительный ион, образованный в пространстве между первой и второй сетками, будет двигаться ускоренно, пока не выйдет в пространство с полем противоположного знака. Здесь его движение будет замедляться, и, подойдя к третьей сетке, он будет иметь скорость, равную нулю. В третьем промежутке ион вновь приобретает скорость, в четвертом — вновь потеряет ее.

Таким образом, настоящее приспособление как будто не дает никаких надежд на последовательный разгон. Однако легко сообразить, как надо его изменить, чтобы при той же максимальной разности потенциалов получить непрерывный разгон частицы во всех промежутках. Для этого следует только изменить ко времени выхода иона во вторую камеру направление электрического поля. Этого можно было бы достигнуть при помощи какого-либо переключателя, если бы время пробега было достаточно велико. Но гораздо легче сде-

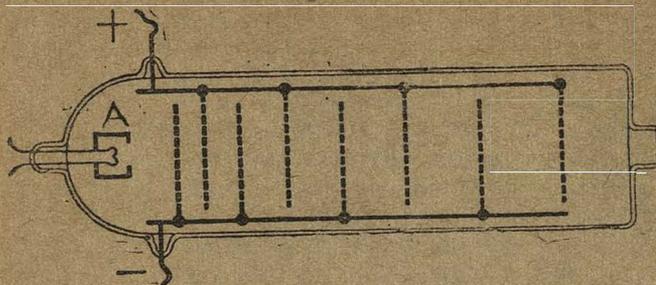


Рис. 1.

лать это автоматически, соединив пластины с источником переменного напряжения, например, лампового, генератора того же типа, который применяется на радиостанциях (коротковолновых).

Небольшая подробность установки. Частица в первом промежутке будет двигаться медленно, во втором — быстрее, в третьем еще быстрее и т. д.; перемены же направления поля следуют друг за другом через равные промежутки времени. Отсюда следует, что надо так рассчитать расстояние между пластинами, чтобы время пребывания частицы между любыми двумя сетками было одинаковым.

Энергия частицы будет возрастать, как число пройденных промежутков, а ее скорость — как корень квадратный из того же числа; поэтому и расстояния между сетками должны возрастать, как корни квадратные из номеров промежутков: у четвертого промежутка d должны быть в два раза больше, чем у первого, у девятого промежутка — в три раза больше и т. д.

Эта схема, несмотря на ее предельную ясность и простоту, не употребляется на практике, главным образом по двум причинам. Если требуется получить разность потенциалов в 1000000 вольт, а в распоряжении имеется разность в 10000 вольт, то нужно поставить последовательно 100 сеток. Если расстояние между первыми сетками будет равняться 1 см, а разность потенциалов между сетками — 10000 V, то для получения частичек в 1000000 V потребуется трубка длиной около 20 м.

Другим весьма важным недостатком системы с большим числом сеток является ее значительная электроемкость. При большом числе перемен поля тока в секунду и больших разностях потенциала между соседними пластинками для зарядки системы потребуются очень сильные электрические токи. Эти токи будут вызывать сильное нагревание сеток и подводящих

проводов, что повлечет за собою выделение газа. Кроме того, генератор переменного тока должен быть очень мощным, причем мощность его в основном должна расходоваться бесполезно — на нагревание проводов, сеток и лишь в малой степени на ускорение частиц.

Все указанные недостатки схемы заставили вскоре отказаться от нее, заменив ее более компактной, более экономной, хотя и более сложной схемой. Идея этой последней очень проста: движение частицы последовательно ускоряется в одном и том же промежутке. Для этого прежде всего необходимо найти способ заставить частицу несколько раз пройти через этот промежуток. Само собою разумеется, что это возможно только в том случае, если частица движется не по прямой линии, а по кривой, скажем, по спирали, расходящейся из центра.

Отклонить заряженную частицу от прямолинейного пути проще всего либо электрическим, либо магнитным полем. Для данного опыта пригодно только отклонение при помощи магнитного поля.

Если направить магнитное поле перпендикулярно к плоскости, в которой движется частица, то при постоянной скорости частицы и однородном магнитном поле она будет двигаться уже не по прямой, а по кругу. Радиус этого круга будет тем меньше, чем больше напряжение магнитного поля и чем меньше скорость частицы. Если же в однородном магнитном поле движется частица, скорость которой возрастает, то ее путь будет спиральным.

Второе условие, которое надо выполнить, сводится к следующему. Необходимо так сконструировать прибор, чтобы скорость движения частицы возрастала только на определенном участке ее пути; на всем же остальном пути оставалась постоянной (по величине, но не по направлению).

Силы взаимодействия между магнитным полем и движущимся зарядом изменяют только направление скорости, но не ее величину. Для изменения величины скорости применяется электрическое поле плоского конденсатора (рис. 2). Две заряженные пластинки создают значительное электрическое поле только в пространстве между ними; потому положительно заряженная частица, ускорив движение в электрическом поле между пластинами, проскочит через сетчатую пластину *B* и будет двигаться дальше по инерции. Если магнитного поля нет, то путь частицы будет прямолинейным; если же создано магнитное поле перпендикулярно к плоскости чертежа, то частица будет отклоняться и двигаться по кругу. Через некоторое время она вновь достигнет электрода *B* и влетит в промежутки между пластинами.

Если электрическое поле остается неизменным, то частица будет в нем тормозиться (положительный заряд ее не изменяется); если же к этому моменту мы переключим направление поля на обратное, то движение ча-

стицы вновь ускорится; она пролетит за пластину *A*, будет отклонена магнитным полем и снова возвратится в конденсатор. Если к этому моменту поле опять будет изменено на обратное, то частица еще раз ускорится. Процесс этот может быть повторен любое число раз.

Может возникнуть, однако, вполне законное сомнение: можно ли синхронизировать моменты последовательных возвращений частицы в конденсатор и переключения поля? Эта задача не является особо сложной благодаря одному чрезвычайно существенному обстоятельству: время между двумя последовательными прохожденьями частицы через одну из сеток не зависит от скорости частицы, а зависит только от силы магнитного поля; поэтому можно менять направление поля через равные промежутки времени. Требуемая частота перемен будет зависеть от величины поля. Чтобы подобрать выгодные условия, необходимо иметь возможность либо подбирать частоту изменения поля, либо менять напряжение магнитного поля. Обычно пользуются первым методом.

Я не буду приводить доказательств этого положения; укажу лишь соображения, на основании которых это выполняется. С одной стороны, при возрастании скорости движения время возвращения частицы (при неизменном пути по кругу) должно уменьшаться; с другой стороны, при большой скорости, даже при большой отклоняющей силе, путь должен менее искривляться; поэтому частица должна проходить большее расстояние, прежде чем вновь попадет в конденсатор. Увеличение скорости движения частицы при одновременном увеличении пути приводит к тому, что время пребывания ее вне конденсатора остается неизменным.

Изобразим путь такой частицы. Он будет состоять из ряда полуокружностей все возрастающего радиуса вне конденсатора и отрезков кривых между пластинами конденсатора. Эти участки будут связывать одни полуокружности с другими. Вся кривая будет иметь вид спирали все увеличивающегося радиуса.

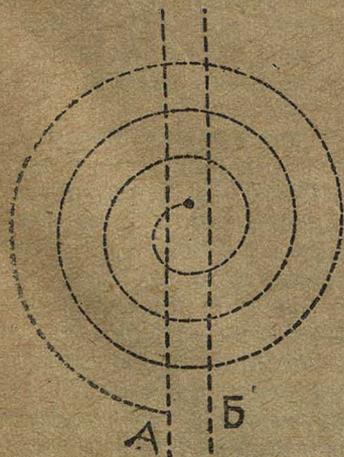


Рис. 2.

Если размеры магнитного поля будут достаточны, то частица опишет несколько десятков оборотов. В современных аппаратах этого рода диаметр полюсных наконечников электромагнита достигает 1 м. Магнитное поле, создаваемое такими магнитами, очень однородно. Только у краев оно быстро ослабевает. Диаметр последних витков спирали может достигать 80 см.

Итак, в идее аппарат для разгонки положительных ионов очень прост. Мы выяснили, что он состоит из источника положительных ионов, конденсатора, генератора переменного напряжения и электромагнита для создания магнитного поля. Однако при практическом осуществлении его встречаются дополнительные трудности. Прежде всего траектория имеет вид спирали только в том случае, когда ион ничем больше не отклоняется от своего пути; между тем такие отклонения, особенно в начале пути, когда скорость иона невелика, могут возникнуть из-за столкновений его с молекулами газа. Эту причину нарушения правильности движения необходимо по возможности устранять, откачивая газ из сосуда, в котором движутся ионы.

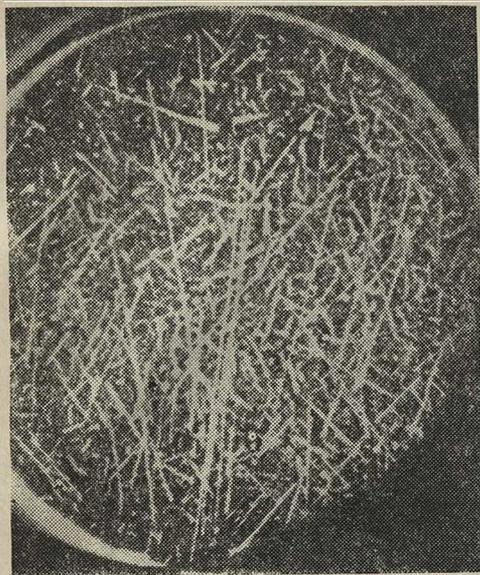
Кроме того, мы предполагали, что поле конденсатора полностью сосредоточено между пластинками; между тем при конечных размерах пластин поле, хотя и слабое, наблюдается и за ними. Это электрическое поле тоже будет искажать путь ионов. Необходимо каким-либо образом уничтожить его действие. Мы уже сказали, что при конечных пластинах поле за ними всегда будет существовать. Поэтому остается только один неожиданный выход: заставить ионы двигаться внутри пластин. Понятно, что внутри металла ион очень быстро будет терять скорость из-за столкновений; поэтому пластины выполняют в виде металлических коробок, одна стенка которых имеет отверстие; через это отверстие ионы могут влетать внутрь коробки и вылетать наружу. Верхняя и нижняя крышки и задняя стенка коробки сплошные. На рисунке изображена одна из таких коробок. Делаются эти коробки из красной меди.

Стенки их — двойные. Между стенками для охлаждения коробок может циркулировать проточная вода. При работе прибора они разогреваются, во-первых, токами зарядки при переменной электризации, во-вторых, вследствие того, что некоторые ионы не попадают в щель, а ударяют в переднюю пластинку; при этом кинетическая энергия их переходит в тепло.

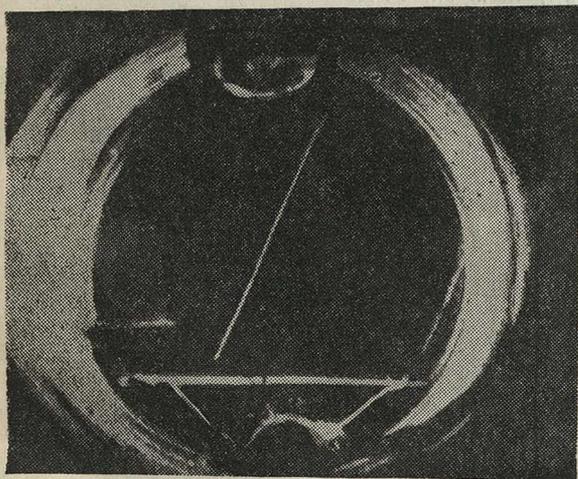
Необходимо указать на еще одну существенную деталь — приспособление для выпуска разогнанных ионов в атмосферу. Ионы, зарождающиеся около центра камеры, под влиянием ударов электронов, испускаемых специально устроенной калящейся вольфрамовой спиралькой, постепенно удаляются от центра. В конце концов они могут дойти до стенок камеры и удариться в нее. Чтобы этого не случилось, устроено добавочное приспособление. Вблизи стенки камеры поставлена добавочная пара пластинок; одна из них соединена с камерой, другая — заряжается отрицательно. Если движение частицы ускорилось настолько, что путь ее проходит между двумя этими пластинами, то электрическое поле, действующее на заряженную частицу, много сильнее магнитного, быстро отклонит ее от центра, в область слабого магнитного поля. Тогда частица полетит дальше по инерции по прямой и ударится в стенку. В этом месте в стенку заделан очень тонкий платиновый листок, который частица легко пробивает и вылетает в воздух. Влетая в атмосферу, такие частицы ионизируют воздух, возбуждают его свечение. На рисунке представлено свечение газа под влиянием пучка таких быстрых частиц.

В настоящее время построено несколько таких приборов; в частности у нас в Союзе — в Ленинградском радиевом институте. Его магнит, изготовленный на заводе „Электросила“ имеет диаметр один метр и весит 35 тонн (рисунок на вкладке).

Каково же назначение этих приборов? В настоящее время почти исключительно изучение свойств быстролетающих частиц и тех явлений, которые они вызывают при прохождении через материю. Самое интересное из

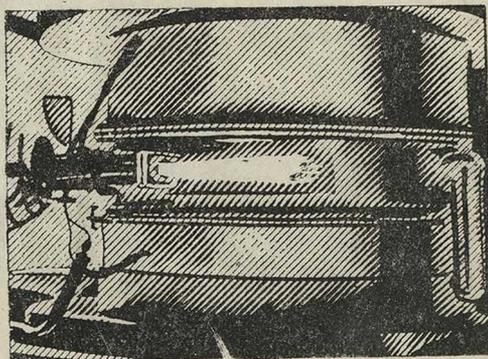


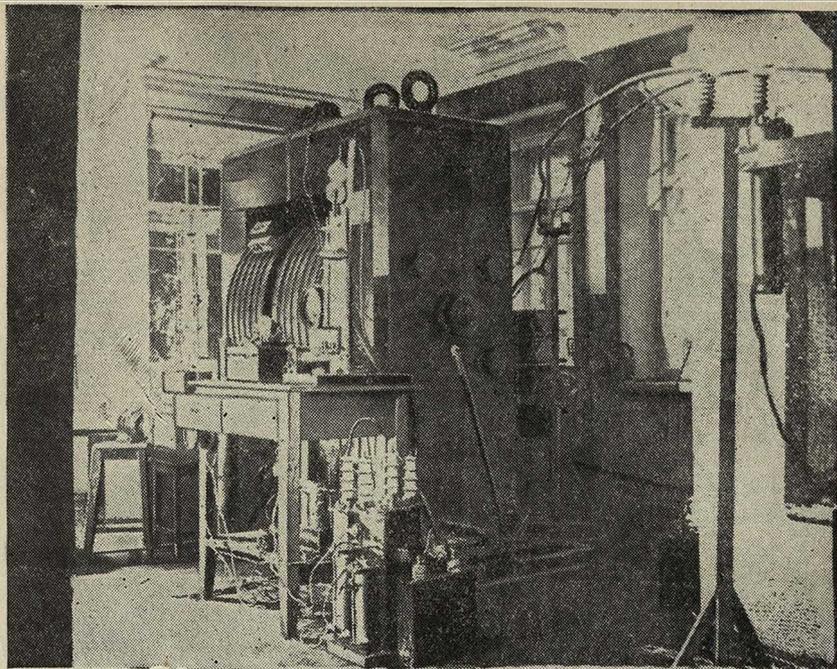
Фотография путей протонов, выбитых нейтронами, полученными при бомбардировке бериллиевой пластинки пучком ядра тяжелого водорода. Расстояние от циклотрона 1 м 65 см (лев.) 12 метров (пр.)



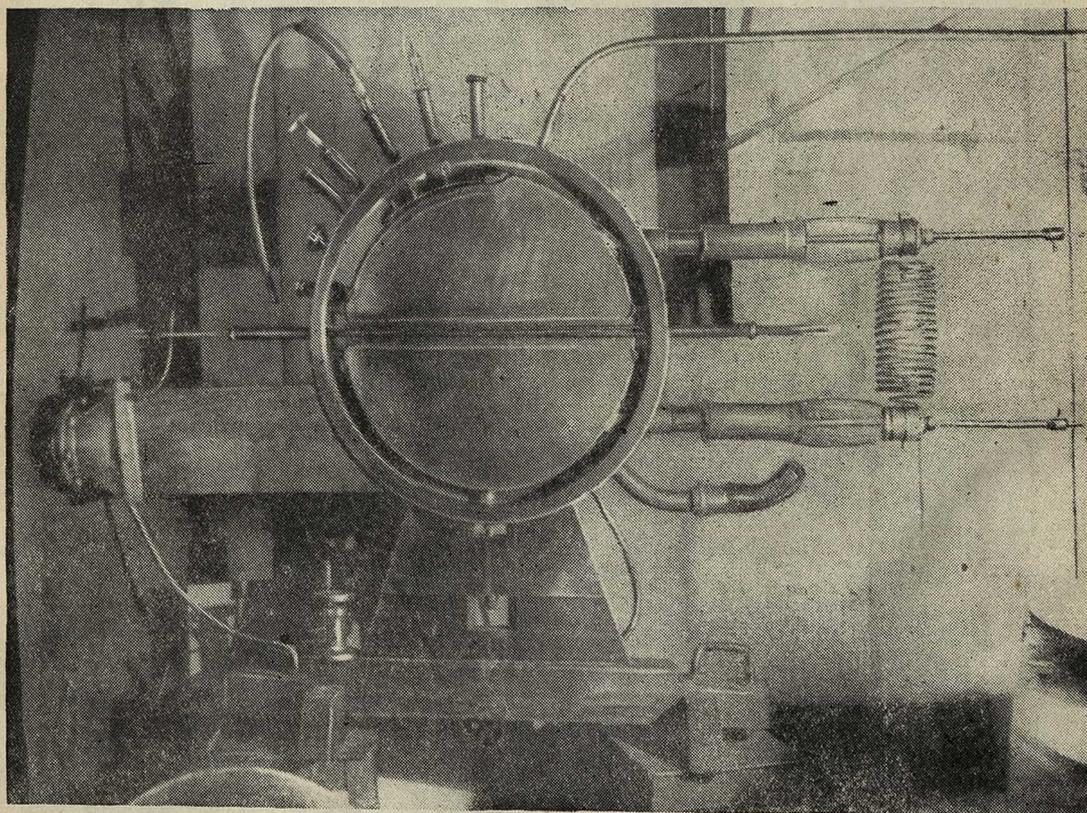
Протон, выбитый из парафина. Источник нейтронов $Po + Be$ находится внизу снаружи камеры.

Пучок ускоренных ядер тяжелого водорода. Длина пучка 25 см. Сила тока 5 микроампер, энергия $5,8 \times 10^6$ электрон-вольт.





Общий вид установки циклотрона ГРИ.



Вакуумная камера, конструкции инж. В. Н. Рукавишникова, на которой получен первый пучок протонов.

этих явлений — возбуждение искусственной радиоактивности, уже не раз освещавшееся на страницах нашего журнала. При помощи циклотрона, как теперь называют описанный аппарат, можно создать гораздо более интенсивные пучки движущихся частиц, чем дают самые большие в настоящее время препараты радия. Действительно, редко в какой лаборатории имеется больше одного-двух грамм радия. Такой препарат испускает в одну секунду $3,8 \cdot 10^{10}$ частиц, к тому же разлетающихся во все стороны. Циклотрон уже сейчас дает $1,5 \cdot 10^{14}$ частиц в секунду, притом частиц большей энергии и летящих в одном направлении. Кроме того, в циклотроне можно разгонять любые ионы; радиоактивный же препарат дает только α -частицы — ионы гелия с двойным зарядом. О том, насколько мощен этот аппарат, можно судить также по такому соотношению: при ударе α -частиц о бериллий из атомов Ве вырываются нейтроны — незаряженные ядра водорода, присутствие которых мы можем обнаружить в камере Вильсона;¹ при пользовании наиболее сильными препаратами радиоактивных элементов, расположенными непосредственно у камеры Жольо, удалось получить (и то не на каждом снимке) один-два пути протона; при циклотроне пучок атомов тяжелого водорода, ударяющийся в бериллиевую пластинку, создавал настолько мощный поток нейтронов, что в камере, удаленной на 2 м от бериллиевой пластинки, нельзя было сосчитать числа путей протонов. Только удалив камеру на 12 м, можно было производить наблюдения.

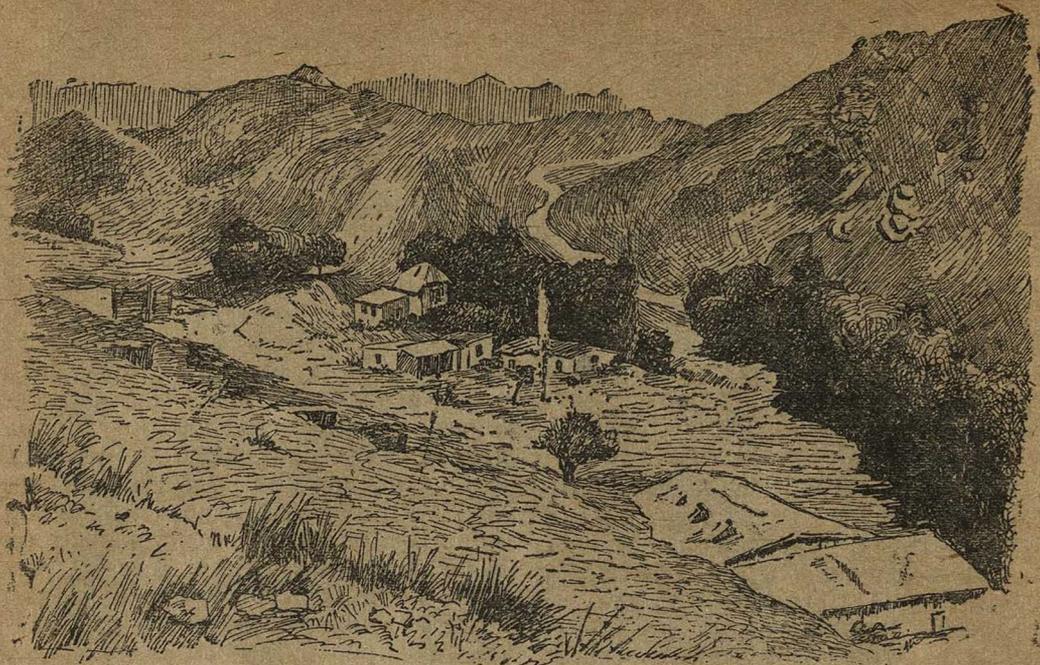
На приведенных снимках наглядно выступает различие числа путей.

¹ См. „Вестник знания“ № 2 за 1937 г., ст. „Камера Вильсона“.

Из соотношения числа путей можно вычислить, во сколько раз интенсивнее действует пучок частиц циклотрона. Оказывается, что при пользовании радиоактивным препаратом такое большое число протонов можно создать только взяв 100 кг радия. Понятно поэтому, что и все опыты по искусственному превращению элементов могут быть поставлены уже не в тех масштабах, в которых они ставились до сих пор. Так, обстреливая ядрами тяжелого водорода натрий, в течение одного дня удалось накопить довольно значительное количество радиоактивного радионатрия. Его излучение было равно излучению 300 мг радия. Отсюда конечно нельзя делать заключения, что и весовое количество этого радиоактивного препарата составляет 300 мг. Радий распадается гораздо медленнее радионатрия (первый распадается наполовину за 1840 лет, а второй за 15 час.). Поэтому весовое количество радионатрия будет только порядка одной двухсотой миллиграмма. Такое количество радиоактивного препарата вполне достаточно как для лечебных целей, так и для большинства биологических и физических исследований.

В заключение остается отметить еще одну особенность описанного аппарата. Как мы видели, мощность его чрезвычайно велика; поэтому работать с ним, не принимая необходимых мер защиты, очень опасно. Самой надежной из таких мер является, конечно, телуправление аппаратом: экспериментатор не подходит к аппарату во время его действия ближе, чем на 15—20 м. Дополнительными мерами защиты служат надлежащим образом подобранные экраны, поглощающие все виды возможных излучений — α -лучи и нейтроны.





УРАН-РАДИЕВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ В СРЕДНЕЙ АЗИИ

Т. БОРОВСКАЯ

Рис. М. Пашкевич

В природных условиях радий встречается обычно вместе с ураном. Предельное количество радия в минералах, достигших радиоактивного равновесия, составляет 340 мг радия-металла на 1 т урана-элемента, или 288 мг на 1 т закись-окиси урана. Обычно радиоактивные руды содержат не более 2—3% закись-окиси урана, что соответствует количеству радия, равному 5,76—8,64 мг на 1 т руды. Практика, однако, знает случаи переработки руды, содержащей всего 0,25% закись-окиси урана. В тонне такой бедной руды заключается 0,7 мг радия.

Месторождения радия чрезвычайно редки, и запасы его в этих месторождениях ничтожны: они выражаются граммами. В силу этого на всем земном шаре с момента открытия радия в 1898 г. добыто всего лишь около 1 кг металла. Цена радия очень высока; она колеблется в зависимости от спроса от 100 000 до 150 000 золотых рублей за 1 г.

Радий обладает замечательным свойством непрерывно выделять тепло и испускать три рода лучей. Он непрерывно распадается на эманацию радия (радон) и гелий.

Применяется радий, главным образом, в медицине, технике и для научно-исследовательских целей.

В СССР месторождения радия находятся в бассейне р. Печоры (Ухта) и в Средней Азии. В обоих указанных районах они уже эксплуатируются.

Средняя Азия богата залежами радиевых руд. Они известны в Тюя-Мууне (Киргизская ССР), в Майлису (Киргизская ССР) и в Табшаре (Таджикская ССР). Кроме того, обнаружены многочисленные мелкие месторождения (например, Агалык около Самарканда и т. д.). Наиболее крупным является Табшарское месторождение в Кармазарских горах северного Таджикистана, уже осваиваемое промышленностью.

Табшарское месторождение находится в 45 км от г. Ленинабада. Оно открыто в 1925 г. по образцам руд, хранившихся в коллекции Геологика. Наиболее богатые рудные участки были обнаружены в 1927 г. в районе оврага Сарымсаклы. Это месторождение представляет собою обесцвеченную зону в гранодиоритах, в которой прослежены жилы северо-вос-

точного направления. В пределах этих жил породы сильно разрушены, совершенно выбелены и местами превращены в глинистую массу. По многочисленным трещинам, а также на глинистой массе располагаются урановые минералы из группы урановых слюдок. Эти минералы представляют собою соединения окислов кальция, меди и бария с окислами урана, фосфора и мышьяка, они образуются выше уровня грунтовых вод и относятся к минералам так называемой окисленной зоны месторождения.

Урановые слюдки легко растворяются в слабой соляной кислоте, из которой радий извлекается при помощи введения хлористого бария и небольшого количества серной кислоты. Получаемый радионесущий сульфат бария является товарной продукцией, поступающей для окончательной переработки на московский радиевый завод.

В настоящее время эксплуатируется окисленная зона месторождения. Существует предположение, что глубже радий залегает в более богатой первичной смоляной руде. Это предположение подтверждается находками (в начале 1937 г.) в глубоких горизонтах рудника выщелоченной урановой смоляной руды, носящей название „урановой черни“. Геологи предполагают, что первоначально горячие водные растворы отложили сернистые соединения меди, висмута, свинца, мышьяка вместе с урановой смоляной рудой и кварцем в трещинах, пересекающих горные породы. Впоследствии, в связи с возобновлением в данном районе вулканической деятельности, горячие серно-кислые растворы разложили урановую смоляную руду, превратив вмещающие ее породы в глины и отложив в них урановые слюдки.

Весьма вероятно, что на глубине находятся участки, богатые первичной урановой-слюдяной рудой.

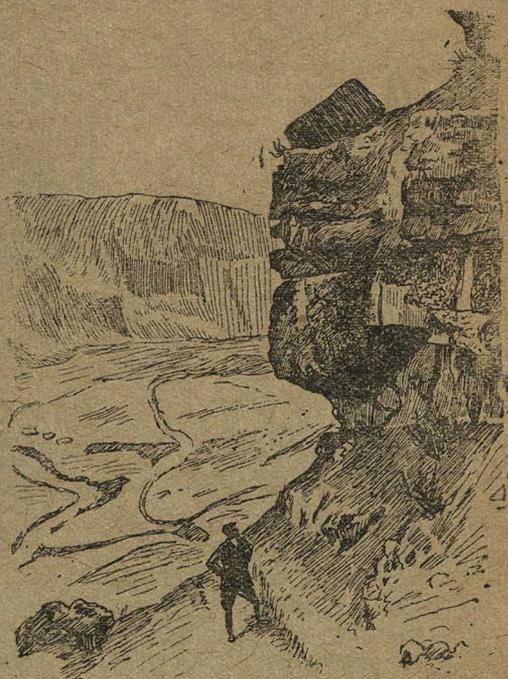
В настоящее время на Табшарском месторождении производится опытная добыча урановой руды из окисленной зоны и ее переработка на опытном заводе.

Радиоактивные воды Табшара и отбросы, остающиеся после завод-

ской переработки руд, имеют лечебное значение. Прекрасная местность, расположенная в горах, будет способствовать созданию здесь специального курорта.

Месторождение уран-ванадиевых руд—Майлису—расположено на правом берегу реки Майлису, в 50 км к северу от г. Андижана по воздушной линии, в непосредственной близости от выходов нефти. Оно было открыто в 1934 г. сотрудниками Средне-азиатского геолого-разведочного треста, а в 1935 г. частично разведано. Месторождение находится на южном крыле куполовидной складки; оруденелым является известняковый пропласток Ферганского яруса, который снизу подстилается плотным известняком. Кровлей является тонкая прослойка зеленых и красных глин, в свою очередь, перекрытых известняками. Известняк пронизан ярко-желтым минералом, содержащим уран и ванадий. Эти же минералы распределены по трещинам, пересекающим породу.

Рудный пласт прослежен и опробован с поверхности



Пласт радиоактивных руд Майлису.

Добываемая при разведке руда легко сортируется вручную.

Существует предположение, что оруденение связано с рудопроводящими трещинами, секущими данный пласт. Возможно, что уран и ванадий принесены снизу горячими серно-кислыми растворами.

Месторождение Майлису еще недоразведано и еще очень слабо изучено. Есть основание предполагать, что преобладающим минералом этого месторождения является карнотит или тюямунит; наряду с ним встречаются урановые охры и фосфаты урана. Более точно минералогический состав месторождения не установлен. Несомненно, руда, содержащая громадный процент углекислого кальция, является прекрасным усреднителем для кислых растворов. Комбинированное использование руд этих двух месторождений оказалось наиболее плодотворным.

Таким образом месторождение Майлису может рассматриваться как

ценная дополнительная сырьевая база Табошарского рудника.

По своему минералогическому составу руды Майлису очень напоминают руды месторождений штата Колорадо в США, где долгое время добывались уран-ванадиевые соединения, носящие название карнотитов.

Месторождение уран-ванадиевых руд — Тюя-Муюн находится в северных предгорьях Алайского хребта. Оно представляет собою трубчатое тело в известняках, стенки которого сложены так называемым „рудным мрамором“ (известняк, пропитанный минералом „тюямунитом“), красным баритом и сталактитовыми корами.

Тюя-Муюн дал первые граммы советского радия.

Таким образом в Средней Азии находятся разнообразные и промышленно наиболее важные месторождения радиоактивных руд, которые обеспечивают Союз ССР ураном и радием.



МИЧУРИНЦЫ НА СЕВЕРЕ

СИДОРЧУК, агроном

Триста тысяч квадратных километров тайги. Непроходимые болота и дикие заросли, лишь небольшими островками по берегам речек разбросаны на сотни километров друг от друга поселки и юрты остяков. Таков Нарым в прошлом. Сельским хозяйством в дореволюционном Нарыме почти не занимались.

Издавна установилось представление, что суровые климатические условия Нарыма являются непреодолимым препятствием для развития здесь земледелия. О разведении плодовых деревьев в Нарыме никто и не думал. Не только фрукты, но даже хлеб и овощи завозились в Нарым из других районов и краев. Недостаточная обеспеченность овощами, особенно свежими, приводила к массовым заболеваниям населения цынгой.

Только после Великой социалистической революции Нарымский округ стал на путь расцвета своих производительных сил. Географический и хозяйственный облик Нарыма в корне изменился. Он стал неузнаваем. Сейчас Нарымский округ имеет не только свой хлеб и овощи, но также и свои собственные, нарымские сады и ягодники. Суровая нарымская природа побеждена. На холодных почвах, окруженных болотами, начали расти и плодоносить культурные европейские сорта плодовых деревьев и ягодных кустарников.

К разведению плодовых деревьев в Нарыме приступлено в 1935 г., когда впервые в поселке Бокчар, на берегу небольшой таежной речки Галка было организовано плодово-ягодное и овощно-семеноводческое хозяйство. Посадочный материал был получен из разных районов Сибири, Дальнего востока и из Института плодоводства имени Мичурина.

Плодовый питомник Галкинского хозяйства в первый год существования насчитывал дичков однолеток-яблонь 25 000 шт., груш — 4000 шт., слив 800 шт. При хозяйстве была

заложена небольшая школа по выращиванию дичков из семян.

Для сортоиспытания плодовых деревьев, а также для получения собственного привоя (черенков для окулировки), Галкинское хозяйство имеет маточный сад, насчитывающий около 2000 плодовых деревьев и 2 гектара ягодников.

В целях лучшего предохранения плодовых деревьев от суровых условий нарымской зимы они были высажены в грунт в стелющейся или горизонтальной форме. Каждое дерево высаживалось под углом в 45° (припочвенное плодоводство). Осенью, еще до наступления сильных морозов, плодовые деревья горизонтальной посадки были пригнуты крючками к земле, и над ними были поставлены ветки хвой; это обеспечило полное покрытие деревьев снегом.

Стелющаяся форма посадки плодовых деревьев имеет для Севера особое значение; помимо того, что она предохраняет деревья от сильных зимних морозов, она дает им возможность хорошо использовать теплоту почвы при лучейспускании. Сгибание деревьев нарушает явления поляр-



Земляника „Лакстон Нобель“ (Галкинское плодово-ягодное хозяйство. Нарымский округ).

ности и геотропизма, а это вместе с нарушением сокодвижения ускоряет начало плодоношения.

Зимовка плодовых деревьев первого года показала, что, несмотря на очень суровую и продолжительную зиму (морозы доходили до 50°), а также поздние весенние заморозки (26/VI — на почве — 48), все высаженные плодовые деревья и ягодные кустарники прекрасно перезимовали; гибели почти не наблюдались.

Благодаря большой толщине снежного покрова (1,5 м) северные морозы выдерживают не только деревья местных сибирских сортов (яблони „Райки“, ранет и другие), но в стелющейся форме даже такие сорта, как груша уссурийская, абрикос манчжурский, виноград уссурийский. Из ягодников перезимовали: малина „Мальборо“, „Усанка“, крыжовник американский, земляника.

Для проверки опыта зимовки наряду со стелющейся формой несколько экземпляров всех сортов было высажено в вертикальной ку-

стовой форме. Опыт зимовки этих деревьев показал, что у европейских сортов яблонь происходит обмерзание верхушек однолетних побегов (не закрытых снегом) примерно на 10—15 см; у сибирских же сортов (гибриды китайки с сибирской ягодной яблоней) этого явления не наблюдается (если и имелись отдельные случаи обмерзания, то только самой верхушки с несозревшей древесиной).

Характерно, что даже деревья обычной горизонтальной посадки несколько приспособляются к условиям среды. Наблюдается небольшое загибание верхушечного побега яблони.

Уже на второй год после посадки деревья трех — четырехлетки были в полном цвету и прекрасно переносили утренники с понижением температуры до -3°C на почве (при легкой дымовой завесе), в то время как огурцы и помидоры в открытом грунте совершенно померзли.

Оставленные для плодоношения деревья дали вполне нормальные плоды.



Арбузы сорта Мурашка (Галкинское плодовоягодное хозяйство. Нарымский округ).

Яблони „Анисик“ вызрели в средних числах августа, „Райки“ — несколько позднее; вишни начали созревать 12 августа. Урожай вишен с одного куста на второй год после посадки достиг до 0,5 кг.

В течение вегетационного периода деревья развивались нормально. Яблони дали годичный прирост до 80 см, сливы — до 1 м, вишни — до 4 см, абрикосы — 30 см. К осени древесина вполне вызрела (одревенела); деревья заложили массу плодовых почек, что обеспечит цветение в следующем году.

Из отдельных особенностей вегетационного периода деревьев нужно отметить, что яблоня „Багрянка“ еще до начала осенних заморозков (15 сентября) начала сбрасывать листья, что характеризует своевременное созревание древесины.

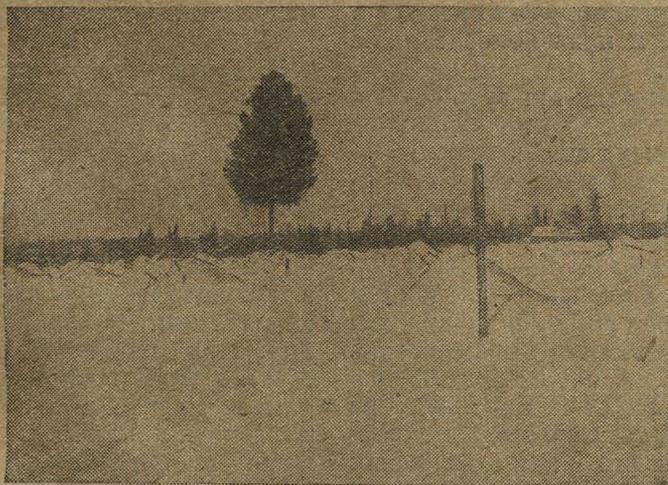
После первого заморозка (на почве 2°С) начали сбрасывать листья яблони „Райка розовая“, „Ветлужанка“, „Непобедимая грея“, „Антоновка сибирская“; из мичуринских сортов — „Антоновка шафранная“, „Пепин-китайская“; остальные мичуринские

сорта даже после четырех заморозков (на почве — 4°С), при вполне созревшей древесине, до конца сентября не сбросили листьев.

В 1936 г. маточный сад хозяйства обогатился на 400 мичуринских яблонь (22 сорта), 300 кустов вишен (среди которых сорта — „Китайская войлочная“, „Американская песчаная“), несколько десятков груш (в числе которых „Бере зимняя“ Мичурина, „Дочь Бланко“), три сорта винограда Мичурина, терн, орех-лещина, много сортов рябин и черемух. Сейчас маточный сад насчитывает свыше 5000 плодовых деревьев и ягодных кустарников.

Плодовый питомник Галкинского хозяйства уже в 1937 г. обеспечит колхозы Нарыма посадочным материалом для закладки садов на площади больше 50 га.

Два года работы по плодоводству в Нарыме дают нам полную уверенность в том, что в ближайшее время население Нарыма будет иметь не только свой хлеб и овощи, но и свои собственные, нарымские фрукты.



Сад под снегом. Посадка в стелющейся форме (Галкинское плодовоягодное хозяйство. Нарымский округ).

В великолепном по архитектуре здании бывш. Исаакиевского собора, так долго находившемся на службе самодержавия, в настоящее время помещается музей. Центральный экспонат Музея — маятник Фуко, единственный в мире по своей величине и эффекту.

Впервые продемонстрированный французским физиком в Париже в 1851 г., опыт Фуко наглядно и убедительно доказывает вращение Земли вокруг своей оси.

Земля является членом семьи планет, обращающихся вокруг Солнца — центрального члена солнечной системы. Кроме этого движения вокруг Солнца, Земля, как и другие планеты, имеет еще вращательное движение вокруг своей оси, благодаря которому мы имеем закономерную смену дня и ночи. Время полного оборота Земли вокруг своей оси служит единицей времени на Земле. Человек для удобства разделил эту единицу (сутки) на 24 части, которые получили название „часов“, а затем и на более мелкие подразделения.

В чем же заключается суть опыта Фуко?

Опыт основан на свойстве вращающегося или качающегося тела, например, маятника, сохранять направление своего движения. Это свойство было изучено французским физиком Фуко. Им разработана теория маятника и жирокопа (волчка), получившего большое применение в морском деле.

Рассмотрим два случая:

1) Маятник помещен на одном из полюсов Земли так, что точка подвеса находится как раз на продолжении земной оси (рис. 1). Когда его отводят в сторону и отпускают, он начинает качаться вдоль какой-то линии. Плоскость движения маятника сохраняется, линия же на Земле вследствие вращения Земли вокруг своей оси начинает отклоняться от плоскости качания, причем в течение часа она отклоняется на 15° .

2) Если опыт перенести на экватор, то картина резко изменится. Маятник

будет качаться в плоскости экватора, и мы не заметим никакого отклонения (рис. 2).

Здесь плоскость вращения Земли и плоскости качания совпадают. Если плоскость качания маятника изменить и сделать перпендикулярной экватору, то и в этом случае никакого смещения мы не заметим, так как с поворотом Земли поворачивается на тот же самый угол и плоскость качания маятника. Направление движения маятника остается неизменным.

Итак, наш маятник максимально проявляет себя на полюсе и никак не проявляет на экваторе. Отсюда понятно, что если опыт Фуко производить в точках Земли, расположенных между полюсом и экватором, то эффект его по мере приближения к экватору будет постепенно уменьшаться. Отсюда можно сделать точный математический вывод. Приведем простую формулу для расчета угла отклонения плоскости качания маятника за один час.

$$v = 15^\circ \sin \varphi$$

Здесь v есть угол отклонения, $\sin \varphi$ — синус широты места, в котором производится опыт. Для ленинградской широты $\varphi = 60^\circ$; угол отклонения v будет $= 13^\circ$ (рис. 3).

В северном полушарии плоскость качания маятника будет двигаться по направлению часовой стрелки, в южном полушарии — в обратном направлении по причине обратного положения наблюдателя.

Фуко сообщил подробности своего опыта Парижской академии наук 3 февраля 1851 г. В сентябре 1852 г. Фуко представил Академии наук другое физическое доказательство вращения Земли, основанное уже не на неподвижности плоскости качания маятника, а на постоянстве плоскости вращения волчка, свободно подвешенного за раму, в которой укреплена его ось. Фуко назвал этот прибор жирокопом.

В жирокопе имеется плоскость, под которой на самом деле вращается Земля. Здесь, так же, как и в опыте

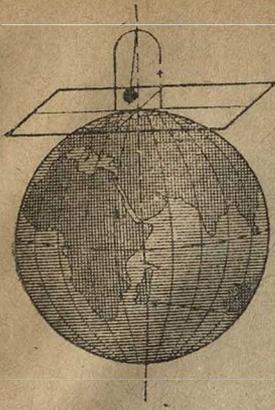


Рис. 1.

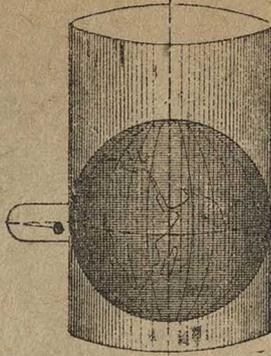


Рис. 2.

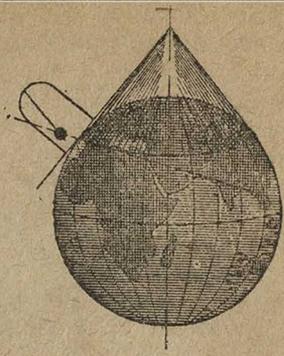


Рис. 3.

с маятником, человек, двигаясь вместе с Землей, наблюдает движение плоскости от востока к западу, т. е. в направлении, противоположном тому, в котором на самом деле происходит движение Земли.

Таким образом, при демонстрации двух опытов, произведенных Фуко, вращательное движение Земли становится очевидным. Помимо этих опытов, существует и ряд других доказательств вращения Земли, как физических, так и астрономических. Это движение Земли настолько очевидно, что даже церковь признает его, хотя это и противоречит церковному канону.

После того, как опыты Фуко были признаны всем миром, многие страны стали отстаивать честь первенства в производстве этих опытов. Заработали научные архивы и архивариусы.

Ученый Антимирри пишет члену Парижской академии наук и директору Парижской астрономической обсерватории — Франсуа Араго — письмо, в котором рассказывает о наблюдениях над качанием маятника, произведенных в 1657 и 1661 гг. членами Академии Дель-Чимейто. В 1782 г. Пуасини де-Севри, переводя „Натуральную историю“ Плиния, делает примечание: „Есть возможность устроить компас без магнита. Для этого нужно взять маятник и заставить его качаться по определенному направлению. При поворотах корабля маятник будет сохранять в своих качаниях заданное ему направление. Вопрос только в том, как поддерживать колебательную силу маятника“.

Идея, высказанная Пуасини де-Севри, была доведена до конца Фуко.

Он нашел способ приложить смолу, которая давала бы возможность долгое время сохранять качание маятника; он не только нашел, но и построил такой прибор, оказав большую услугу современному морскому флоту. Как выяснилось позднее, подобные опыты — и с удовлетворительным результатом — производились незадолго до Фуко, а именно в 1838 г., Бартолини в Рамини (Италия).

Этим краткая история опытов с маятником до Фуко, конечно, не исчерпывается. Можно было бы привести еще целый ряд фактов. Но исследования показали, что Фуко пришел к своим опытам самостоятельно; он первый от начала до конца решил задачу. Вот в чем его огромная заслуга перед наукой.

Слава Фуко быстро разлеталась по Европе. Его опыт стали повторять ученые не только Франции, но и ряда других стран. Длины маятников были самыми разнообразными; помещения использовались всевозможные: обсерватории, библиотеки, церкви (где это было возможно), обыкновенные помещения. Повторение опыта Фуко дало ряд усовершенствований, позволивших демонстрировать опыт без уменьшения его наглядности не с большими, а с малыми маятниками.

Начало XX века было ознаменовано демонстрацией опыта Фуко в Париже, в Пантеоне. В первой четверти этого века опыт Фуко демонстрируется в целом ряде городов: в 1903 г. — в г. Моисе (Бельгия), в 1911 г. в Барселоне (Испания), в 1912 г. в Лионе, в Сиднее (Австралия). В 1930 г. опыт

был повторен в Вене. Прокатившаяся во второй половине XIX века волна демонстраций опыта Фуко не прошла и мимо России. В 80-х годах прошлого столетия опыт Фуко был произведен в помещении Петербургского университета; в 1900 г. он был поставлен в Риге. Есть предположение, что опыт производился также в Исаакиевском соборе. В 90-х годах прошлого столетия великий русский химик Д. И. Менделеев демонстрировал опыт в Палате мер и весов. Опыт ставился также в Кронштадте, в помещении Андреевского собора.

Все эти опыты проводились в узком кругу людей и широкой огласке не подлежали. Никто не пытался использовать их для антирелигиозной работы. Только Великая социалистическая революция дала возможность сделать этот столь интересный опыт достоянием широких масс нашей родины. Впервые в Советском Союзе маятник Фуко был установлен и продемонстрирован по инициативе союза безбожников в г. Вологде в 1929 г., а в 1931 г. по инициативе Ленинградского областного союза безбожников под руководством проф. Каменщикова был установлен самый большой в мире маятник Фуко и при этом на самой северной точке из всех, на которых когда-либо демонстрировался.

В настоящее время Советский Союз имеет целый ряд маятников Фуко: в Воронеже, Москве, Гомеле, Вологде. Среди всех маятников мира наш занимает первое место.

Представление о Земле, как о шарообразном теле, утвердилось сравнительно недавно. Как объясняла мир церковь единственной „научной“ книгой, которой являлась библия? Земля неподвижна. Земля — центр мира. Небо — хрустальный свод. Свет существует без Солнца и создан отдельно. Солнце только усиливает этот свет и производит смену дня и ночи. О звездах, как о целых мирах, нет никакого упоминания. Но даже в далекую от нас эпоху были люди, которые пытались без всяких экспериментов, путем одних только логических построений опровергнуть библийское представление о мире. Великий математик древности Пифа-

гор, живший в V веке до нашей эры, задавал себе вопросы о мире. Где Солнце бывает по ночам? Куда скрывается Луна и остальные светила днем? Эти размышления привели древних к открытию „нижнего“ полушария неба.

Мысль о шарообразности Земли впервые была обоснована гениальным греческим ученым — Аристотелем в IV в. до нашей эры, но только 20 веков спустя она стала достоянием человечества. Для этого потребовались измерения Эратосфена, открытие Америки, кругосветное путешествие Магеллана. Почему так много потребовалось для этого времени? Потому, что на смену древней, первобытной религии пришло христианство, ставшее господствующей религией на Земле. Оно еще тверже поддерживало библийское представление о строении мира. Нельзя забыть гонений церкви на учение Коперника — основоположника современной астрономии.

Коперник жил в эпоху Ренессанса — возрождения античной культуры и наук. К этому времени наука накопила уже большую силу фактов и выступила на открытую борьбу с религией. Первые храбрые бойцы пали жертвой этой борьбы. Джордано Бруно за свое еретическое произведение в 1600 г. был сожжен инквизиторами на Площади цветов в Риме. Через тридцать лет перед судом инквизиции — католической церкви — предстал великий Галилей, который встал на защиту учения Коперника о вращении и обращении Земли.

Таких примеров можно привести много. И в наше время фашизм в Германии и Италии действует теми же методами, какими действовала инквизиция. То, что веками завоевывалось цивилизацией, уничтожается и сжигается. Фашисты сжигают научные книги; проводят сотни процессов над выдающимися представителями науки.

Только в Советском Союзе победивший пролетариат доказывает вздорность и дикость религиозного мировоззрения, только у нас наука стала достоянием трудящихся масс, и звание деятеля науки является почетным для гражданина нашей страны.

ЗА ПРЕДЕЛАМИ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

В. ГЕРБИЛЬСКИЙ, канд. мед. наук

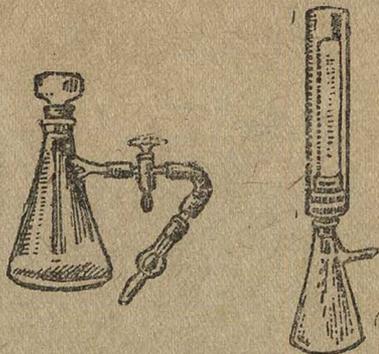
Во второй половине XIX столетия, в результате усовершенствования микроскопа и микроскопической техники и благодаря блестящим работам Пастера, Коха, Ру и других микробиологов, медицина вступила в новую фазу своего развития — так называемый „бактериологический период“. Только с открытием безвредных микробов, после внедрения в бактериологическую практику метода их изучения в чистых культурах, сохраняемых в размножаемых в лабораторных условиях в пробирках и в зараженных ими опытных животных, стало возможным то блестящее развитие различных медицинских отраслей — хирургии, гинекологии, венерологии, учения о заразных болезнях, эпидемиологии, профилактики, благодаря которому ежедневно спасают тысячи человеческих жизней и которое должно служить целям оздоровления человечества.

Наше столетие сделало еще один шаг вперед в смысле изучения новых, дотоле неизвестных, возбудителей болезней. Открыты значительно более мелкие, нежели видимые при самых сильных увеличениях современных микроскопов, бактерии — возбудители болезней, так называемые ультравирусы, или фильтрующиеся вирусы. Второе название присвоено им по той причине, что они проходят через особые фильтры, не пропускающие обычных микробов. Такие фильтры, служащие в микробиологических лабораториях для очищения жидкости от микробов, изготавливаются из различных материалов: глины, инфузорной земли, асбеста и др. Наиболее употребительны фильтры, имеющие форму свечи, полой внутри („свечи“ Шамберлена, Беркефельда). Видимых (при помощи сильных увеличений микроскопа) микробов такой фильтр через себя совершенно не пропускает. В специально приспособленный к „свече“ стеклянный сосуд собирается лишь вода с растворенными в ней продуктами жизнедеятельности бактерий (таким образом

от бактерий отделяются, например, токсины — сильнодействующие вещества, выделяемые бактериями во внешнюю среду). Если через бактериальный фильтр пропускать какую-либо жидкость организма, страдающего вирусным заболеванием, или же эмульсию, приготовленную из его органов, то в случае, если они содержат в себе фильтрующийся вирус, последний будет проникать через „свечу“ и может быть собран в фильтрате в чистом виде, т. е. освобожденным от каких-либо микробов и частиц тканей организма.

Понятие „фильтрующиеся вирусы“ объединяет группу разнородных агентов, вызывающих заболевания у самых разнообразных организмов — от человека до бактерий включительно.

Вместе с увеличением количества известных науке ультравирусов, ряд которых насчитывает в настоящее время до сотни членов, растет научный и общественный интерес к ним; изучается их природа и вредоносные свойства, изыскиваются способы культивирования (разведения) их в лабораторных условиях; в целях изучения вирусных заболеваний ими заражаются опытные животные; производятся попытки (пока, к сожалению, в большинстве случаев — за исключением оспы и бешенства — бесплодные) производить иммунизацию (предохра-



Бактериальные фильтры, укрепленные в стеклянных приемниках, куда стекает профильтрованная жидкость.

нительные прививки) против вирусных инфекций.

Значение изучения ультравирусов для народного здравоохранения определяется большой распространенностью вирусных инфекций (грипп, корь, сыпной тиф, возможно скарлатина) и почти полным отсутствием возможности (в подавляющем большинстве случаев) своевременно помешать этому распространению. Дальнейшие успехи медицины в излечении от этих болезней также всецело будут связаны с новыми достижениями в исследовании ультравирусов.

Но далеко не одной медициной ограничивается роль ультравирусов. Значение изучения их для народного хозяйства определяется громадным ущербом, наносимым фильтрующимися вирусами различным его отраслям.

Животноводство немало страдает от тяжелых болезней рогатого скота — ящура, чумы; коневодству угрожают инфекционные энцефаломиелит и анемия, свиноводству — чума свиней. Птицеводство подчас терпит большой урон от повальных вирусных болезней птиц: оспы, дифтерита, нейролимфоматоза; разведение пушных зверей — от энцефалоза лисиц; чума собак губительно отзывается на охотничьем и служебно-гузевом собаководстве. Наконец, рыбы (например, карпы) болеют оспой, пчелы — червой и личинки шелкопряда — полиэдровой болезнью.

Не менее животноводства от вирусных инфекций страдает и растениеводство. Вредоносные вирусные болезни (фитовириозы) таких культур, как свекла, картофель, табак, зернобобовые (соя, фасоль), помидоры, плодовые годные, распространены почти во всех тех районах, где возделываются эти культуры. Немалый вред хлопководству наносят также вириозы хлопчатника.

Наряду с количественными потерями, фитовириозы обуславливают иногда очень резкое ухудшение качества сельскохозяйственной продукции, затрудняющее и даже вовсе исключающее возможность непосредственного использования или промыш-

ленной переработки вирусного урожая.

Огромный интерес представляют фильтрующиеся вирусы также и для биолога. До сего времени нельзя считать решенным вопрос о самой природе вирусов, т. е. о том, являются ли они веществами, выделяемыми какими-либо организмами, либо сами являются живыми размножающимися существами.

Трудности изучения фильтрующихся вирусов обратно пропорциональны их величине. А размеры вирусов действительно чрезвычайно малы. Если наиболее мелкие из видимых бактерий — стафилококки — по величине колеблются между 750—1200 миллимикронами,¹ то размеры наиболее крупных фильтрующихся вирусов равны 100—200 миллимикронам, а таких мелких, как, напр., вирус ящура, 10—20 миллимикронам. Таким образом, размеры этих частиц близки к величине органических молекул. (Для измерения микробов служат специальные измерительные — микрометрические — приспособления, легко добавляемые к обычным системам наших усовершенствованных микроскопов.) Главное затруднение при измерении ультравирусов заключается в том, что разрешающая способность даже самых сильных современных микроскопов не позволяет в проходящем свете увидеть частицы, меньшие, нежели 0,2 микрона; величина же ультравирусов лежит обычно далеко за этими пределами. Для измерения невидимых частиц приходится обходить эти трудности чрезвычайно сложными окольными путями. Одним из способов измерения ультравирусов служит определение их величины по вычисленному заранее размеру пор тех бактериальных фильтров, которые пропускают через себя или задерживают данный ультравирус.

Невидимость ультравирусов является очень большим препятствием на пути их изучения. Инфекция организма человека и животных видимыми микробами определяется не только путем учета тех болезненных изме-

¹ Миллиметр равняется 1000 микронам. 1 микрон равен 1000 миллимикронам.

нений, которые эта инфекция вызывает, но также и путем выделения и изучения самого болезнетворного микроба, вызвавшего заболевание. В отношении ультравируса этого сделать нельзя уже потому, что увидеть его невозможно.

Судить о присутствии в данной среде (напр., крови или выделениях организма) ультравируса при помощи тех способов, которые применяются в отношении обычных микробов (бактериоскопия, т. е. изучение их при помощи микроскопов, посев на питательную среду и т. п.), невозможно. Для определения присутствия ультравируса пока пользуются только так называемой биологической пробой — вводят подозреваемый на присутствие вируса материал в кровь или под кожу опытному животному и следят за тем, как оно будет на это реагировать.

Если принять во внимание то обстоятельство, что различные животные весьма разнореагируют на один и тот же вирус, что картина заболевания у животного может быть совершенно отличной или очень мало похожей на таковую у человека, — станут ясными те огромные трудности, которые преодолевает наука на пути изучения вирусных заболеваний и борьбы с ними.

Другим значительным затруднением на пути изучения ультравирусов является то обстоятельство, что они, в противоположность настоящим бактериям, очевидно, не способны размножаться в искусственных питательных средах, т. е. давать чистые культуры. Над изысканием способов культивирования ультравирусов в лабораторных условиях работает в настоящее время немало ученых. Получение роста — размножения — ультравирусов является необходимым не только для изучения их природы, но главным образом для изготовления предупредительных прививок против вирусных заболеваний, без чего немислима плодотворная борьба с ними.

После того, как экспериментаторы убедились в бесплодности попыток получения чистых культур вирусов, исследования в отношении их культивирования пошли по трем основным

путям. Наиболее общепризнанным и удачным в смысле возможности сохранения и размножения вирусов до сих пор остается метод заражения вирусами тканевых культур. Ученый Каррель разработал способ, по которому кусочек ткани зародыша либс какого-нибудь органа встарелого животного помещается в стерильную питательную среду (напр., плазму крови) и здесь разрастается путем размножения его клеток. Через некоторое время частица такого эксплантата перевивается в новую порцию среды. Такие „пассажи“ можно продолжать неопределенно долгое время.

Тканевые культуры были использованы рядом микробиологов для культивирования вирусов оспы, кори и сыпного тифа. В этих культурах вирус не только сохранял жизнеспособность, но и размножался вместе с клетками ткани.

Удачными оказались также попытки культивирования вирусов на зародышевых оболочках.

Путем прокола скорлупы куриного яйца, лежащего в инкубаторе, зародышевые оболочки заражались вирусами гриппа, скарлатины, кори или сыпного тифа. Через несколько дней от первого яйца заражалось следующее и т. д. Таким образом получались последовательные генерации (поколения) вируса, которые проверялись на болезнетворность путем заражения ими опытных животных. И эти опыты также оказались удачными — вирус в них сохранялся и размножался. Беда только том, что оба описанных метода очень кропотливы, и при помощи их почти невозможно собрать достаточного для приготовления вакцин и сывороток количества вируса.

Считая доказанным на основании изучения условий культивирования вирусов то обстоятельство, что они очевидно являются клеточными паразитами, т. е. нуждаются для своего развития в наличии других живых и размножающихся клеток, третья группа ученых пошла по пути попыток культивирования вирусов в так называемых смешанных культурах, т. е. в сожительстве с различными видимыми микробами.

В 1932 г. Л. А. Зильбер (Москва) предложил свою теорию „аллобиофории“ (носительство другой жизни), согласно которой фильтрующиеся вирусы, как известно, в питательной среде самостоятельно не размножающиеся, могут не только сохраняться, но и размножаться в ассоциации с видимыми микроорганизмами растительного порядка (дрожжи, сарцины и др.). Эти последние, входя в соприкосновение с фильтрующимися вирусами, становятся их „носителями“ и дают им возможность существования и размножения.

По представлению автора теории аллобиофории, взаимоотношения между микробом и ультравирусом в таких смешанных культурах могут вылиться в одну из следующих форм, отраженных на приведенной здесь таблице (по Зильберу).

Таблица изображает различные виды взаимоотношений, могущих возникнуть между ультравирусом и обычным микробом в смешанных культурах.

Обозначения: большой кружок — микроб, малый — ультравирус.

1 — ультравирус, группируясь на поверхности микроба, сохраняет свою жизнеспособность;

2 — при тех же условиях вирус способен также размножиться;

3 — вирус проникает внутрь микроба и здесь сохраняется;

4 — вирус способен также размножаться внутри микроба;

5 — одно присутствие микроба в культуре способствует сохранению вируса;

6 — или даже дает ему возможность размножиться.

Случаи 7 и 8, в противоположность случаям 1—6, изображают враждебные взаимоотношения в смешанной культуре, ведущие к гибели микроба (7), либо вируса (8).

Явление аллобиофории, очевидно, предполагает наличие 2-го, 4-го или 6-го случаев, при которых возможно не только сохранение, но также и размножение ультравируса в ассоциации с обычным микроорганизмом — аллобиофором.

В ряде работ Зильбера и Воструховой удалось культивировать вирус осповакцины на бульонных культурах кефирных дрожжей.

Методика, предложенная авторами, значительно проще, чем вышеописанные методы культивирования ультравирусов в тканевых культурах и на зародышевых оболочках. Получив фильтрат обыкновенной оспенной лимфы, применяемой для вакцинации, путем пропускания его через бактериальные фильтры и проверив его на содержание вируса путем прививки животному, авторы прибавляли его в количестве 0,2 куб. см к 10 куб. см обыкновенного бульона, к которому за 2—3 часа до этого подсеивалось небольшое количество кефирных дрожжей. Через три дня, в течение которых культура содержалась при постоянной температуре в 37°, дрожжи

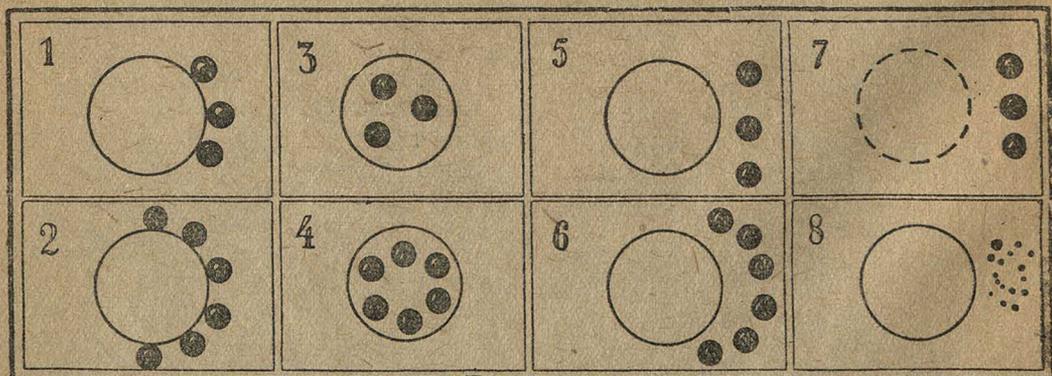


Таблица изображает различные виды взаимоотношений, могущих возникнуть между ультравирусом и обычным микробом в смешанных культурах. Обозначения: большой кружок — микроб, малый — ультравирус.

переливались из нее в следующую пробирку с чистым бульоном. Таких последовательных генераций (поколений) зараженных дрожжей авторы получили больше ста, причем вирус в них сохранялся, размножался и оставался способным вызывать заражение при введении дрожжевой культуры опытным животным.

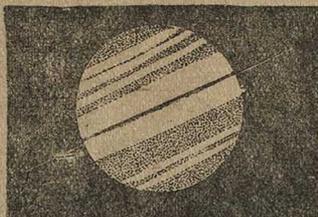
Другим исследователям удавалось по методу Зильбера с большим или меньшим успехом культивировать вирусы оспы, сыпного тифа, кори и др. и получать ряд генераций аллобиоформных культур этих вирусов на дрожжах и других микроорганизмах.

Мнения ученых в отношении значимости метода аллобиоформных культур расходятся. Дело в том, что вирулентность (сила) вируса с нарастанием ряда генераций его в аллобиоформных культурах постепенно ослабевает. В опытах Зильбера это наблюдалось, начиная с 40—45-го поколения. У других авторов ослабление вируса в отношении заразности его для лабораторных животных наступало еще раньше.

Еще более отрицательным в смысле возможности практического использования аллобиоформных культур явилось то обстоятельство, что уже в ранних генерациях вирус терял свои иммуногенные свойства, т. е. становился непригодным для приготовления с его помощью предохранительных и лечебных сывороток. Несмотря на это, простая и удобная в производстве мето-

дика аллобиоформных культур, сулящая в случае ее удачного применения дать в руки человека мощное оружие в борьбе с ультравирусными заболеваниями, безусловно заслуживает дальнейшей разработки.

Исследования должны быть направлены в сторону отыскания такого микроба, в ассоциации с которым вирус не дегенирировал бы, т. е. не терял бы своих иммуногенных свойств. Таковыми вернее всего могут оказаться те микробы, с которыми вирусы встречаются обычно в естественных условиях, а именно — сапрофитные (не болезнетворные) микробы, населяющие организмы, подверженные вирусным инфекциям. Кроме того, при изучении аллобиоформии было отмечено еще одно чрезвычайно интересное и важное в практическом отношении явление. Оказалось, что вирус оспы сохранялся в течение 15 месяцев живым и способным вызывать заражение животного в пробирке со старой культурой дрожжей, стоявшей в лаборатории при обычной комнатной температуре. Если эти данные будут подтверждены также и в отношении других вирусов, то станет очевидным, что резервуаром для сохранения губительных вирусов человека, животных и растений могут служить невинные сапрофитные микробы, всюду рассеянные в природе. Окончательное утверждение этого факта дополнит пути борьбы с распространением опаснейших болезней.



Г Р И Б Ы В Ж И З Н И Л Е С А

Е. МЕЙЕР

Грибы являются обширной группой растений, общее число видов которой достигает более 60 000. Несмотря на большое внешнее разнообразие их форм, грибы объединены одним общим признаком, резко отличающим их от всех остальных растений, а именно — отсутствием в их организме хлорофилла, придающего растениям зеленый цвет и вырабатывающего на свету из веществ неорганических (углекислоты воздуха) важные для питания органические вещества (углеводы). Лишенные этой возможности, грибы живут за счет готовых уже органических соединений, которые они извлекают из перегноя, из остатков мертвых растений и животных или же из живых организмов, поселяясь на них и питаясь их соками.

По способу питания все грибы подразделяются на две группы: грибы-сапрофиты, питающиеся исключительно остатками отмерших животных и растительных организмов, и грибы-паразиты, живущие исключительно на живых организмах, не способные питаться разлагающимися соединениями и обычно умирающие со смертью своего хозяина — того растения, на котором они поселяются. К грибам-паразитам относятся, например, все ржавчинные грибы, вызывающие заболевания лесных и в особенности сельскохозяйственных растений.

Можно выделить еще группу полупаразитных грибов, способных в одинаковой степени существовать как на живом, так и на мертвом хозяине. К этой группе относятся очень многие грибы, разрушающие древесину лесных пород. Поселяясь на живом дереве как паразиты, они продолжают также успешно развиваться на нем и после его гибели уже в качестве сапрофитов, превращая постепенно древесину в гнилую труху.

Кроме готовых органических соединений, грибы для своего развития нуждаются в достаточном количестве воздуха, влаги и тепла. Свет не является необходимым условием их развития — грибы могут существовать в полутьме и даже при полном отсутствии света; последнее, однако, отражается иногда на окраске плодового тела: выросшие в темноте плодовые тела часто бесцветны, тогда как развившиеся при достаточном освещении имеют яркую окраску.

Обычно под термином „грибы“ подразумевают лишь небольшую группу шляпочных грибов, тело которых ясно подразделено на пенек и шляпку. К этой группе относится большинство съедобных грибов и так наз. „поганки“, т. е. несъедобные, или ядовитые, грибы. Такие же грибы, как плесень, головня, ржавчина, зачастую совсем и не считаются грибами.



Рис. 1. Различные формы плодовых тел грибов. Слева направо — черный трюфель, трютовик дубовый, дождевик.



Рис. 2. Плодовое тело гриба
Dedalea quercina.

На первый взгляд трудно объединить в одну группу и подвести под общее понятие „грибы“ — плесень, мухомор и трутовик; однако, присматриваясь к ним поближе, можно заметить, что по своей организации они очень близки между собою.

Все тело гриба состоит из тончайших нитей, называемых грибными нитями, или гифами. Разрастаясь, гифы начинают сильно ветвиться и, переплетаясь между собою, образуют грибницу, или мицелий; эта грибница и является настоящим телом гриба. Грибница бывает рыхлой, похожей на войлок, или, образуя плотное сплетение, становится кожистой или деревянистой. Пронизывая почву, грибница извлекает из нее питательные вещества. На хорошо развившихся грибницах появляются плодовые тела гриба самой разнообразной формы, являющиеся органами размножения.

Из сплетения грибных нитей состоит плодовое тело (т. е. пенек и шляпка) белого гриба и опенка; из них же образуется и деревянистое плодовое тело гриба трутовика.

В плодовых телах сплетение грибных нитей обычно настолько плотное, что рассмотреть их можно лишь с помощью сильного увеличения микроскопа. Но у многих грибов отдельные грибные гифы хорошо различимы и без лупы; таковы, например, плесени, грибница которых имеет вид пушка или тонкой, рыхлой ваты.

Размножаются грибы спорами, т. е. очень мелкими частицами грибницы, развивающимися на концах особых грибных нитей или внутри специальных вместилищ. Такие плодоносящие грибные нити располагаются обычно сплошным слоем на поверхности или внутри плодовых тел, имеющих самые разнообразные формы (рис. 1).

Споры обладают ничтожной величиной — порядка миллионных долей сантиметра. Одно плодовое тело гриба может дать огромное количество спор. Так, например, гриб-трутовик плоский, встречающийся часто на пнях и на живых деревьях в лесу, в одни сутки может выделить 30 000 000 000 спор. Настоящий трутовик за то же время образует 400 000 000 спор; шампиньон — 2 660 000 000 и т. д.; при этом многие плодовые тела грибов продолжают выделять споры в течение нескольких недель или месяцев, так что общее число их достигает колоссальных размеров. Но в природе большинство спор погибает от различных неблагоприятных условий и выживает лишь ничтожная — по сравнению с общим количеством их — доля.

Для своего развития спора нуждается в тепле, влажности воздуха и почвы и в соответствующем питании. Поэтому в сырое и теплое лето грибов наблюдается больше, чем в сухое или холодное.

Распространение спор в большинстве случаев совершается при помощи ветра (рис. 4). Незначительность величины и легкость спор позволяют даже малейшему движению воздуха переносить их на большие расстояния. Но споры могут переноситься и насекомыми или мелкими животными (мышами, кротами, улитками и пр.), приликая к поверхности их



Рис. 3. Плодовые тела грибов из рода *Clavaria*.

тела или попадая в их органы пищеварения.

Споры многих грибов сохраняют свою всхожесть, т. е. способность прорасти и развиваться, в течение довольно продолжительного времени. Так споры пленчатого домашнего гриба сохраняют свою жизнеспособность в течение 1½ года; споры настоящего трутовика—около 1 года; споры розового трутовика и шпального гриба—2 года и т. д. Но на ряду с этими грибами имеются и такие, всхожесть спор которых сохраняется в течение не более 1—2 недель (ржавчинные грибы и др.).

Попав в благоприятные условия, спора вытягивается в тонкую грибную нить (рис. 6), которая продолжает расти, сильно ветвиться и в конце концов образует грибницу из множества переплетающихся между собою грибных гиф. В благоприятных условиях грибница разрастается, и на ней появляются плодовые тела со спорами.

В жизни леса грибы играют чрезвычайно большую роль. Грибы-сапрофиты, поселяющиеся на отмерших частях растений или на трупах животных, способствуют разрушению и разложению их. Иногда вся лесная почва бывает пронизана грибницей всевозможных грибов. Населяя в изобилии лесной перегной и почвы, богатые органическими соединениями, грибы участвуют в сложном процессе почвообразования. Сброшенная деревьями листва, подвергаясь действию грибов и бактерий, через несколько

лет превращается в лесной гумус (перегной).

Уже с самого начала опадения отмирающие в течение лета и осени листья быстро покрываются всевозможными сапрофитными грибами, начинающими разлагать их ткани. Грибное население усиленно развивается, и остатки листьев после последовательных весенних и летних процессов превращаются

в свежий лесной перегной, состоящий из мелких обрывков и частиц ткани листьев. На четвертый год остатки листвы окончательно превращаются в лесной гумус. Такому же разложению, только более медленному и продолжительному, подвергаются и другие остатки деревьев сучья, стволы и пни. Разрушение пней в тех случаях, когда не производится корчевка, является даже полезным, так как освобождает почву для дальнейших культур. Однако в культурном хозяйстве предоставление пней их естественному разрушению совершенно недопустимо, потому что пни часто являются рассадниками грибов, способных селиться как на мертвых, так и на живых деревьях и вызывать гниение их древесины. Кроме того, они дают убежище и насекомым — вредителям лесов.

В самых густых и темных участках хвойных и лиственных лесов, где зеленые травянистые растения отсутствуют, всегда развиваются грибы, поселяющиеся не только в почве, но и на корнях деревьев. В таких местах почти всегда кончики корней древесных пород бывают окутаны грибными нитями, образующими на них подобие чехла. Такой грибной „чехол“ вокруг корня носит название микориза, или грибо-корня. Грибные нити на поверхности его разветвляются и идут в почву. Микориза плотно охватывает корень и отдельными гифами входит в кожицу его, пробираясь между клетками или проникая глубоко в самые клетки. Она встре-

чается на корнях ели, сосны, пихты, березы, бука и многих других деревьев. Лучше и чаще всего микориза развивается в лесных почвах, богатых гумусом и обладающих кислой реакцией. Разрастаясь вокруг корней, микориза принимает самые разнообразные формы или разветвляется, как коралл. Микоризу образуют самые разнообразные грибы, среди которых немало шляпочных. Так у березы и осины микоризу образуют подберезовик, мухомор, подосиновик и другие; у лиственницы — масленник; у сосны и ели — сыроежки, рыжик, мухомор и пр.

Присутствие на корнях микоризы имеет для деревьев чрезвычайно важное значение, так как облегчает питание их. Связывая корень с почвой, грибница поглощает из гумуса нужные органические вещества и передает их клеткам корня, помогая таким образом усвоению необходимого для жизни дерева органического азота почвы. Здоровому дереву микориза приносит очевидную пользу; некоторые же деревья даже неспособны правильно развиваться, не имея на своих корнях микоризы.

В появлении микоризы можно видеть случай так наз. симбиоза,¹ т. е. сожительства двух организмов (в данном случае — гриба и дерева), получающих обоюдную пользу от такого совместного существования. Однако, если дерево является ослабленным в результате различных неблагоприятных условий, микоризованный гриб может превратиться в настоящего паразита, являющегося вредителем корня, разрушающим его клетки.

Уже с самого начала своего существования деревья начинают испытывать на себе влияние грибов. Часто сеянцы и более взрослые саженцы массами погибают или во всяком случае сильно страдают от нападения на них грибов, вызывающих заболевания. Страдают от грибов и взрослые деревья.

Причиной заражения деревьев служат главным образом различные повреждения коры. Обломанные сучья, обнажая древесину, также открывают доступ грибу внутрь дерева. Пока кора ствола или корня не повреждена, дереву не грозит опасность заражения. Но обнаженная, влажная древесина является очень подходящей почвой для дереворазрушающих грибов, и, попав на нее, спора такого гриба быстро прорастает; грибница постепенно проникает в древесину, вызывая вначале изменение ее цвета, а затем — гниение.

Из всех грибов, поселяющихся на деревьях, наибольший вред им приносят так называемые грибы-трутовики, принадлежащие к главным разрушителям древесины. Живут трутовики обычно на стволах, ветвях и корнях деревьев или на пнях; грибница же их находится внутри дерева, и только после сильного развития ее, часто через несколько лет после заражения дерева, на поверхности его коры начинают появляться плодовые тела этих грибов, приносящие споры.

По форме плодовые тела весьма разнообразны: они имеют вид шляпок, копыт, плоской лепешки или толстой пленки. У некоторых видов грибов плодовые тела бывают однолетними, т. е. каждое лето вновь вырастающими. Такие плодовые тела выделяют споры в течение нескольких недель и при наступлении холодов погибают. Они всегда мягки, сочны и очень охотно поедаются белками, насекомыми и улитками. У других видов

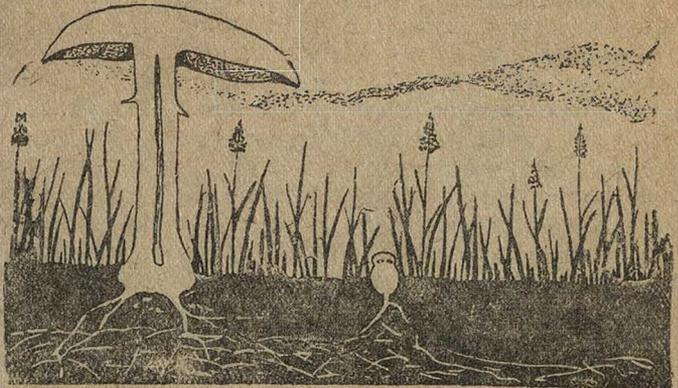


Рис. 4. Распространение спор гриба ветром.

¹ О симбиозе см. „Вестник знания“ № 4 за 1937 г.

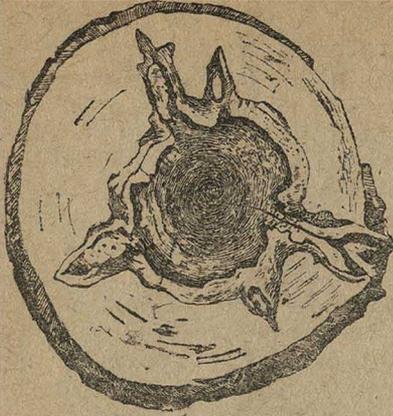


Рис. 5. Гниль осины, вызванная поражением ложным трутовиком

трутовиков плодовые тела многолетние. Появившись на дереве, они остаются на нем в течение многих (30—50) лет, из года в год разрастаясь и увеличиваясь в объеме: они всегда тверды, деревянисты и часто покрыты плотной корой. Каждый год внизу плодового тела нарастает новый слой.

Несмотря на такие различия, все плодовые тела трутовиков по строению сходны между собою и обладают одним общим признаком: на нижней поверхности их находятся многочисленные, расположенные слоем, очень тонкие трубочки, внутри которых на особых грибных нитях развиваются споры. У многолетних трутовиков такой плодоносный слой нарастает ежегодно, и трубочки у них расположены в несколько рядов.

У многолетних плодовых тел трутовиков трубочки лежат только одним слоем.

Грибница живет внутри дерева до его смерти, вначале питаясь содержимым клеток, а затем извлекая пищу и из самых клеточных оболочек, что вызывает разрушение и гниение древесины, превращающейся в трухлявую, расщепляющуюся на волокна или растирающуюся в порошок массу. Грибница большинства трутовиков обладает способностью после гибели дерева продолжать жить в его древесине, поселяясь на нем как паразит и после отмирания дерева превращаясь в сапрофита. Это свойство трутовиков вести двойственный образ жизни делает их особенно опасными для лесного хозяйства, так как пло-

довые тела грибов, развившиеся на мертвом дереве, заражают своими спорами живой лес. Отсюда ясна вся опасность захламленности леса поваленными деревьями, сучьями, старыми пнями и пр.

Грибы-трутовики чрезвычайно распространены во всех лесах—как хвойных, так и лиственных. Убытки, наносимые их деятельностью лесному хозяйству, весьма значительны. Чтобы иметь представление о них, достаточно привести два-три примера.

Одним из самых распространенных трутовиков, паразитирующих на лиственных породах, является так называемый ложный трутовик, от которого особенно сильно страдают осинные насаждения.

Ложный трутовик (рис. 5) имеет многолетние плодовые тела—твердые, покрытые с поверхности трещинами и бороздками; цвет его—почти черный сверху и коричневый—с нижней стороны, на которой находится множество мелких трубочек со спорами внутри. Форма плодовых тел—самая разнообразная; они встречаются в виде однобокой шляпки, копыта или подушки. Грибница ложного трутовика вызывает в стволе дерева сердцевинную белую гниль с полосками и линиями черного цвета.

Исследования показали, что осина повсеместно в лесах в возрасте 60—70 лет заражена этим грибом на 60—90%. Если принять во внимание зараженность ложным трутовиком и других пород—дуба (до 10%), березы (10%), ольхи (60—80%),—то станет ясно, какой убыток терпит государство от одного только дереворазрушающего гриба, превращающего ценную, здоровую древесину в материал, пригодный только для отопления.

Другим, не менее наглядным примером вреда, причиняемого грибами, могут служить потери, вызываемые трутовиком „сосновой губкой“. Этот гриб является серьезным вредителем сосновых насаждений, заражая их с 40—50-летнего возраста. К 100—120 годам зараженность деревьев достигает больших размеров. Заражение сосновой губкой чаще всего совершается через раны от обломлен-

ных сучьев; вблизи них наблюдается обычно и выход наружу плодовых тел. Эти плодовые тела живут много лет. Они твердые, темно-коричневого цвета. С верхней стороны они покрыты трещинами и бороздками; на нижней же стороне их развиваются короткие трубочки с угловатыми большими отверстиями. Споры образуются каждый год, особенно осенью, в громадном количестве.

Древесина ядровой части ствола, пораженного грибницей сосновой губки, вначале краснеет, затем начинает разрушаться; в ней появляются белые пятна и ямки. В конечной стадии начинается отслойка древесины по годичным слоям. Гниль от сосновой губки главным образом сосредоточена в нижней части ствола, где находится наиболее ценная древесина.

Сосновая губка широко распространена в наших как северных, так и южных лесах. Разрушая высокоценную древесину, она приносит большой урон лесному хозяйству. На внешнем виде сосны поражение сосновой губкой не отражается: дерево имеет ежегодно нормальный прирост, так как гниль сосредоточена в ядровой, т. е. в центральной части ствола, где находятся, главным образом, мертвые уже элементы древесины, и не затрагивает заболонь, по которой идут соки растения.

Таким образом, гниль дерева связана с деятельностью грибов. Видов грибов-трутовиков, разрушающих древесину живого дерева, очень много, и все они, подобно сосновой губке или ложному трутовику, являются злейшими врагами леса. От них одинаково страдают как молодые деревья, так и деревья зрелого возраста.

Но не одни только трутовики являются вредителями лесных насаждений. И другие грибы, отличающиеся от них по своему внешнему виду, производят в лесах немало опустошений. Всем знакомый обыкновенный гриб — „опенок“ часто является губителем молодых культур и старых деревьев, вызывая сначала появление гнили в корнях, а затем — и засыхание всего дерева.

Листья и хвоя также подвергаются нападению грибов. Летом на листьях дубов, особенно молодых и на новых побегах более старых, появляется белый налет, отчего они кажутся как бы осыпанными мукой. Налет этот, состоящий из грибницы, носит название „мучной росы“. Под влиянием „мучной росы“ листья засыхают; сильное же развитие ее может вызвать гибель дубового молодняка.

Пожелтение и опадение хвои, появление на листьях желтых пятен — все это связано с деятельностью грибов, вредящих в большей или меньшей степени дереву.

Большие потери лесного хозяйства, вызываемые нападением грибов на лесные насаждения, ставят на первую очередь вопрос: как уберечь их от этих страшных врагов и какими мерами бороться с ними?

Прежде всего, конечно, следует создать условия для выращивания здоровых деревьев, способных успешно сопротивляться нападению грибов, так как слабое, угнетенное дерево всегда легче подвергается нападению всевозможных паразитов.

Как и все растения, гриб нуждается в большом количестве кислорода и развивается внутри дерева только в том случае, если там имеется достаточно для него кислорода. В живом дереве, особенно в молодых его частях, почти все полости клеток заполнены соком или водой, так что количество содержащегося в нем воз-

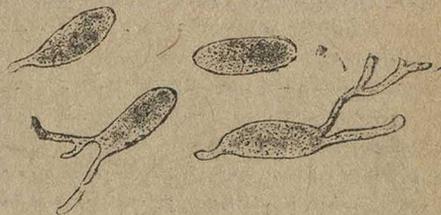


Рис. 6. Прорастающие споры гриба-трутовика.

духа невелико; к тому же находящийся в полостях древесины или растворенный в соку дерева воздух сильно отличается по своему составу от воздуха атмосферного, так как кислород, поглощаемый живыми клетками растения, заменяется выделяемым ими углекислым газом. Чем здоровее дерево, тем энергичнее его клетками потребляется кислород и тем скорее внутри них накапливается углекислый газ. По исследованию Линднера, воздух, находящийся внутри дерева, содержит всего 5% кислорода (вместо 21% в атмосферном воздухе). Таким образом, на долю проникающей в древесину грибницы остается немного кислорода, и клетка дерева энергичным потреблением его препятствует развитию гриба. Ослабленное дерево отличается от здорового понижением всех своих жизненных отправлений и в частности — меньшим потреблением его клетками кислорода и большим накоплением его в тканях растения, что способствует более успешному распространению грибницы и более глубокому проникновению ее в древесину. Помимо этого, препятствием для развития грибницы при здоровой древесине является высокая влажность ее. Быстрота проникновения грибницы внутрь дерева соответствует быстрой потере воды его тканями и обогащения их воздухом. Все поранения коры, обнажающие древесину, ведут к подсыханию ее в пораженном месте, следовательно и к накоплению внутри нее воздуха. Таким образом, создаются благоприятные условия для развития паразитического гриба.

Нам нужно ясно сознавать, что каждый сломанный сучок — это ранение, которое может стать причиной грибного заражения и гибели целого дерева.

Из всего изложенного ясно, что правильный уход за лесом, создающий здоровые насаждения, является в то же время одной из главных мер борьбы с грибными паразитами деревьев. Кроме того, необходимо принимать самые строгие меры против поломки живых ветвей и поврежденной коры, помня, что всякое обнаже-



Рис. 7. Мучная роса на листьях дуба.

ние древесины дерева почти всегда ведет к его заражению грибами.

Немалый вред причиняет лесу пастьба скота: животные копытами наносят повреждения корням деревьев, обнаженная древесина которых обычно заражается такими грибами, как корневая губка или оленок. Молодые ветви и верхушки молодняка, кора деревьев обгладываются животными, что нарушает правильный рост и развитие растений. Таким образом задержание пастьбы скота в лесах также является мерой борьбы с нападениями грибных паразитов.

Во избежание создания очагов заразы следует как можно тщательнее уничтожать валежник — остатки стволов и пни, так как многие грибы способны сначала развиваться на мертвой древесине, а затем уже заражать и живую. Все мертвые деревья, стоящие на корню (сухостой), все деревья с признаками гнили должны быть удалены из леса.

При отсутствии на стволе плодовых тел гриба о загнивании или постепенном умирании дерева позволяет судить его засыхающая вершина, усыхающие ветви и бледная и редкая хвоя.

Полезной мерой борьбы с грибами является смена пород и отдача зараженных участков под сельскохозяйственное пользование. Особенно это применяется при поражении грибами корней. Грибница, распространяющаяся через почву (как, например, у опенок и корневой губки ели), не находя подходящей для себя пищи, теряет свою жизнеспособность и через несколько лет отмирает.

При поражении грибами деревьев зрелого возраста полезно сократить оборот рубки, имея в виду, что с возрастом количество заболевших деревьев в насаждениях увеличивается. Эта мера применяется обычно при поражении сосны сосновой губкой (*Trametes pini*) или лиственницы — лиственничной губкой (*Fomes officinalis*).

Чтобы проведение в жизнь всех мероприятий по борьбе с грибами — губителями деревьев дало действительные результаты, необходимы большая систематичность в работе и сознательное отношение к предупредительным и санитарным мерам защиты леса. При этом необходимо принять во внимание, что результаты такой работы сказываются не сразу, а через несколько лет.

При хранении срубленной древесины в условиях плохого санитарного состояния леса развивается большое

количество так наз. биржевых или складских грибов, приспособившихся к условиям существования на складах лесоматериалов. Заражая древесину еще в лесу, эти грибы переносятся с ней на склады лесоматериалов, где продолжают развиваться, вызывая медленное гниение или появление различных цветных окрасок, обесцвечивающих древесину (синева, кофейная окраска и пр.).

Таким образом, мы видим, что в жизни как леса вообще, так и отдельных деревьев грибы имеют большое значение, с одной стороны, облегчая условия их питания (микориза на корнях), с другой — являясь их врагами, приводящими их к гибели.

Дерево, зараженное грибами при жизни, продолжает подвергаться влиянию их и после рубки. Неоднократно наблюдались случаи разрушения частей построек такими типичными лесными грибами, как „корневая губка“ (*Fomes annosus*) или гриб-опенок.

Знакомство с вопросом о значении грибов в жизни леса даст толчок более глубокому изучению сущности грибных поражений, в результате которого появится ряд мероприятий, снижающих процент гибнущих взрослых деревьев и позволяющих выращивать здоровую им смену.



ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА ЛИЧИНОК МУХ

М. АСС

Понятия полезный и „вредный“ организм — весьма относительны. Кроме симбионтов и паразитов, разницу между которыми трудно провести резко (см. „Вестник знания“ № 4), имеется еще одна категория организмов — сапрофиты. Сапрофитами называются организмы, питающиеся мертвыми, разлагающимися органическими веществами. Часто такие организмы поселяются в ткани еще живого хозяина, если эти ткани отмирают. Но „аппетит приходит во время еды“ — и вот такой сапрофит, „увлекшись широкими возможностями“, становится уже паразитом по своему питанию, употребляя в пищу наряду с отмершей („некротизированной“) — и живую ткань. Так ведут себя некоторые грибки, а также личинки мух.

Все знают неприятных белых червячков, на которых хорошо клюет рыба. В помойках и свалках ползают, изгибаясь, эти белые короткие черви с заостренным передним и тупым задним концом тела. Часто в падали (дохлый крот, ворона), но часто и в наших продуктах заводятся такие же личинки. Если они попадают в кишечник человека еще в молодом возрасте, то могут прижиться в нем, вызывая кровавый понос, рвоту и сильные боли. Некоторые мухи (не случайно) откладывают свое потомство непосредственно в раны людей и животных, а некоторые — в нос, в глаза спящим. Личинки разъедают живую ткань и могут привести к слепоте и даже к смерти своего хозяина. Такая болезнь не может быть длительной, так как личинки развиваются очень быстро: в течение 3—5 дней они уже готовы к окуклиению.

Все повреждения, всю группу болезней, вызываемых личинками мух, называют „миазами“ (не путать с „миазмами“ — так в старину называли бактериальное, невидимое простым глазом болезнетворное начало). Различают кишечный, кожный, полостной (в полости глаза, носа) и тому подобные миазы.

И вот эти-то отвратительные личинки за последнее время стали использоваться врачами при лечении некоторых болезней. Гнойные процессы костного мозга, так называемые остеомиелиты, — болезни, продолжающиеся годами. Кость крошится и открытая рана не заживает. Подобные явления наблюдаются иногда при костном туберкулезе (*туберкулезный абсцесс*). Вот таких-то больных и лечат живыми личинками мух!

В нашей статье мы расскажем, как это делается.

В медицинской, ветеринарной и паразитологической литературе неоднократно поднимался вопрос о благотворном действии некоторых личинок мух на гнойные раны, даже в случаях хронического остеомиелита, флегмоны, гангрены и подобных заболеваний человека и животных. О действии личинок мух, живущих в открытых ранах, писал еще Парэ (Ambroise Paré).¹ Позже талантливый врач Наполеона Ларрей (Larrey) (1813 и 1832 гг.) и Пирогов (1866 г.) также писали об этом. Ларрей считал, что присутствие личинок ускоряет зажи-

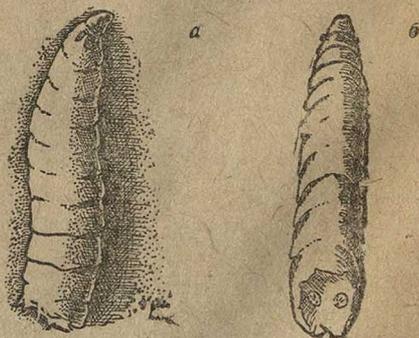


Рис. 1. Личинка синей мясной мухи (*Calliphora*) а) сбоку и в) сверху. Передний конец заострен, задний — усеченный. На нем видны правая и левая стигмы (дыхат. отверстие). (Рис. автора.)

¹ Около 1536 года, во время похода в Италию.

вление раны, хотя и причиняет некоторое беспокойство раненому. Американский хирург В. Бэр (Baer) упоминает о хирурге конфедеративной армии в Виргинии (гражданские войны 1861—1865 гг.) Захарияс (Zacharias), применявшем личинок мух для удаления, очищения некротизированных, разлагающихся тканей при госпитальной гангрене. Криль (Crile) (1917 г.) „наблюдал лучшее состояние ран, зараженных личинками мух, уничтожающих омертвевшие части тканей“ (цит. по Е. Павловскому). В эти же годы империалистической войны В. Ваег был свидетелем интересного случая: два солдата пролежали на поле сражения не подобранными в течение семи суток, без помощи и пищи, с открытыми переломами бедра и серьезными ранениями брюшной стенки и мошонки. Несмотря на эти неблагоприятные обстоятельства, они не температурили; раны их, кишевшие тысячами личинок мясной мухи, оказались в хорошем состоянии. Когда раны были промыты соевым раствором, обнаружилась отличная грануляция (начало заживления). За все время оба раненых не имели признаков заражения крови, септицемии, тогда как среди других раненых (с открытыми переломами бедра), которым была оказана немедленная помощь, смертность достигала 75%.

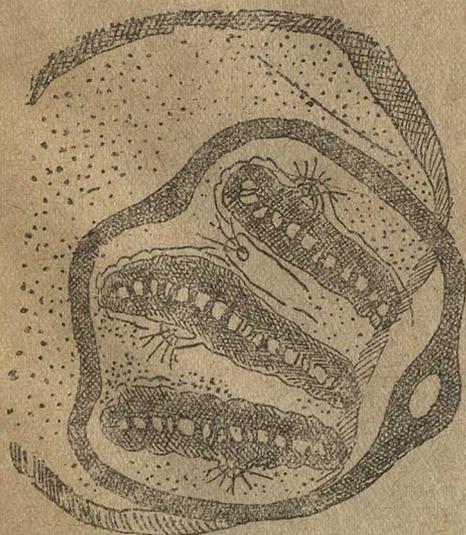


Рис. 2. Лесая стигма личинки синей мясной мухи (*Calliphora erythrocephala*) при сильном увеличении. (Рис. автора.)

В 1927 г. W. Ваег решил экспериментально проверить действие личинок на пораженных остеомиелитом, не поддающихся оперативному лечению. В общем результаты его экспериментов подтвердили первоначальное наблюдение. Но так как, желая по возможности приблизить условия опыта к естественным, он пересадил в раны больных личинок, взятых непосредственно из природной обстановки, то в двух сериях сделанного им опытного лечения были также случаи заноса в рану палочек столбняка и бацилл гангрены. Взятые Ваегом личинки принадлежали синей мясной мухе *Calliphora erythrocephala*. Наученный горьким опытом, Ваег впоследствии получал живых, стерильных личинок той же мухи, содержаемое кишечника которых проверял предварительным контрольным посевом. Всего он провел 87 случаев лечения остеомиелитов и пришел к выводу, что при хроническом остеомиелите личинки мух—самый эффективный из всех существующих методов лечения (W. Ваег, 1931 г.).

Сам способ применения личинок состоит в следующем. Нормальным стерилизованным соевым раствором (без дезинфицирующих химических веществ) моют кожу; после этого рану (свищи) широко раскрывают, удаляя секвестры и грануляции, и вставляют в нее на один-два суток стерильный марлевый тампон. Когда марля убрана, в рану закладывают некоторое количество стерильных личинок 3-го возраста, т. е. близких к окуклиению, после чего рану закрывают стерильной повязкой. Через каждые 6 дней старых личинок вымывают и заменяют новыми. При лечении детей—личинок таким образом меняют раз 6, т. е. все лечение продолжается 6—7 недель; при лечении взрослых—дольше.

В том же 1921 г. Гольдштейн (H. Goldstein) дал сводку имеющейся по этому вопросу литературы. В 1933 г. в журнале Украинской академии наук С. Я. Парамонов, работавший с д-ром М. М. Шкалабердой, описывает несколько иной метод лечения трех случаев газовой гангрены и одного случая остеомиелита. Во всех этих

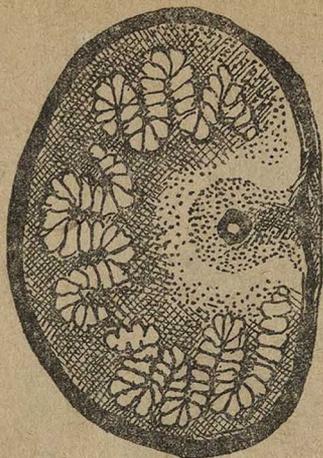


Рис. 3. Левая стигма личинки комнатной мухи (*Musca domestica*). (Рис. автора.)

случаях спасти пораженные конечности не представлялось возможным. Вместо ампутации, д-р Шкалаберда помещал в рану на 48 часов 20—30 личинок; в течение этого времени они так очищали рану (в которой часто видны были обнаженные кости), что ампутация становилась излишней. При этом использовались личинки обычной комнатной мухи (*Musca domestica*) (см. рис. 4). Напомним, что Ваег брал личинок зеленой мухи Люцилии (*Lucilia sericata*), синей мясной (*Calliphora erythrocephala*) (см. выше) и *Phormia regina*.

Повидимому, интересующие нас свойства присущи не одному какому-нибудь виду личинок мух — для наших целей можно было бы использовать любые личинки, если бы не одно чрезвычайно серьезное обстоятельство, требующее от врача и паразитолога осторожности. Сложность здесь заключается в том, чтобы подобрать таких личинок, которые 1) питались бы некротизированной (отмирающей) тканью и 2) не переходили бы к разъеданию ткани живой. У личинок мух — по еще невыясненным причинам — иногда наблюдаются изменения „вкуса“. Причины этого могут быть различными: 1) самка может отложить яйца или личинки в необычное место, 2) личинки уже после выхода из яйца случайно могут попасть в живой организм, где вопреки

своему обычному образу жизни становятся паразитами (например, муха Фанния — *Fannia canicularis*, так наз. малая комнатная муха, может случайно прижиться в мочевом пузыре и тому подобных местах). Наконец, некоторые личинки могут позже, на второй-третьей стадии, изменить свои привычки под влиянием скученности и возможно повышенной температуры начать питаться в ранах и неповрежденной тканью [*Synomyia* (см. рис. 5) и др.].

Итак, с одной стороны, для лечения интересующих нас заболеваний, очевидно, пригодны многие виды личинок мух; с другой стороны, выбирать личинок надо с осторожностью, подыскивая такие виды, которые не переходят вскоре после помещения их в рану к пожиранию неповрежденной ткани, причиняя тем самым тканевой „миаз“.

Паттон и Е. Павловский подразделяют как миазы, так и вызывающих их личинок мух на категории. Наряду с мухами, для личинок которых миаз является нормальным способом питания (*Wohlfartia*), существуют такие, которым безразлично, питаются ли они органическими остатками, разлагающейся тканью или тканью живой; наконец, существует группа мух, личинки которых, питающиеся разлагающимися органиче-

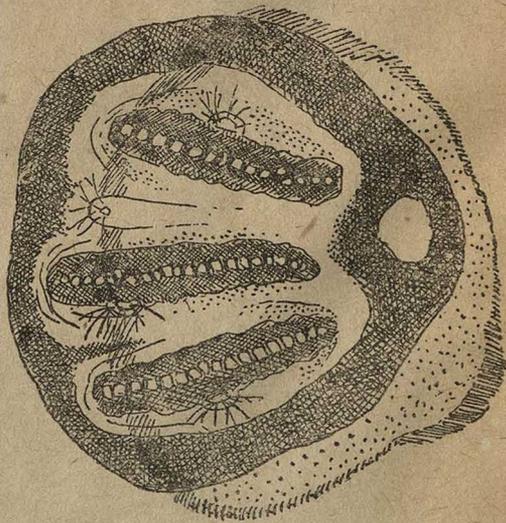


Рис. 4. Левая стигма личинки Групной мухи (*Synomyia mortuorum*). (Рис. автора.)

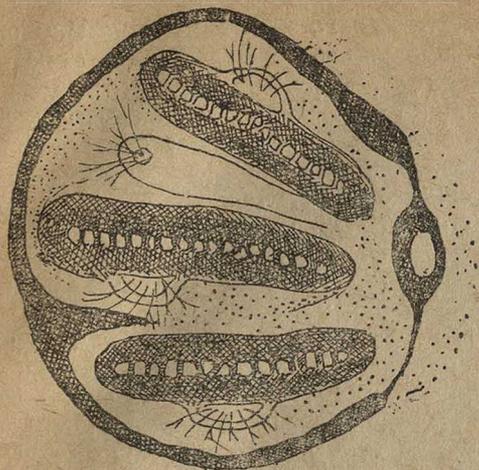


Рис. 5. Левая стигма личинки (*Lucilia caesar* L.) (Рис. автора.)

скими остатками, миаза не вызывают, но иногда, случайно, могут переходить к паразитизму.

До последнего времени диагностика личинок была разработана очень слабо, и неудивительно, так как личинки совершенно различных мух на первый взгляд чрезвычайно сходны между собою. Наиболее стойкие отличительные признаки легче всего найти в склеритах головы и в стигмах, т. е. в наиболее сильно хитинизированных частях личинок (см. рисунки 2, 3, 4 и 5). Немногочисленные работы по сравнению этих отличительных признаков охватывают в каждом отдельном случае очень небольшое число мух (Mc. Gregor, Keilin). Нами в настоящее время закончена работа, охватывающая диагностику большей части синантропных форм, т. е. форм, связанных с человеком.

Некоторые поставленные нами опыты говорят за то, что личинки зеленой мухи Люцилии (*Lucilia*), воспитание которых началось в комнатной температуре, вообще не могут жить в ранах. Мы перерезали часть бедренной мышцы собаки и рану оставляли открытой; вскоре она воспалилась; появлялось нагноение, а позже — грануляция. На рану высаживались 20—30 личинок *Lucilia* первого, второго и третьего возрастов. Вместо

того, чтобы закапываться в гной, они (даже те из них, которые недавно вышли из яиц и ни к какой другой пище еще привыкнуть не успели) моментально разбегаются, по возможности быстро покидая рану. Мы объясняем это неприспособленностью личинок к высокой температуре воспаленной зоны.

Применение личинок неизбежно ограничивается по следующим причинам: 1) определение вида, к которому относится данная личинка, весьма затруднительно, а значит во всех случаях требуется или подсобная лаборатория при сотрудничестве зоолога-паразитолога или энтомолога, или обращение



Рис. 6. (Немного изменено, по В. Бычкову.) Внутренние органы личинки *Calliphora*: Вверху справа — слюнные железы. Под пищеварительной трубкой расположена центральная нервная система; ниже четыре коротких пилорических придатка. Далее — изгибы средней кишки, простирающейся до места впадения четырех длинных, тонких мальпигиевых каналов. От места их впадения начинается задняя кишка. Поперечно исчерченные ветвящиеся каналы — трахеи. Последние, как и кишечник, открываются на заднем конце личинки, изображенном в нижней части рисунка.

к какому-нибудь специалисту для консультации; 2) присутствие живых личинок в ране должно раздражать больного; 3) к тому моменту, когда рану нужно очистить, может не оказаться под руками личинок нужного вида и возраста. Возникает вопрос, необходимо ли для заживления ран хронического и острого остеомиелита, туберкулезных абсцессов, гангрены и т. п. присутствие в ране живых личинок? Какова их роль в этих случаях? Действительно ли они питаются при этом некротизированной тканью. Быть может, роль их сводится и растворению ее своими выделениями? Если это так, то нельзя ли получить выделения личинок в стерилизованном, чистом виде и вводить в поврежденные ткани не личинок, а эти выделения (конечно, жидкие)? Это было бы гораздо удобнее, так как перечисленные выше органичения в применении личинок при этом естественно отпали бы.

Еще в 1930—1932 гг. при воспитании личинок мухи-дрозофилы для

генетического практикума нам пришлось столкнуться со следующим явлением: заготовленная впрок пищевая кашка (тертый изюм с картофелем и агар-агаром) быстро портилась, заселяясь колониями бактерий и грибов, но стоило пустить на нее личинок, — колонии микроорганизмов исчезали, а сама желеобразная кашка разжижалась. Зимой 1935 г. мы проверили эти наблюдения и оказалось, что достаточно, не пересаживая самих личинок, прибавить к кашке, заселенной бактериями, разжиженный пищевой субстрат из банки, в которой воспитывались личинки, и перемешать их или, слегка нагрев, перелить обе порции вместе и дать им остыть, чтобы эта новая среда оказалась непригодной для размножений бактерий и плесневых грибов.

Итак, выделения личинок мух обеззараживают среду в такой же мере, как и сами личинки. Проверка этих опытов на других личинках может привести к ценным для медицинской практики результатам.



ИЗУЧЕНИЕ ПОВАДОК И ИНСТИНКТОВ КАЙР НА ПТИЧЬЕМ БАЗАРЕ

Г. РОГИНСКИЙ

Птичьи базары — огромные скопления птиц на островах Арктики — давно привлекали внимание исследователей, но планомерное изучение этих природных птицесовхозов для рациональной эксплуатации их началось только после Великой социалистической революции в СССР.

Наиболее интересный материал по изучению птичьих базаров собран на Новой Земле экспедициями Р. Л. Самойловича (1921 г.), Г. П. Горбунова (1925 г.), Л. А. Портенко (1930 г.) и С. К. Красовского (1933—1934 гг.). В настоящее время приблизительно установлено количество кайр, моевок, люриков и других птиц на 18 базарах Новой Земли, описаны географические условия их жизни, анатомические данные внешнего и внутреннего строения организма, выявлены биологические условия их гнездования, питания и размножения, но инстинкты и повадки птиц на базарах остаются почти совершенно неизученными. Между тем изучение поведения птиц имеет большой как теоретический, так и практический интерес; первый — потому, что суровая обстановка Арктики способствовала сохранению первобытности инстинктов птиц, второй — потому, что практическое, хозяйственное использование птичьих базаров (убой птицы, сбор яиц и пуха) должно базироваться не только на данных анатомии и физиологии, но и на научно-проверенных материалах изучения повадок птиц.

Впервые специальное изучение повадок и инстинктов птиц на птичьих базарах Новой Земли было предпринято в 1934 г. орнитологическим отрядом С. К. Красовского на базаре в Безымянной губе.¹

Птичий базар Безымянной губы — самый большой из базаров Новой Земли и один из крупнейших в мире. Расположенный на западной стороне

южной половины острова, недалеко от Маточкиного Шара, он занимает живописные и пустынные склоны гор. С моря особенно красивы отвесные скалы и черные с белыми пятнами сланцевые террасы. Еще выше амфи-театром поднимаются горы и утесы со снежными вершинами и ледниками. Нагромождения серых и черных камней на террасах придает им дикий и мрачный вид, который не смягчают ни горные ручьи, ни оазисы мхов и трав.

Птицы живут у самого моря, на нижних обрывах скал. Основная территория базара составляет 5—6 км береговой линии. Отдельные скалы (толбеи) густо усеяны птицами. В некоторых местах на пространстве в 1 кв. м насчитывается до 40 птиц. В общей сложности на базаре обитает приблизительно 2 млн. птиц, подавляющее большинство которых составляют толстоклювые кайры (*Uria lomvia*). Эти-то кайры главным образом и явились объектом нашего исследования.

Сведения о классификации и географическом распространении разных видов кайр далеко не полны, не точны. Совершенно, например, не выяснен вопрос о том, где проводят кайры осень и зиму.

Для решения этого вопроса в 1933—1934 гг. отрядами С. К. Красовского было окольцовано около 1700 птиц; однако новые данные по ним еще не получены.

По внешнему строению видовые отличия толстоклювых кайр характеризуются следующими показателями (по С. К. Красовскому):

1) длина тела . . .	от 400 до 510 мм
2) размах крыльев . . .	670 „ 820 „
3) длина крыла . . .	192 „ 224 „
4) длина клюва . . .	28 „ 50 „
5) вес птицы . . .	781 „ 1120 г.

По всем перечисленным признакам максимальные показатели имеют самцы.

По окраске полы не различаются: и самцы и самки имеют одинаково

¹ Специально этой работой занимались и сотрудники Института мозга, в том числе и автор данной статьи.

скромно-окрашенные в черный цвет голову, клюв, крылья, хвост и ноги. Вся нижняя поверхность тела (шея, грудь) и бока птиц окрашены в белый цвет. Возрастные и сезонные особенности в окраске также колеблются в пределах оттенков черного и белого цветов.

Кайры приплывают к берегам Безымянной губы в апреле—мае. Спустя некоторое время они взлетают на скалы и занимают определенные места. Приблизительно через 10 дней после прилета птицы начинают класть яйца, на которые немедленно садятся. Некоторые птицы кладут яйца на снег и сидят на них до тех пор, пока снег тает, и яйца спустятся на карниз, где и продолжается дальнейшее насиживание. Период насиживания — 30—35 дней.

Обыкновенно кайра приносит одно яйцо в год. В случае гибели этого яйца некоторые кайры откладывают второе. Птенцов, как и яйца, самец и самка кайры насиживают попеременно. Родители кормят своих птенцов молодью трески, мойвы и других рыб. В возрасте 30—35 дней птенцы начинают спускаться на воду. Если они падают со скал в море до этого времени, то обычно погибают, так как способность, плавно парашютируя, спускаться на воду, удерживаться на ней и плавать обусловлена соответствующим созреванием организма птицы и развивается к 30—35-дневному возрасту.

Наше исследование началось с выявления отношения насиживающих птиц к яйцам. Сгоняя наседок, мы меняли яйца; при этом часто кайры получали яйца, по размерам и окрасе совершенно непохожие на те, которые насиживались на протяжении 1—2 декад до начала эксперимента, но мы не отметили ни одного случая, в котором кайра реагировала бы на подмен яйца. Неоднократно мы специально выкрашивали зеленоватые с черными крапинками яйца кайр в красный, желтый и белый цвета, но кайры продолжали насиживать свои яйца. Несколько раз мы пробовали подкладывать кайрам, вместо яиц, молодых птенцов—кайры принимали и птенцов. Один из этих приемов был благо-

получно выкормлен и впоследствии опустился на воду.

Интересные результаты дала серия экспериментов с передвижением птичьих яиц. Когда мы перекаладывали яйца на расстояние 30—20 и даже 10 см от их обычного местонахождения, то птицы по возвращении сажались не на свое яйцо, которое иногда находилось под самым клювом их, а на пустое место, на котором яйцо лежало до начала эксперимента. Усердно согревая голый камень, кайры оставляли еще теплые свои яйца на холоде и ветре, под дождем, т. е. в условиях, в которых они конечно погибали.

Заботу кайр о потомстве мы наблюдали на десятках птенцов, начиная со дня рождения и кончая спуском их на воду. Обыкновенно птенцы греются под крылышком самки, а самец в это время или сидит рядом, или улетает в море за пищей. Но бывает и наоборот: насиживает самец, а самка сидит рядом или улетает. На протяжении известного периода времени заботы кайр о потомстве подавляют другие инстинкты. „Пугливая“ вообще кайра не только остается сидеть на птенцах или яйцах при приближении человека, но даже старается защищаться. Именно это свойство кайр используют промышленники, беспощадно уничтожающие шихалами (палка с острым железным концом) громадное количество птиц и утверждающие, что кайры — „глупые“ птицы.¹

Неоднократно наблюдали мы кормление птенцов. Принеся с моря рыбу, кайра отдает ее своему детенышу, заглатывающему ее с головы. Если добыча слишком велика (иногда рыба по своей длине бывает не меньше самого птенца), птенец, прежде чем с большим трудом проглотить ее, несколько раз отрывивает или проглатывает только часть рыбы, причем хвост ее торчит из его клюва. И только

¹ В 1934 г. промышленниками одного только становища „Лагорное“ было убито 10 000 кайр. Горы птичьих трупов мы видели также в становищах „Белушья“ и „Карма-Кулы“. Птицы эти зачастую крайне нерационально используются для прокорма собак.

через много часов, когда проглоченная часть переваривается, птенец съедает остатки.

4 Воспользовавшись отлетом кайры за пищей, мы однажды убрали птенца. Кайра по возвращении 2 часа просидела на месте с рыбой в клюве, ворочаясь, как бы отыскивая своего птенца. Иногда она клала рыбу на камень подле себя и громко кричала: „арра, arra“, но птенца не было. В конце концов кайра сама съела принесенную рыбу.

Если улетевшие родители долго не возвращаются, некоторые птенцы заползают под сидящих рядом насекомых. Бывают случаи, когда под одной наседкой таким образом собирается по 3 птенца.

С целью выяснения отношений кайр к птенцам мы провели множество разнообразных опытов. Мы красили черно-серых птенцов в белый и желтый цвета и при этом установили, что отношение родителей к таким птенцам не меняется: они прилетают и ухаживают за детенышами, как и до покраски. Это можно было бы объяснить тем, что родители узнают своих птенцов; однако другие опыты разубеждают в этом предположении. Отнимая у кайр птенцов и подсаживая к ним других, взятых на дальних толбях, мы установили, что кайры кормят этих новых птенцов и ухаживают за ними так же, как ухаживали прежде за своими родными детенышами. Без видимых изменений в отношениях кайры приняли подсаженного к ним взамен унесенного кайренка птенца моевки, хотя этот последний по строению тела и по окраске сильно отличается от кайры. Много раз мы пересаживали птенцов кайры на расстояние 50—30—20 см от обычного их местонахождения. По возвращении родители всегда садились на свои места, а не на птенцов, которые находились поблизости и которых кайры несомненно видят и слышат, так как птенцы в таких случаях громко пищат. Не найдя птенца, кайра, сидя на своем месте, начинает поворачиваться в разные стороны, все время издавая крики: „арра, arra“. Птенцы, перелезая через препятствия и проходя с риском свалиться вниз

по краю карниза, прибегают к родителям и устраиваются на старых местах. Никакой помощи и поддержки птенцам в опасном пути родители не оказывают. Для детального выяснения этого факта мы усложнили эксперимент и, отсаживая птенцов, специально привязывали их, чтобы не дать им возможности возвращаться на свои места. В этих случаях птенцы напрасно пищали, хлопали крыльями и рвались к родителям — взрослые кайры (родители и посторонние) не приходили им на помощь. Привязанные птенцы погибали от голода на виду у своих родителей, не находя от последних никакой помощи.

Из собранных экспериментальных данных можно сделать тот вывод, что кайры насиживают яйца и вскармливают птенцов на строго фиксированных пунктах территории базара. Эти особенности инстинктов кайр видимо обусловлены скученностью птиц на базаре и своеобразием борьбы за „площадку“. Да и самая эта „жилплощадь“ (ступеньчатые, узкие и острые карнизы) ограничивает, а часто и совершенно исключает возможность передвижения.

Спуск птенцов на воду происходит следующим образом. Птенец, придвигаясь к краю площадки, бросается вниз и, планируя, падает грудью на воду. Эту способность планировать птенцы проявляли и в тех случаях, когда мы их бросали с высоты в 20 м. При этом они или плавно и медленно спускались и, даже попадая на камни, обычно достигали безопасного места. В естественных условиях при спуске птенцов на воду вместе с ними и под ними в море бросаются и родители, которые сразу уплывают в море, уводя с собой птенца.

Первые спуски птенцов сопровождаются страшной суматохой на базаре. Кайры кричат, хлопают крыльями, движутся на толбях, а потом густой толпой окружают птенца на воде, плавают вокруг него, толкают друг друга, ныряют и шумят еще больше, чем на толбях. Повидимому, эти птицы, не имея своих птенцов, стараются плавать с чужими, таким образом удовлетворяя свои инстинктив-

ные потребности в уходе за потомством.

Вопросы стайной жизни кайр на базарах совершенно не исследованы. Мы неоднократно наблюдали нападения хищных птиц на кайр, но ни разу не были свидетелями групповой защиты. Не объединяются кайры и для отпора хищникам при похищении птенцов или яиц. Много раз на глазах тысяч кайр мы брали птенцов и яйца, но реагировали на это только родители, все остальные птицы оставались безучастными.

Часто на базарах происходят ожесточенные драки между кайрами. Драка на толбее обычно начинается из-за площадки. Стремясь захватить одну и ту же площадку, птицы нападают друг на друга и, не удерживаясь на узеньких террасах, продолжают драться в воздухе или на воде. Дерутся всегда только две особи; остальные в схватку не вмешиваются.

Нет у кайр и совместного нападения на добычу (при ловле рыб).

Таким образом, можно предполагать, что птичий базар кайр, с точки зрения сравнительной психологии, является элементарной агрегацией животных, не объединенных в настоящую стаю, живущих самостоятельной жизнью, но собирающихся на одной территории, удобной для гнездовья, в силу инстинктов размножения и питания. „Они собираются вместе, но живут врозь“ (В. Вагнер).

Наши наблюдения и эксперименты показывают, что кайры оказались не способными к решению простых задач, не встречающихся в их обычной жизни, в естественной обстановке. Дальнейшие исследования в этой области должны вскрыть взаимоотношения инстинктов, как унаследованных способностей к сложным действиям, и приобретенного индивидуального опыта кайр в изменяющихся условиях птичьего базара.



СОВРЕМЕННАЯ АВИАЦИЯ И ЕЕ ВООРУЖЕНИЕ

А. ПАЛЬЧУНОВ

Авиация стала одним из решающих факторов войны. Помимо задач вспомогательного характера, обеспечивающих действия наземных войск и морских сил, — современная военная авиация в состоянии выполнять самостоятельные воздушные операции.

Современный боевой самолет конструктивно вполне выработался в соответствии с тем применением, к которому он предназначен. Окончательно оформился тип штурмовика, бомбардировщика, истребителя (рис. 1). Успехи аэродинамики, авиационного материаловедения, самолето- и моторостроения обеспечивают многим типам боевых самолетов уже в 1937 г. скорость полета в 530—625 км/час. Грузоподъемность (бомбовая нагрузка) в современных образцах бомбардировщиков доведена до 5000 кг.

Проблема вооружения самолетов в настоящее время заключается в том, чтобы увеличить калибры пулеметов, умножить огневые точки на борту, внедрить на самолете скорострельные пушки, изыскать новые виды самолетного вооружения и, наконец, рационально разместить оружие на боевой машине.

Современные самолеты так оснащены вооружением и боевые точки на них так расположены, что они не имеют вовсе необстреливаемой зоны.

На борту самолета, как общее правило, устанавливается 5—6 и даже больше пулеметов. Так, итальянский бомбардировщик Савойя „S-81“ снабжен 6 пулеметами, немецкий бомбардировщик „Гейнкель“ „HE-11“ (военный вариант пассажирского типа) вооружен 5 пулеметами. Пулеметные точки на самолете располагаются в разных пунктах. В носу (рис. 2) аэроплана оборудуют турель, на которой устанавливается один или несколько пулеметов. Они служат для стрельбы вперед, вверх и вниз. Чтобы обеспечить стрельбу через винты, пулеметы жестко монтируются на фюзеляже самолета. Они стреляют сквозь лопасти вращающегося винта, будучи синхронно соединены с оборотами вала мотора. В этом случае наводка производится всем самолетом.

Для обстрела назад и вниз пулеметы устанавливаются в качающихся люльках, выпускаемых из пола самолета.

В крыльевых установках пулеметы располагаются по обе стороны фюзеляжа. Управление стрельбой их производится из кабины летчика.

Кратковременность наводки, быстрая движения цели (самолет) и собственная скорость диктуют необходимость пулемету иметь максимальную скорострельность. В настоящее время эта скорострельность доведена до огромной величины. Так, амери-



канский пулемет „Браунинг“ производит 1200, а немецкий пулемет „Гаст“— 1600 выстрелов в минуту. Во всех странах заметна тенденция увеличить калибр авиапулеметов и максимальную автоматизацию наводки.

За рубежом перевес над пулеметами приобретают авиационные пушки, в корне меняющие стрелковую физиономию самолета как средства огневого нападения и защиты. Применение автоматических скорострельных авиапушек на самолете имеет определенные преимущества: 1) большая дальность их стрельбы позволяет вести эффективный огонь с дистанций, несравненно больших, чем при стрельбе из пулемета, а это, в свою очередь, очень существенно при огромных скоростях современных самолетов; 2) они обладают большой разрушительной силой прямого попадания; наконец, 3) из них можно вести стрельбу, пользуясь снарядами и дистанционными взрывателями, способными взрываться без прикосновения к самолету, что, конечно, повышает вероятность поражения любой цели.

Вооружение самолетов пушками — вовсе не новинка последних лет. Журнал „Deutsche Wehr“ (№ 11 1936 г.) приводит данные о применении нескольких самолетов, вооруженных пушками еще в мировую войну. Знаменитые летчики Гинемер, Фонк, Работель летали в 1915—1917 гг. на

самолетах, вооруженных пушками. Вслед за этим появился образец мотор-пушки, представляющий собой агрегат, в котором заключены авиамотор и пушка. Первая в истории авиационного вооружения мотор-пушка была создана французской фирмой „Испано-Суиза“ в 1915 г. и установлена на знаменитом истребителе „Спад“ летчика Рене Фонк. Это была пушка весом в 45 кг. Тело ее жестко устанавливалось в V-образном промежутке между цилиндрами мотора; она стреляла сквозь полую ступицу винта, сидящего на редукторе.

Немецкий журнал „Luftwehr“ (№ 7 1936 г.) констатирует, что уже 20-миллиметровый снаряд авиапушки пробивает самолетную броню (рис. 3), недоступную даже для сконцентрированных пулеметных попаданий. Там же приводятся факты большой дальности огня стрельбы с дистанции в 3000 м и даже больше, т. е. вне сферы досягаемости пулеметного огня.

К современной авиапушке предъявляются требования не только скорострельности и дальности, но и возможно меньшего веса и габарита.

Авиационные пушки на неподвижных установках монтируются так, что плоскость их стрельбы совпадает с направлением полета самолета. Они укрепляются неподвижно в нескольких пунктах. Когда авиапушка уста-

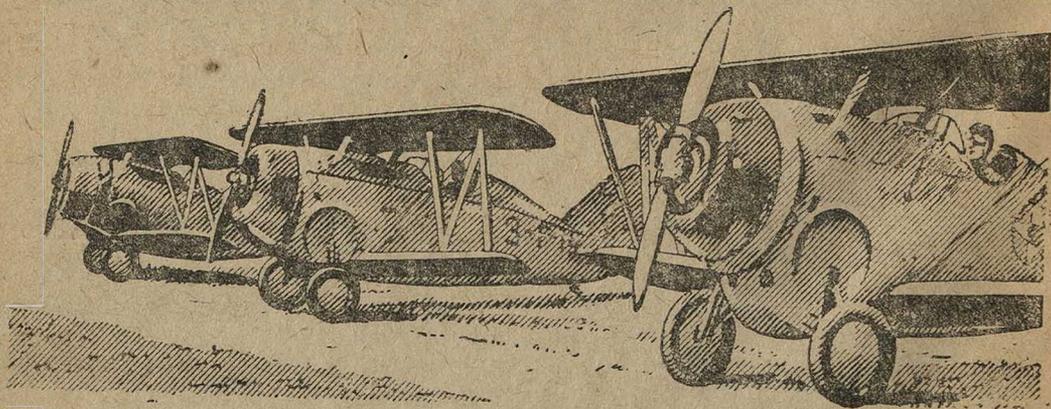


Рис. 1. Американские истребители „Грумман“

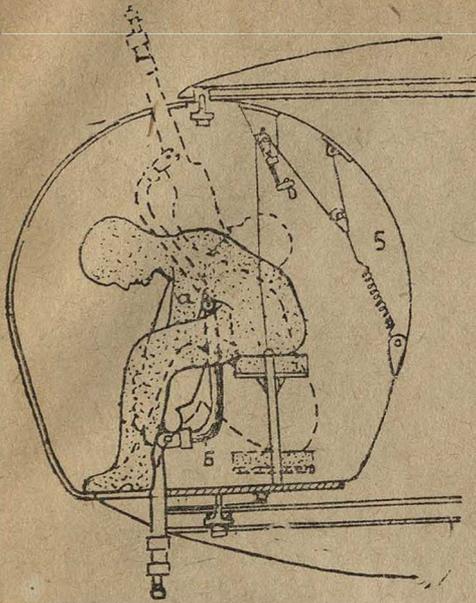


Рис. 2. Положение стрелка для стрельбы вверх и вниз из носовой башни-турели.

навливается на крыле, то наружу выходит лишь дульная часть ствола. Такая система осуществляется на многих самолетах (французские „Девуатин-371“ и „Луар-46“, польский „PZL-24“ и пр.).

В вариантах подвижной (турельной) установки пушек и пулеметов их монтируют в носу самолета, в средней части фюзеляжа, в хвосте и выдвижных (из пола) люковых установках (рис. 4). В этих точках пушки устанавливаются на специальных лафетах, поглощающих силу отдачи ствола пушки и облегчающих манипуляцию ею.

Современные авиационные пушки выпускаются преимущественно с калибром снаряда в 20, 37, 38, 57 и как исключение 75 мм. Вес их без снарядов равняется 90—150 и больше кг, а скорострельность обычно колеблется в пределах от 120 до 400 выстрелов в минуту. Из числа наиболее усовершенствованных пушек отметим мотор-пушку „Испано-Суиза“ 12 хрс калибра 37 мм (рис. 5) и пушку „Эрликон“ 20-миллиметрового калибра.

Ряд современных боевых машин (французские истребители „Буле“.

„Анрио-115“, „Девуатин Д-410“ и др.) вооружается пушками.

По сведениям „Flight“ (1936 г.) в США на известном бомбардировщике „Боеинг-299“ имеется 57-миллиметровая пушка „Девис“. Эта оригинальная пушка снабжена пулеметом для пристрелки по цели трассирующими пулями.

Французский бомбардировщик „Борделез АВ-21“ имеет пушку калибром 75 мм.

Колоссальный рост скоростей и высокая маневренность современных боевых самолетов создают при стрельбе большие трудности управления бортовым оружием. Трудности наводки и производства стрельбы в условиях полета и воздушного боя потребовали защиты ствола пулемета, пушки и самого стрелка от воздушного потока и от действия ускорений во время различных эволюций и маневров самолета в воздушном бою. Поэтому экранирование (укрытие) самолетного оружия стало насущной необходимостью для самолетов, имеющих скорость в 300 км/час и выше.



Рис. 3. Действие 20 мм пушки „Эрликон“ на обшивку самолета: А—на металлическую обшивку, Б—на полотняную.

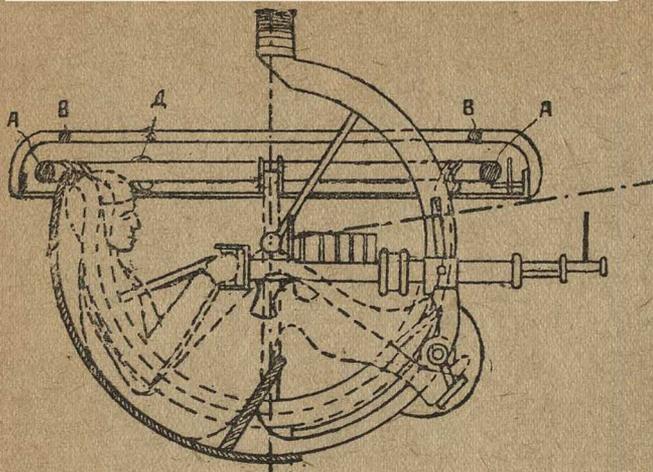


Рис. 4. Выдвижная люковая установка „Лиоре-Оливье“ для обстрела вниз на 360°.

Наиболее широкое распространение для экранирования пушечно-пулеметных установок получили вращающиеся по вертикали и горизонтали башенные турельные установки, наглухо закрывающие стрелка и оружие. Такие шаровые башни, представляющие собою дюралевый каркас, покрыты небьющимся стеклом или прозрачной пластмассой „Rodoid“. В них имеются отверстия для вывода дульной части пулемета или пушки и для отвода газов. Прорезь для ствола закрывается скользящей заслонкой или специальными жалюзи. Носовые башни несколько не ограничивают сферу обстрела пулемета и позволяют вести стрельбу свободно, без напряжений для стрелка (рис. 2, 6 и 7).

Техническая мысль во всех странах долго боролась за точность бомбометания и добилась в этом больших результатов. Современные методы бомбометания позволяют исключительно точно бомбардировать с больших высот даже такие сравнительно небольшие цели, как железнодорожные узлы, мосты, здания и т. д.

Современные авиабомбы отличаются значительным разнообразием типов и размеров (в соответствии с характером цели, подлежащей разрушению). Для уничтожения сооружений в авиации наиболее применимы фугасные бомбы, вес которых составляет от 50 до 2000 кг. Обычно вес заряда такой

бомбы равен 50—55% общего веса (рис. 8).

Бронепробивные бомбы употребляются при нападении на бронепоезда, железобетонные укрепления и т. д. Вес их колеблется от 250 до 500 кг.

Осколочные бомбы применяются для уничтожения живой силы противника, проволочных сооружений, узлов связи и т. д. Они выпускаются с взрывателями ударными и дистанционными и обычно дают при разрыве 600—1800 осколков. Зона поражаемости такими бомбами составляет 30—50 м. Вес их не превышает 8—20 кг.

Химические бомбы заряжаются ОВ (отравляющими веществами). Вес их — от 10 до 200 кг. Поражают они людей, лошадей и заражают площади.

Осветительные бомбы снабжены парашютами, которые медленно опускают их с горящим веществом,

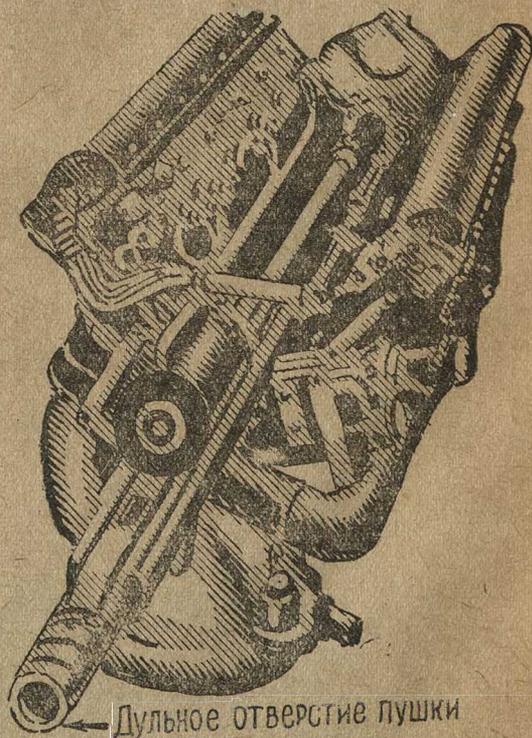


Рис. 5. Авиационная мотор-пушка „Испано-Суиза-12“.

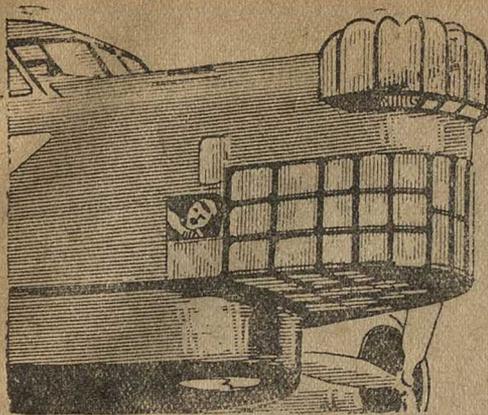


Рис. 6. Носовая орудийная башня на бомбардировщике „Фарман 221“.

ярко освещающим объекты, подлежащие обстрелу, бомбардировке, разведке или аэрофотосъемке. Авиация капиталистических государств сильно вооружена зажигательными бомбами. Это показала бомбардировка Мадрида интервентами Германии и Италии.

Зажигательные авиабомбы (см. рис. 8) представляют собою в современной оперативной ситуации одно из наиболее мощных средств нападения на населенные пункты. По своему действию современные зажигательные бомбы разделяются на три категории: бомбы замкнутого типа (с концентрированным действием зажигательного состава), бомбы экстенсивного действия (разбрасывающие при взрыве зажигающий состав на большие площади) и, наконец, зажигательные стрелы (бомбы, пробивающие крыши, проникающие в этажи домов и зажигающие их внутри). Бомбы замкнутого типа применяют для поджога материальных складов, больших сооружений. При взрыве они дают фонтан огня с температурой около 3000° .

Современные зажигательные бомбы зажигаются уже не термитом (как раньше), а особо изготовленными, переведенными в твердое состояние веществами (нефть, углеводороды и пр.), дающими при сгорании колоссально высокую температуру и усиливающими распространение огня при любых попытках тушения его. К таким веществам относится металлический натрий (США).

Зажигательные бомбы способны выводить из строя паровозы, мосты, пути

и прочие металлические сооружения, значительная площадь которых плавится под воздействием высокой температуры попавшего на них вещества бомб.

Такова материальная часть иностранных военно-воздушных сил в официальных образцах сегодняшнего дня. Естественно, что те скудные сведения, которые проникли в печать, — в большинстве случаев теперь очевидно устарели.

Германия и Италия за время интервенции в Испании, конечно, далеко не полностью расшифровали вооружение авиации. Большую часть его они оставили на случай „большой“ войны.

Нет надобности доказывать, что современная авиация стала страшным орудием разрушения, и что ее наступательные и разрушительные свойства растут и дальше.

Если на нашей территории внезапно появится враг, славная Красная армия и все трудящиеся Союза всегда готовы к отражению противника. Стройные колонны стальных птиц, технически высоко оснащенные, вместе с наземными частями в любую минуту сумеют нанести сокрушительный удар тому, кто осмелится посягнуть на территорию СССР и счастливым труд его народов.

Вот почему мы с особенной гордостью следим за поражающими весь мир успехами нашей советской авиации. Мировые рекорды в области авиации сыновей нашей великой родины — исторические перелеты из

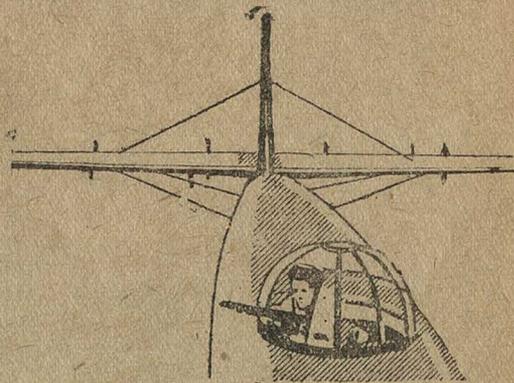


Рис. 7. Пулеметная башня на фюзеляже на бомбардировщике „Фарман 221“.

СССР в Америку через Северный полюс, совершенные на советских самолетах под командой героев Советского Союза — тт. Чкалова и Громова, освоение Северного пути по Сталинскому маршруту, осуществленное тт. Чкаловым, Беляковым и Байдуковым, многочисленные рекорды по высотным полетам и по грузоподъемности — имеют не только крупней-

шее научное, экономическое и культурное значение — это достовернейший документ для нас и для всего мира, документ, красноречиво доказывающий высокую технику летного дела в нашей стране и готовность нашей авиации к бою в любой момент, когда это потребуется для обороны нашей страны — отечества трудящихся всего мира

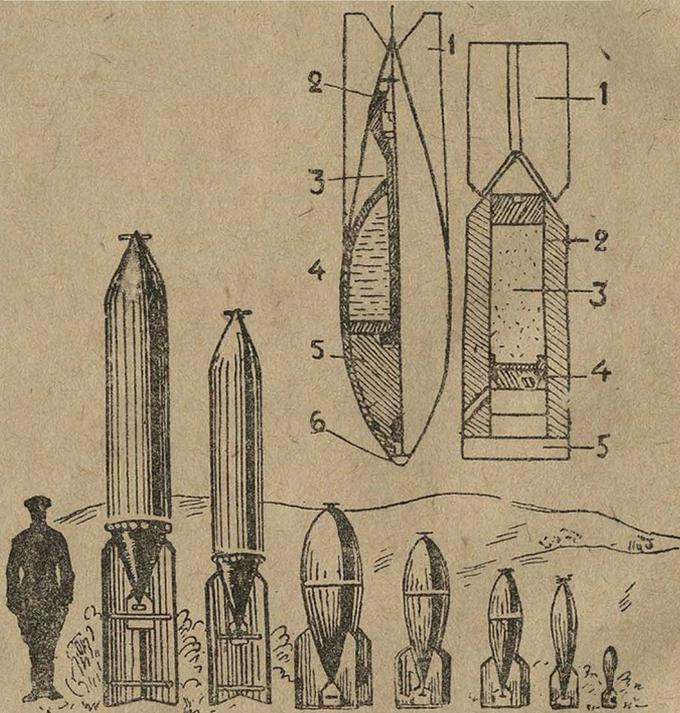


Рис. 8. Общий вид авиабомб весом 1800, 900, 500, 270, 136, 45, 10 кг сверху — устройство зажигательной бомбы. Слева: 1 — оперение; 2 — донный взрыватель; 3 — газопроводящая трубка; 4 — отвержденное горючее; 5 — термитный состав; 6 — взрыватель. Справа: 1 — оперение; 2 — электронный корпус; 3 — термит; 4 — запальная шапка; 5 — взрыватель.

Пустыни Австралии



В. СЕРГЕЕВ

Омываемый водами Тихого и Индийского океанов, материк Австралии принадлежит к разряду древнейших материковых глыб земной коры и в настоящее время представляет лишь часть существовавшего в прошлом континента Гондваны. Последний соединялся через Африку с Южной Америкой. В отдаленные от нас времена это связующее звено суши погрузилось на дно океана, и там, где когда-то синели берега обширной земли, теперь пенятся соленые волны одного из самых беспокойных океанов.

В эпохи грозных геологических революций, потрясавших самые устойчивые части земной коры, Австралия оставалась неподвижной; только окраины ее, особенно восточное побережье, испытали сравнительно энергичное воздействие горообразовательных сил. В одну из таких, видимо наиболее интенсивных и длительных горообразовательных фаз Австралия отделилась от Евразии. С тех пор материк в значительной мере претерпевал самостоятельное развитие.

Отсутствие связи с Евразией создало условие для развития своеобразной фауны и флоры, но Австралия не явилась родиной ни одного вида культурных растений.

Около $\frac{1}{3}$ всей площади Австралии сложено породами докембрийской формации, которые являются фундаментом всего континента. На этом же кристаллическом основании покоятся толщи палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений остальной территории современной Австралии.

Миллионы лет длящийся размыв Австралийского материка преобразил его поверхность в почти равнину, или, как говорят геологи, пенеплен. Даже окраина восточной половины Австралии, подвергавшаяся влиянию процесса горообразования, имеет вид серии невысоких увалов, переплетающихся с широкими долинами и низменностями.

Половина континента лежит на высоте не более 400 м над уровнем океана. Горы, достигающие до 1500 м высоты, насчитываются единицами. Высочайшая гора Австралии — Костюшко — поднимается всего лишь на 2196 м высоты.

По особенностям устройства поверхности Австралию можно разделить на пять частей: 1) западную пониженную равнину, состоящую из песчаных впадин и области соленых сухих озер; 2) впадину бассейна реки Муррея; 3) впадину Великого артезианского бассейна; 4) грабен Торреса; 5) пояс восточных австралийских Кордильер.

По геологическому строению западная часть Австралии резко отличается от восточной. На западе преобладают породы древних формаций, покрытые толщей грядовых песков. Здесь почти полностью представлен палеозой и известны выходы докембрия. Восток построен из более молодых геологических осадков. Особенно широко здесь развиты меловые и третичные отложения. Кроме бассейна р. Муррея, в котором они получили наибольшее развитие, третичные породы найдены и на севере. От залива Карпентария выходы их про-

слеживаются по направлению к внутренним частям материка.

Климат Австралии теплый, на восточных берегах влажный; внутренность страны получает мало осадков, вследствие чего представляет собою обширные пустыни. Крайние месячные температуры Австралии: $+28^{\circ}\text{C}$ (центральная Австралия) и $+10^{\circ}\text{C}$ (южный берег Австралии), 44% площади страны (составляющей $7\,627\,652\text{ км}^2$) имеют меньше 250 мм осадков, т. е. вполне могут быть отнесены к полупустыням; 25% территории находятся в еще более худших условиях, так как количество выпадающих на них атмосферных осадков не превышает 100 мм . Эту пустынную область называют „Useless Dessert“.

Центральные внутриматериковые пустыни характеризуются продолжительным жарким летом со среднемесячной температурой свыше 32°C .

Основные области недостаточного увлажнения расположены в пределах Западной и Южной Австралии, внутренних частей Квинсленда и Нового Южного Уэльса. Центр безводной, иссушенной солнцем пустыни расположен в окрестностях озера Эйр; его называют „Мертвым сердцем Австралии“. Это название как нельзя лучше соответствует суровой природе австралийских пустынь, с которыми уже долгие годы ведут упорную борьбу скотоводы.

Примерно около $1\,250\,000\text{ км}^2$ (12%) поверхности Австралии покрыто песчаными пустынями. Особенно бесплодны пустыни Западной Австралии: Большая песчаная пустыня, пустыня Джибсона, вместе занимающие площадь в $600\,000\text{ км}^2$ с лишним, и пустыня Виктория, занимающая около $350\,000\text{ км}^2$.

Все восточные пустыни Австралии, наибольшая из которых — пустыня Симпсона, концентрируются вокруг озера Эйр. Общая площадь, занимаемая ими, равна почти $300\,000\text{ км}^2$. Эти пустыни лежат в юго-западной части Квинсленда. Сумма атмосферных осадков, выпадающих здесь, менее 100 мм в год, но на глубине в 100 м существуют обильные запасы артезианских вод, которые в большинстве случаев используются. Уровень местности ко-

леблется от 100 м над уровнем моря до 100 м ниже его (район оз. Эйр). Рельеф слагается из каменистых равнин, песчаных гряд, озерных котловин и нескольких временно действующих речных бассейнов.

Озеро Эйр, площадью около 6400 км^2 , представляет самосадочный водоем типа известных нам нижеволжских озер: Элтона и Баскунчака. Поверхность озера обычно покрыта слоем соли, толщиной от $0,5$ до 1 м . За исключением 15 дней в году, когда в бассейн озера поступает непрерывная струя воды, оно безводно. Наиболее крупные водотоки достигают озера через весьма продолжительные промежутки времени. Так, напр., река Диамантин доносит свои воды до озера один раз в течение нескольких лет; река Купер общается с озером в среднем один раз в десятилетие. Последний случай такого общения был отмечен в 1918 г.

В стороне от озера Эйр расположены песчаные валообразные гряды, высотой в 7 — 10 м ; они медленно продвигаются к северо-востоку — в сторону Квинсленда. По склонам гряд пески частично закреплены растительностью. На протяжении многих км гряды выдерживают прямое и параллельное друг другу направление. Межгрядовые понижения заилены, а иногда — каменисты. Пустыня — почти необитаема.

Между 23° ю. ш. и озером Эйр (28° ю. ш.) простирается океан песчаных валов, густо покрытых растительностью. Это — пустыня Симпсона. Гряды вытянуты почти меридионально; они изумительно прямы. Средняя высота бугров — 15 м , максимальная — 20 м . Безводность пустыни (осадков здесь выпадает 100 мм при отсутствии поверхностных вод) затрудняет ее исследование. Фактически до наших дней ее не пересек ни один ученый.

Таковы особенности восточных пустынь.

Не лучшую, если не еще более безотрадную картину представляет собою запад. Севернее Трансавстралийской железнодорожной магистрали лежит пустыня Виктория. На востоке

она отделяется серией небольших увалов от пустыни Симпсона и других. Местность, занимаемая этой пустыней, лежит на высоте 100—200 м над уровнем океана.

Первое переселение Виктории во восточных направлениях было произведено Джильсом в 1872 г. и Форрезом в 1874 г. Последующие многочисленные исследования вызывались больше „золотой горячкой“, нежели научными изысканиями.

В 1898 г. Д. Карпеджи закончил свое путешествие, охватившее обширную полосу земли между 120°—130° мерид. в. д. и 20°—30° ю. ш. Пройдя дважды всю область, разделяющую золотые прииски Кимберлея (север) и Кульгарди (юг), Карпеджи не обнаружил никаких признаков золота; перед ним была пустыня, мало обещающая золотоискателю, скотоводу и земледельцу.

Пустыня Виктория — сухая и безводная равнина, наполовину покрытая песками. Количество осадков, выпадающих на этой пустыне, 50—100 мм; по направлению к северу оно немного возрастает.

Песчаные гряды и бугры расположены беспорядочно, но с общей направленностью к востоку.

Севернее Виктории лежат Большая песчаная пустыня и пустыня Джибсона. Первая, занимающая наиболее северное положение, напоминает пустыню Симпсона, особенно закономерной ориентированностью песчаных гряд. Средняя высота ее относительно уровня моря — 300—400 м; количество осадков — от 100 мм на юге до 200 и более на севере. Впервые эту пустыню пересек Варбуртон в 1875 г., он нашел здесь цепи последовательно чередующихся песчаных валов. Средняя высота последних — 15—20 м; расстояние между грядами — от 1 до 5 км.

Через Большую песчаную пустыню в WNW направлении проложен тракт, открытый для прогона скота к портам западного берега и обеспеченный колодезными водами. Трассу тракта наметил своим маршрутом Уэльс в 1896—1897 гг.

Итак, огромные площади внутренней Австралии почти необитаемы

и слабо изучены. Бесспорно, в значительной степени это обусловлено не только характером пустынь, но и отсутствием нормальных условий водообеспеченности. Подземные воды здесь приобретают значение единственного источника жизнедеятельности, но использование их не всегда возможно. В этом отношении в особом тяжелом положении находится западная Австралия. Неглубоко под землей здесь иногда отыскивают отдельные водоносные линзы, весьма неустойчивого химического состава.

Местное население порою выбивает в скале так называемые „ночные колодцы“. Принцип добывания воды подобными колодцами основан на свойствах породы при ночном охлаждении сильно сжиматься, в результате чего воды, циркулирующие днем в глубине трещин, выжимаются на некоторую высоту и наполняют специально устроенные для этого колодцы. Однако производительность „ночных колодцев“ невелика и меняется от случая к случаю.

Насколько ничтожны запасы подземных вод западной Австралии и как велика потребность в них промышленных городов, можно иллюстрировать следующим примером. Для обеспечения водою золотых приисков Кульгарди и Кимберлея и проложенной между ними железнодорожной ветки потребовалось сооружение водопровода, длиной в 600 км, питающегося водами одной из рек западного берега. Правда, в последние годы в этом штате открыта группа артезианских бассейнов, но не все они обладают водами качества, отвечающего требованиям санитарных норм. Один из таких бассейнов — Эвклийский, сформировавшийся в четвертичную эпоху, содержит напорные воды с повышенной соленостью. Кроме того, он характеризуется резкими колебаниями мощности водоупорного слоя и неоднородностью водоносных пород.

Единственно надежными, хотя и менее значительными по размерам, являются несколько бассейнов западной прибрежной полосы. Так, весьма успешно добываются воды артезианского бассейна, питающегося

в области хребта Дарвина. Однако за последние четыре года (1931—1935) количество эксплуатационных выработок увеличено на 12 штук.

Полным контрастом западной Австралии в отношении запасов подземных вод является восточная половина Австралии. Среди меловых пористых песчаников, залегающих на гранитах и перекрытых кровлею водонепроницаемых глин, открыт величайший в мире резервуар артезианских вод, названный Великим австралийским бассейном. Этот бассейн занимает площадь около 1 554 000 км², т. е. он в несколько раз больше современной Германии (469 тыс. км²). Большая часть этого бассейна принадлежит штату Квинсленд.

На 1935 г. в Квинсленде имелось 4982 буровых колодца, общей глубиной в 1290 м и ежедневной производительностью в 1202 м³. Средняя глубина выработок этих колодцев около 500 м.

Блестящий результат первых лет бурения в конце прошлого столетия привел к тому, что уже на 1922 г. цифра отдельных колодцев достигла 4160.

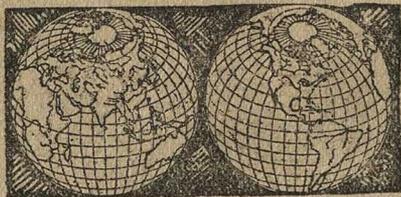
Обычно происхождение вод Великого артезианского бассейна связывают с просачиванием атмосферных

осадков в водонепроницаемые породы окрестных гор. Грегори и отчасти Келлер приписывают источник питания зоне глубинных, насыщенных влагою трещин, по которым вода поднимается вверх (плутоническое питание). При этом Келлер не отказывается совершенно и от точки зрения питания атмосферными водами.

Кроме водохранилища напорных вод, в штате Виктория существует бассейн р. Муррея. Последний ограничен со всех сторон палеозойскими породами. Впадина возникла в третичную эпоху, она наполнена осадочными породами, которые легко фильтруют атмосферные воды.

По долине р. Муррея из известняков выбиваются многочисленные ключи. Они частично служат источником питания самой реки. Эти воды успешно добываются колодцами для хозяйственных нужд.

Подземные воды являются для Австралии самым насущным вопросом хозяйственного развития, вопросом, от разрешения которого зависит освоение пустующих территорий, которых в Австралии слишком много. Области, в которых эти воды еще не обнаружены, остаются неприветливыми пустынями.



СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ ГЛАЗЕНАП

В. СТЕБЛИН

12 апреля 1937 года, на 89-м году жизни скончался крупнейший советский астроном, почетный член Академии наук СССР, заслуженный деятель науки, герой труда, профессор С. П. Глазенап.

Покойный являлся старейшим советским астрономом. Его талантливому перу принадлежит около ста обширных научных сочинений, посвященных специальным вопросам двойных и переменных звезд, а также ряду проблем общей астрономии и геодезии.

С. П. Глазенап — автор одиннадцати учебников и популярных книг по астрономии. Под его редакцией вышли в русском переводе капитальные сочинения: „Астрономические вечера“ Клейна, „Мироздание“ Майера и ряд других монографий. Этот большой ученый являлся вместе с тем блестящим популяризатором. Жизненный путь С. П. Глазенапа полон упорного труда и глубокой любви к науке.

Родился Сергей Павлович 25 сентября 1848 г. в селе Павловском, недалеко от Вышне-го Волочка (бывш. Тверская губ., ныне— Калининская обл.), в семье инженера путей сообщения. Семья была большой, и ей часто приходилось терпеть недостатки. Сергей Павлович вместе с братьями учился в Тверской гимназии. За год до окончания им курса материальное положение семьи пришло в совершенный упадок. Братья и сестры Сергея Павловича были отданы родителями на воспитание родственникам, а Сергей Павлович с братом уехали учиться в Петербург. Здесь, будучи зачисленным в седьмой класс гимназии, Сергей Павлович продолжал упорным трудом приобретать знания, поддерживая свое существование частными уроками.

Успешно окончив курс гимназии, Сергей Павлович поступил на математическое отделение Физико-математического факультета тогдашнего Петербургского университета, готовясь в будущем стать астрономом, но уже через несколько месяцев был вынужден взять отпуск, чтобы сопровождать свою больную мать в Италию, куда она была направлена на лечение. В Риме Сергей Павлович поступил в университет „Sapienza“, в котором в течение двух семестров, с 1866 по 1867 гг., слушал лекции по физике и высшей математике, а также латинской и итальянской элоквенции.

Вернувшись после смерти матери в Россию уже со значительным запасом знаний, Сергей Павлович начинает слушать лекции второго

курса Петербургского университета. В то время в Университете читали знаменитые ученые: проф. Д. И. Менделеев, Ф. Ф. Петрушевский, П. Ф. Чебышев и другие, неизгладимое впечатление о лекциях которых Сергей Павлович сохранил на всю жизнь.

Будучи слушателем IV курса, Сергей Павлович пишет сочинение на заданную факультетом тему: „Об арифметических непрерывных дробях“ и получает за него золотую медаль.

В 1870 году Сергей Павлович оканчивает курс Университета и оставляется в нем для подготовки к профессорскому званию. Для усовершенствования в области практической астрономии Университет направляет его в первоклассное астрономическое учреждение—Пулковскую обсерваторию. Через два года Сергей Павлович получает научную командировку в Готу, к знаменитому германскому астроному—Ганзену, для занятий под руководством последнего теоретической астрономией и некоторыми вопросами небесной механики; у Ганзена же Сергей Павлович занимается вычислением возмущений в движении Юпитера.

Работая у Ганзена, Сергей Павлович одновременно деятельно готовился к наблюдению крайне редкого астрономического явления—прохождения Венеры по диску Солнца, имевшего место 9 декабря 1874 года. В этом году Сергей Павлович был послан Пулковской обсерваторией в Восточную Сибирь, на озеро Ханка, где и наблюдал почти полностью всю картину этого чрезвычайно интересного явления. В этом же году он получил степень магистра за написанный им большой труд, посвященный спутникам Юпитера. Все это время Сергей Павлович продолжал работать в Пулковской обсерватории, занимая скромное место сверхштатного астронома-наблюдателя, и лишь в 1876 г. он получил назначение на должность адъюнкт-астронома обсерватории. В то время вся обсерватория напоминала собою немецкий городок, с немецкими обычаями, традициями, нравами. Сергей Павлович жил в маленькой комнатке обсерватории, которую до него занимал знаменитый итальянский астроном Скиапарелли. Сам Сергей Павлович рассказывал о полученном им назначении так:

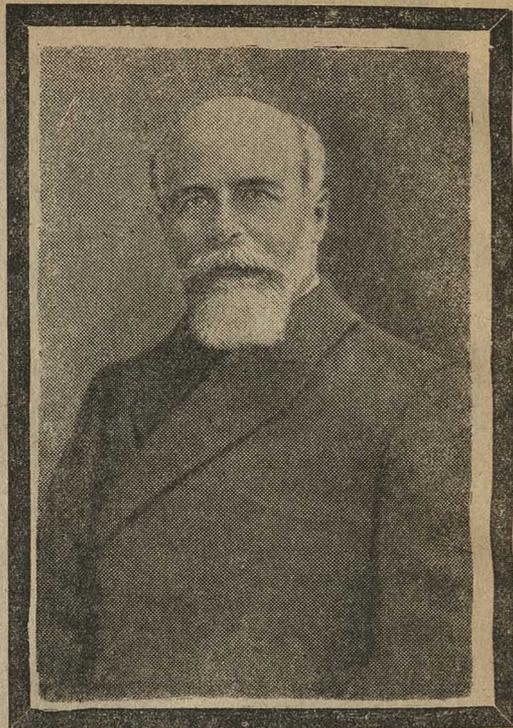
„В то время директором Пулковской обсерватории был академик Отто Струве, окруживший себя преимущественно немецкими учеными. Русских астрономов в Пулкове почти не было“. „Однажды

утром, — рассказывал Сергей Павлович, — пришел ко мне наш знаменитый директор, поздравил с получением звания адъюнкт-астронома и сообщил, что на следующее повышение я рассчитывать не могу, так как в обсерватории есть астрономы, не имеющие ученых степеней, следовательно не могущие преподавать в университете. Им-то и остаются старшие должности в обсерватории“. „Вы же, — говорил „любезный“ немец, — можете свободно найти себе место преподавателем в университете“.

Не видя возможности дальнейшего прогресса в Пулковской обсерватории, Сергей Павлович в следующем, 1877, году приступает к чтению лекций в качестве приват-доцента в Петербургском университете. Обладая блестящим талантом популяризатора, глубоко зная свой предмет, Сергей Павлович пользуется у студентов огромным успехом, и уже в 1880 г. избирается доцентом, а через два года защищает в Москве диссертацию на степень доктора астрономии. Имея ученую степень доктора Сергей Павлович в 1885 году назначается экстраординарным профессором. Проходит еще четыре года — и он утверждается в звании ординарного профессора Университета, а спустя еще три года получает звание заслуженного профессора.

Возглавляя кафедру астрономии Университета, Сергей Павлович со свойственной ему энергией принимается за создание при Университете астрономической обсерватории, которой Университет не имел. Осуществление этой идеи стоило Сергею Павловичу огромного труда.

Сергей Павлович был первым в России ученым, сумевшим правильно оценить значение южных и высокогорных обсерваторий. Еще в 1890 г. он, имея в своем распоряжении небольшой инструмент (шестидюймовый рефрактор), принадлежавший Пулковской обсерватории, отправился на южный берег Крыма, в Гурзуф, где в течение всего лишь 87 дней пребывания успел произвести 931 измерение двойных звезд. Прекрасное небо юга, темные ночи, прозрачность атмосферы — все это как нельзя более благоприятствовало ведению наблюдений над такими тонкими объектами, как двойные звезды. У Сергея Павловича возникла мысль основать высокогорную южную обсерваторию. Эту мысль он блестяще осуществил в 1892 г., снарядив специальную экспедицию в Закавказье, в Абастуман. Там, на



высоте 1400 м над уровнем моря, он построил первую в России высокогорную астрономическую обсерваторию. Правда, эта обсерватория была временной; она не имела штата астрономов и полного инструментального оборудования, но работа в ней была поставлена так, что в течение одной только зимы 1892—1893 гг. Сергей Павлович произвел 1220 измерений двойных звезд. В настоящее время на месте маленькой временной обсерватории, основанной Сергеем Павловичем в Абастумане, советской властью построена большая, постоянная обсерватория, обладающая первоклассными инструментами и штатом астрономов.

Всю свою долгую жизнь Сергей Павлович посвятил изучению проблем, связанных с теорией двойных и переменных звезд. В этой области его заслуги очень велики. Свои наблюдения над переменными звездами Сергей Павлович начал вести еще в 1875 г., когда этот отдел астрономии был почти не изучен. Им произведено несколько тысяч наблюдений. В результате многолетних изысканий в области переменных звезд Сергей Павлович разработал чрезвычайно простую методику обработки наблюдений, которая сыграла большую роль в деле привлечения в эту область кадров молодых ученых.

Другой излюбленной темой Сергея Павловича были двойные звезды. Им произведены

вычисления ряда орбит двойных звезд и опубликован замечательно простой и красивый графический способ определения орбит. Сергей Павлович вел свои наблюдения над двойными звездами в продолжение 15 лет, произведя в общем 4577 наблюдений, изложенных в пяти книжках „Mesures micrometriques des etoiles doubles“.

Заслуги Сергея Павловича в области двойных звезд нашли весьма лестную оценку со стороны Парижской академии наук, удостоившей его премии имени Вальца, а Парижское бюро долгот избрало Сергея Павловича своим членом-корреспондентом.

Помимо блестящей научной деятельности, Сергей Павлович Глазенап вел также и педагогическую работу. Он являлся опытейшим и старейшим преподавателем. В основном его педагогическая деятельность протекала в стенах Ленинградского университета, в котором он читал лекции по различным отделам астрономии на протяжении 47 лет. Кроме того, Сергей Павлович состоял профессором астрономии в Ленинградском педагогическом институте имени Герцена, а также вел занятия в Военно-топографической школе.

Сергей Павлович никогда не замыкался в своей специальности: наоборот, он всегда стремился выносить астрономические знания из узкого круга специалистов, превращая их во всеобщее достояние. Он отдавал свои знания широким массам трудящихся. Сергеем Павловичем было прочтено несколько сот популярно-научных лекций в народных аудиториях, напечатано около ста популярных статей по различным вопросам астрономии. Ему же принадлежит ряд блестяще написанных научно-популярных книжек („Кометы“, „Марс и Венера — наши небесные соседи“, „Друзьям и любителям астрономии“ и др.).

Стремясь объединить любителей астрономии, дать им методические указания о том, как надо вести наблюдения над небесными объектами, знакомить их с новыми открытиями в астрономии, Сергей Павлович организовал Русское астрономическое общество, бессменным председателем которого являлся в течение десяти лет. Астрономическое общество проделало большую и полезную работу, популяризируя астрономию, делая ее достоянием трудящихся.

Стремление С. П. Глазенапа помочь рядовому любителю в его занятиях наукой о небе нашло свое выражение не только в чтении им популярно-научных лекций и печатании статей, но и в работе по созданию максимально простых астрономических приборов, напр., „Сол-

нечного треугольника“, позволяющего точно определять время. Несколько позже Сергей Павлович преобразовал „Солнечный треугольник“ в „Солнечное кольцо“, дающее возможность определять также и географическую широту. Этот прибор получил весьма широкое распространение среди любителей, в средней школе и на метеорологических обсерваториях.

Немногим известна еще одна замечательная особенность Сергея Павловича — он страстно увлекался пчеловодством и садоводством. Все свое свободное время, летние каникулы Сергей Павлович неизменно посвящал изучению жизни пчел, жизни плодовых растений. Им была создана образцовая пасека и первоклассные культуры плодов. За культуру яблонь и пчеловодство Сергеем Павловичу в 1900 г. на Всемирной выставке в Париже была присуждена золотая медаль.

Сергей Павлович вел исследования, изыскивая методы борьбы с вредителями плодовых деревьев. Им была открыта рябиновая моль, являющаяся большим вредителем садов. Сергей Павлович много писал в этой области. Всего им было опубликовано около 100 статей по пчеловодству и плодоводству.

Из всего вышесказанного явствует, что Сергей Павлович был натуралистом в самом широком смысле этого слова. Ему одинаково родной являлась и бесконечная звездная вселенная, и природа нашей планеты, проявляющаяся в бесконечном многообразии форм.

Нельзя было не поражаться его исключительной энергии, исключительной ясности мысли, поразительной памяти и бодрости духа. Сергей Павлович буквально до последних дней своей долгой и красивой жизни работал. «Слово „труд“ — это девиз моей жизни», говорил он.

За несколько месяцев до смерти Сергея Павловича вышла новым изданием его книга „Друзьям и любителям астрономии“.

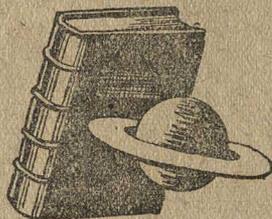
Сергей Павлович вел большую работу по изданию пятизначных логарифмов.

Последним трудом Сергея Павловича явился перевод с немецкого и переработка пятизначных таблиц логарифмов чисел и тригонометрических величин Бремиккера. Эту работу Сергей Павлович окончил, и в настоящее время она печатается в Академии наук СССР.

Советская общественность горячо любила своего маститого ученого. К нему часто приходили письма от его учеников, теперь видных астрономов.

Правительственные организации весьма чутко относились к Сергею Павловичу. Академия наук избрала его своим почетным членом, ЦИК присвоил ему звание заслуженного деятеля науки. Сергею Павловичу присвоено звание героя труда.

Так, окруженный всеобщей любовью и глубоким уважением, работал старейший советский астроном, глубокий мыслитель и талантливый популяризатор — Сергей Павлович Глазенап.



Ученые за работой

В. РЕНГАРТЕН,

д-р геол. наук

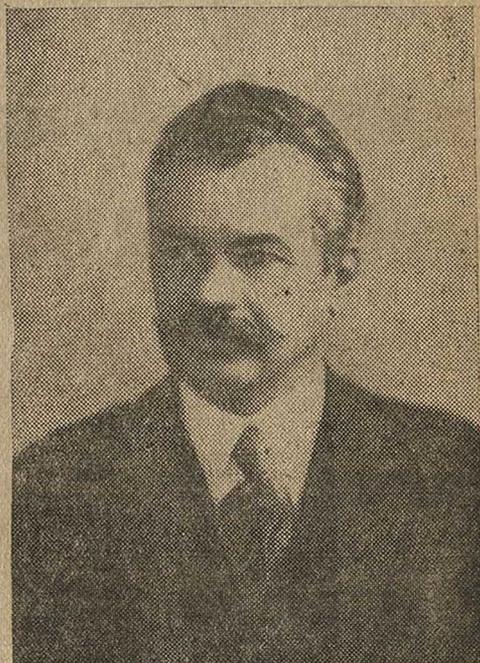
Кавказ и Памир являются высочайшими горными областями Советского Союза. Так же, как и Альпы, они принадлежат к тем молодым горным сооружениям, извилистая цепь которых протягивается через всю южную Европу и центральную Азию. Изучение этих областей представляется особенно заманчивым для геологов, так как затрагивает интереснейшие проблемы тектоники, вулканизма, геоморфологии, стратиграфии и палеогеографии. Все это — составные части основной задачи — восстановления геологической истории горной страны.

Не одни только чисто-научные интересы заставляют нас работать над разрешением подобных задач. Наша мощно растущая промышленность требует все большего и большего количества минерального сырья. Наиболее богатые и разнообразные минеральные ресурсы встречаются именно в горных областях. Немалое значение имеют также подземные воды — пресные и минеральные.

Всякое явление может быть правильно понято только тогда, когда будет выяснена история развития соответствующего процесса. Полезные ископаемые, включая и подземные воды, появляются в недрах земли в результате действия сложных природных процессов, которые как-раз и рассматриваются в геологической истории страны. Только при достаточном разрешении этих научных проблем геологи смогут давать правильные руководящие указания для поисков и эксплуатации полезных ископаемых. Использование горных рек для орошения и сооружения гидроэлектростанций, а также постройка дорог и других крупных сооружений в горных местностях требуют знания геологических условий местности. Перечисленные разнообразные запросы народного хозяйства заставляют прикладные научно-исследовательские институты включать в свою тематику такие, казалось бы, чисто теоретические вопросы, как стратиграфия, палеонтология, палеогеография, тектоника и пр.

Изучением геологии Кавказа я занимаюсь более 30 лет. За это время — и особенно за последние 15 лет — мне пришлось производить исследования в различных районах Кавказа и собрать обширные материалы. Результаты своих наблюдений я опубликовал более чем в 100 печатных работах.

В настоящее время моей основной темой в ЦНИГРИ является изучение стратиграфии



и палеогеографии отложений меловой системы в Закавказьи. Летом 1936 г. я посетил ряд районов между Тбилиси и Нагорным Карабахом и выяснил состав развитой там мощной серии отложений мелового возраста. Собранные коллекции пород в течение зимы были подвергнуты петрографической обработке. Но особенно много труда пришлось затратить на палеонтологическое определение остатков ископаемой морской фауны, найденной мною в различных горизонтах меловой толщи. Благодаря этому удалось впервые произвести детальное стратиграфическое расчленение отложений и точно выяснить возраст отдельных горизонтов. Наметились происходившие в течение мелового периода изменения физико-географических условий, в которых шло образование различных слоев, временные замещения морского режима пресноводным и континентальным, моменты проявления вулканизма, движений земной коры и пр. Установление всех этих фактов из геологической истории района позволило также подойти к решению вопросов генезиса встреченных в нем месторождений ископаемой смолы (копала), природных адсорбентов, марганцовых руд, цементного сырья, строительных материалов и пр.

Вторая тема, которой я занимаюсь в последнее время, это — общий очерк тектоники Кавказа. На эту тему мною сделан доклад на XVII Международном геологическом конгрессе. Для экскурсий Конгресса мною написан путеводитель по Военно-грузинской дороге.

На Памире мне пришлось поработать во время двух экспедиций — в 1932 и 1933 гг. Свои наблюдения я опубликовал в нескольких мелких статьях и двух более крупных работах. Нынешней весной я составил подробное геологическое описание одного из изученных мною районов для объяснительного текста к издаваемой геологической карте Памира. В ближайшее время мне предстоит еще составить общий очерк мезозойских отложений этой страны.

Немало внимания я уделяю вопросам прикладной геологии, работая в качестве консультанта по изысканиям сооружения крупной электростанции на р. Терек, по постройке

нового варианта Военно-грузинской дороги, по исследованию минеральных источников Социнского и Нальчикского районов.

Являясь редактором X тома „Геологии Союза“, посвященного Закавказью, я несу большой труд по окончательной сводке материалов и подготовке к печати этого крупного коллективного труда, в котором мною написаны многие главы по тектонике, истории Кавказа в юрское и меловое время и пр.

Могу еще отметить занятия с аспирантами ЦНИГРИ, подготовляющимися к палеонтологической, стратиграфической специальности, консультации геологов, работающих на Кавказе, редактирование представляемых ими к печати работ и пр. Много внимания потребовало участие мое в квалификационной комиссии ЦНИГРИ при рассмотрении и защите 6 докторских и 2 кандидатских диссертаций.

К. УЛЕЗКО-СТРОГАНОВА,

проф., засл. деятель науки

Среди женских болезней рак, так часто встречающийся в женской половой сфере, и те осложнения беременности, которые известны под именем токсикозов беременности (напр., эклампсия), всегда привлекали внимание не только специалистов, но и врачей вообще. И хотя патогенез этих заболеваний и до настоящего времени остается не вполне выясненным, тем не менее усилиями величайших исследователей и выдающихся врачей в этом направлении сделано много. Достаточно вспомнить о результатах борьбы с токсикозами беременности и в частности с эклампсией (лет 30 тому назад процент смертности при этих заболеваниях достигал колоссальной цифры — 40 и более; в настоящее же время он снизился до 6 и менее). В известной степени столь же благоприятные результаты отмечаются и в отношении лечения рака (радиотерапия, аммиачные соли серебра и пр.).

Работая с 1892 г. в обширнейшей гинекологической клинике сначала Института для усовершенствования врачей (О т т), затем в Акушерско-гинекологическом (ныне Центральный научно-исследовательском акушерско-гинекологическом) институте и располагая огромным материалом клиник, я не могла не связаться с их главнейшими проблемами. Могу сказать, что они никогда не выпадали из моего поля зрения. Разрабатывая материалы клиники, проверяя экспериментально полученные наблюдения, внимательно следя за достижениями многочисленных исследователей по данным проблемам, я уже давно пришла к заключению, что наиболее простой и доступный путь для возможного освещения борьбы с указанными выше болезнями — это изучение условий, при которых они возникают. По отношению к раку эти условия выявились уже с достаточной ясностью. Идея Вирхова, заключающаяся в том, что для возникновения рака необходимо хроническое местное раздражение, осталась непоколебимой. Не следует только возводить ее в теорию рака, как это делает Fischer-Wasels,



с этой точки зрения осуждающей ее. Местное долго длящееся (хроническое) раздражение, вызывающее эпителиальные гиперплазии, несомненно является одним из необходимых факторов возникновения рака. Но оно одно не решает проблемы. Уже в 1909 г. в небольшой брошюре „К вопросу о самоисцелении рака“ на основании собственных наблюдений я указала, что вторым столь же важным и необходимым условием для возникновения рака является общее ослабление и местная утрата влияния, регулирующего тканевой рост, отметив, что такая роль, по всей вероятности, принадлежит сосудисто-соединительной ткани. С тех пор это представление о регулирующем

влиянии соединительной ткани нашло себе конкретное подтверждение благодаря изучению особой системы активной мезенхимы, под именем ретикуло-эндотелиальной системы. Академик Богомолец в 1920-х годах удачно назвал ее „физиологической системой соединительной ткани“. Вследствие многогранности и значительности функций эта система является главной системой, регулирующей тканевый рост. Мои и многочисленные опыты других исследователей постоянно подтверждают важность указанных условий для возникновения рака. Отсюда открываются широкие перспективы для профилактики и терапии его.

1. Тщательное устранение хронических воспалений в женской половой сфере.

2. Общее укрепление организма: правильное питание, чистота воздуха, гимнастика, возможное устранение всех моментов, истощающих организм, а следовательно и ослабляющих главнейшую регуляторную систему. Всевозможные средства, применяемые и до настоящего времени в качестве лечебных при раке (лучистая энергия, органотерапия, соли аммиачного серебра и др.), как показывают мои собственные опыты и исследования, основаны главным образом на активации (поднятии функции) ослабшей регулирующей системы. Но активация ее, иначе говоря, успешность лечения, возможна лишь в незапущенных случаях рака. Поэтому раннее распознавание его наилучше обеспечивает благоприятный прогноз.

Что касается второй, столь же актуальной проблемы — токсикозов беременности, — то можно сказать, что начало ее разработки относится также к первым годам моей научной деятельности, когда еще не вполне ясным представлялось гистологическое строение плаценты и децидуальной ткани.

Установивши собственными наблюдениями, подтвержденными опытами, что источником этих тяжелых осложнений беременности является избыточное накопление в крови продуктов распадающей плаценты, я в моих последних, т. е. настоящих, работах основное внимание направляю на изучение некоторых биологических свойств той реактивной ткани, которая сопровождает беременность, — так наз. децидуальной ткани. Так как по существу эта ткань как реактивная является тканью регулирующей, то моя задача сводится к тому, чтобы выделить из нее вещества, нейтрализующие раздражителей, накаплиющихся в крови.

Обширный гинекологический оперативный материал постоянно поддерживает интерес к изучению гистогенеза различных злокачественных новообразований, так как лишь более уточненная установка гистогенеза определяет настоящую природу их и место в общей классификации новообразований.

В последние 1½ года много времени я посвятила подготовке труда, в котором ощущается острая нужда в медицинской литературе, — „Нормальная и патологическая анатомия и гистология женских половых органов“.

М. ПЕТРОВА, проф.

Творец учения об условных рефлексах, блестяще разрешивший задачу физиологического исследования психической деятельности животных и человека, академик И. П. Павлов последние годы своей творческой жизни посвятил главным образом изучению болезненного состояния высшей нервной деятельности животных и человека. Хотя высшая нервная деятельность человека по сравнению с таковой животных является неизмеримо более сложной, более тонкой, — тем не менее на основании упорного многолетнего изучения поведения животных школе И. П. Павлова удалось установить, что основные процессы высшей нервной деятельности и основные приемы изучения физиологических закономерностей высшего животного (собаки) и человека остаются одними и теми же, вследствие, повидимому, общности свойств нервной ткани тех и других. По новейшим взглядам Ивана Петровича, главное преимущество человека перед животными заключается в том, что он обладает речевой областью, которой нет у животного и которая дает неизмеримо большие, почти безграничные возможности ориентировки и высшую по сравнению с животными форму приспособляемости к окружающему миру. Всегда имея в виду, что организация человеческой нервной системы неизмеримо более тонка, более сложна, чем у животного, — Иван Петрович в высшей степени осторожно относился к перенесению лабораторных опытов с живот-

ных на человека, всякий раз глубоко продумывал каждый свой шаг, все время сопоставляя болезненные явления, получаемые на животных в лаборатории, с подобными явлениями, наблюдаемыми в клинике. Иван Петрович отдался этому делу с особенной страстью, так как конечной целью его творческой работы являлся человек, способствовать счастью, здоровью и развитию умственных способностей которого он стремился всю жизнь.

Многолетнее изучение высшей нервной деятельности по методу условных рефлексов показало, что собака является очень подходящим, удобным объектом для изучения различных болезненных состояний высшей нервной деятельности у человека. Усложняя нервную деятельность животного, заставляя его решать задачи, требующие большого напряжения основных процессов нервной деятельности, нам



удалось получить ряд собачьих неврозов, сопровождающихся общим ослаблением всей мозговой коры больших полушарий, а также отдельными болезненными симптомами, имеющими много общего с человеческими как по своим проявлениям, по механизму происхождения, так и по результатам лечения.

Изучая высшую нервную деятельность животных по методу условных рефлексов, школа И. П. Павлова установила основные нервные типы животных, соответствующие человеческим (типпократовским). Это знакомство с нервными типами животного и человека имеет большое значение для правильного диагноза, прогноза и терапии заболеваний и очень помогает разбираться в механизмах происхождения различных болезненных отклонений и в лечении этих отклонений у человека. За последнее время нам удалось наблюдать на одной собаке редкий для них симптом фобии глубины (боязни глубины). Будучи здоровой, эта собака в течение нескольких лет свободно стояла у края решетки, окружающей глубину лестничного пролета, никогда не отказываясь от пищи, положенной у самого края его. После же перенапряжения (загруднения) нервной деятельности она нервно заболела и, будучи голодной и от природы жадной, все-таки не подходила, как раньше, к пище, положенной у самого края решетки, окружаящей глубину пролета. При попытках подтянуть ее за цепь к решетке она с ужасом в глазах бросилась в сторону, тесно прижимаясь к стене и двигаясь вдоль нее.

Установив при помощи исследования по методу условных рефлексов механизм происхождения наблюдавшейся нами фобии, мы в течение трех лет около 30 раз могли по желанию вызывать ее и излечивать. Однако у другой собаки нам не удалось теми же самыми приемами вызвать фобию глубины. У нее появлялись другие фобии—фобия огня, фобия большой собаки маленькой, которую она до этого отбрасывала в сторону, отнимая у нее еду, но фобия глубины у этой собаки нам, несмотря на все наши старания, так и не удалось получить.

Покойный Иван Петрович при демонстрации фобии глубины всегда бесконечно радовался тому, что мы, получив интересный болезненный симптом, вполне овладели предметом, так как могли не только «портить», как он выражался, животное, но и соответственными приемами излечивать его. При жизни Ивана Петровича еще не было выяснено, почему не у всех собак удается вызывать определенную фобию. Мне в течение 25 лет неизменно работавшей у Ивана Петровича по методу условных рефлексов, продолжающей дело, которое составляло сущность его жизни и которым он так горел, в текущем году удалось разрешить этот вопрос. В настоящее время мы имеем уже трех собак с фобией глубины.

Иван Петрович занимался так же вопросом об алкоголе. Лично принимая живое, горячее участие в этой работе, Иван Петрович поручил разрешение этого вопроса также еще одному сотруднику—психиатру В. К. Федорову. Он рассчитывал, что в «дружеской компании», как он выражался, вместе, мы сумеем подойти к разрешению проклятого вопроса: на чем основано привыкание

к алкоголю и как бороться с этим злом? «Неужели же,—говорил он,—мы, которые смогли применением вакцины победить такие страшные болезни, как оспа, неужели же мы не овладеем и не справимся с этой болезнью? Нет, я твердо верю, что упорным трудом мы и этого добьемся». Но не суждено было Ивану Петровичу этого добиться. Поэтому после его смерти среди других вопросов я особенно много внимания уделяю этому. Механизм действия и влияния как малых, так и больших доз алкоголя на высшую нервную деятельность различных по типу нервной системы животных (как нормальных, так и кастрированных) нами изучен детально. Отчасти выяснено также, на чем основано привыкание к алкоголю. Но как бороться с этим злом,—над этим вопросом мы должны еще долго и упорно работать.

Уже давно, лет десять тому назад, мы с Иваном Петровичем и сотрудником его д-ром Крыловым могли наблюдать, что в тех случаях, когда собаке приходилось решать одну из тяжелых для нее задач, требующих большого напряжения ее нервной деятельности, у нее на коже ног и туловища появлялась экзема. С удалением же трудностей и в особенности с помощью брома и отдыха эта экзема очень быстро исчезала. В этих опытах ясно выступила зависимость появления экземы от функционально измененной, ослабленной при решении ряда трудных нервных задач мозговой коры больших полушарий.

За последние 4 года появление различных кожных заболеваний (в виде язв, сухих и мокнущих экзем) в связи с изменением (также вызываемым решением ряда трудных нервных задач) функционально ослабленной мозговой коры мы получали на нескольких животных. Выявив условия, способствующие появлению кожных заболеваний (как-то: непосильно трудные задачи, предъявляемые нервной системе животного и требующие большого нервного напряжения, ежедневная без перерывов работа и т. п.), мы осуществляем и лечение их, заключавшееся в устранении этих вредных условий, облегчении работы, регулярном отдыхе в 2-3 дня между опытами. Эти чисто-физиологические лечебные мероприятия с присоединением уже испытанного на многих собаках—комбинации брома с кофеином (в соответствующих дозах) оказались в высшей степени эффективными. В виду практической важности этого вопроса дальнейшая разработка его мною широко продолжается и теперь.

Среди других проблем мы в лаборатории, параллельно с клиникой, еще при жизни Ивана Петровича занялись изучением влияния продолжительного фармакологического (наркотического) сна на ослабленную высшую нервную деятельность животных и в частности на кожные заболевания, явившиеся результатом ослабления функционально измененной нервной системы. Результаты этих работ в высшей степени ободряющие.

В свое время нами очень детально было изучено влияние кастрации на высшую нервную деятельность различных нервных типов животных, причем было установлено большое влияние половых гормонов на течение процессов высшей нервной деятельности. В настоящее время мною с той же целью на нескольких

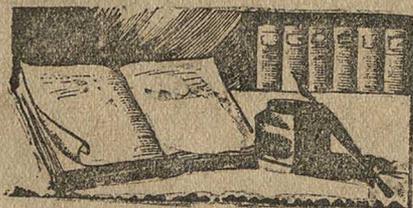
собаках изучается влияние гормона щитовидной железы — тиреоидина — при помощи длительного введения его различным по типу нервной системы животным (как нормальным, так и кастрированным). При ежедневном введении этого препарата наблюдается динамика нервных процессов экспериментального тиреотоксикоза (как бы искусственное повышение функции щитовидной железы). В дальнейшем на тех же собаках предполагается изучать влияние на высшую нервную деятельность уже отсутствия гормонов щитовидной железы путем удаления ее. Все эти работы играют большую роль в изучении высшей нервной деятельности.

Иван Петрович большое значение придавал и лечению нервных заболеваний. При жизни его в лаборатории при помощи метода условных рефлексов удалось установить истинное физиологическое действие солей брома до того времени неизвестное. Благодаря этому же методу было установлено „разительное целебное действие брома на нервно-больных животных только при непереносимом точном дозировании его в соответствии с типом и состоянием нервной системы животных“. Параллельно производилось изучение действия кофеина и некоторых других наркотических веществ. В настоящее время в той же плоскости ведется детальная разработка вопроса о влиянии солей кальция на высшую нервную деятельность. Но, помимо лекарственных веществ, при лечении нервных заболеваний применяют чисто-физиологические приемы

(регулярный отдых перед опытами, облегчение работы и т. д.). Комбинируя же оба эти способа лечения, мы иногда получали блестящие результаты в смысле восстановления нарушенного нервного равновесия животных. Но в некоторых случаях мы и этой комбинацией не достигали желаемых результатов. В таких случаях делу помогало устранение из системы обычных раздражителей того, который вызывал данное заболевание. Этот вопрос продолжает быть предметом нашего исследования и в настоящее время.

Еще несколько вопросов попутно разрабатываются мною в лаборатории Ивана Петровича, но о результатах этих работ пока еще говорить рано.

В общем, целиком разделяя глубокое убеждение покойного незабвенного учителя, что избранный им путь изучения высшей нервной деятельности животных (как нормальной, так и патологической) правилен „и должен вести к познанию механизмов и законов человеческой природы, откуда может произойти истинное и прочное человеческое счастье“, — я поступаю в соответствии с этим. Вся моя деятельность, как в предшествовавшие годы, так и в настоящее время, направлена к тому, к чему так стремился Иван Петрович и что он завещал не раз мне на словах, а именно — к детальному изучению различных болезненных процессов у наших экспериментальных животных и изысканию дальнейших путей к полному и скорейшему излечению этих болезненных процессов.



ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ

ЗАВОЕВАНИЕ ВОЗДУХА

Ф. ШУЛЬЦ

Нелегко далось человеку завоевание воздуха. Много трудов и немало материальных и человеческих жертв потребовалось для того, чтобы победить воздушную стихию и овладеть техникой полета.

Не будь летающих животных, человек едва ли подумал бы когда-нибудь о возможности подняться над землей и летать по воздуху. Но это не значит, что он должен был рабски подражать природе. Слепое подражание неминуемо ведет к неудаче. Достаточно вспомнить легендарного Икара, дерзнувшего, подражая птицам, победить воздушную стихию и низвергнувшегося на землю вместе со своими восковыми крыльями.

Показательным образчиком полной несообразности такого точного копирования природы может между прочим служить попытка подражать движению ног лошади при постройке локомотива. Подобные наивные опыты относятся к самому раннему периоду развития железнодорожного транспорта и, конечно, завершились полной неудачей — нельзя слепо подражать природе.

Приспособления, предназначенные для полета и планирования по воздуху, мы встречаем не только среди животных, но и в растительном мире.

Ни одно животное не летает по принципу воздушного шара, т. е. по принципу полета тел легче воздуха, но в мире растений получил свое применение именно этот принцип.

В Европе существует особый род сосны, так называемая немецкая сосна, в изобилии произрастающая в северной Германии, главным образом в окрестностях Берлина. В такие, летние дни там над лесами можно видеть большие желтые тучи, нависающие как-раз над верхушками этих деревьев. Это — не что иное,

как скопление бесчисленного множества крошечных частиц пылицы. К каждой такой пылинке прикреплены по два микроскопических наполненных воздухом пузырька из тончайшей кожицы. Когда солнечные лучи падают на пылицу, находящуюся в древесных цветах мужского пола, воздух в этих пузырьках нагревается, и пылинки, становясь вместе с пузырьками легче окружающего воздуха, уносятся в высь. В безветренную погоду они парят над лесом в течение всего дня, до заката солнца. Прогретый воздух в пузырьках остывает, а вместе с тем убывает подъемная сила пылинок и они начинают „приземляться“. Мириады их гибнут при этом, и лишь очень немногие опускаются на открытые древесные цветы женского пола. Так происходит опыление.

В мире животных для подъема в высь и полета по воздуху использован принцип полета тел тяжелее воздуха.

Крыльями в полном смысле этого слова, т. е. такими естественными приспособлениями, которые не только удерживают животное в воздухе, но и сообщают его телу непрерывное поступательное движение вперед, обладают в наши дни только птицы, летучие мыши и насекомые. Это активные летуны.¹ Здесь требуется затрата большой мышечной энергии во время самого полета. Никогда у летающих животных не было пропеллера. Природа никогда не строила вращательного приспособления в живом организме, ибо строительным материалом здесь неизменно являются кровеносные сосуды и нервы, а такой материал совершенно непригоден для образования вращающегося органа; его составные части скручивались бы

¹ О полете птиц см. „Вестник знания“ № 6, 1937 г.

один вокруг другого и в конечном итоге обрывались у соединительной точки. В механических конструкциях это препятствие отпадает.

Имеющиеся в распоряжении науки данные указывают на то, что первыми завоевателями воздуха были насекомые каменноугольного периода. Эти насекомые были мало похожи на современных. Так, например, насекомое, которое вернее всего было бы назвать гигантской стрекозой, состоит лишь в весьма отдаленном родстве с современными нам стрекозами, отличаясь от них многими своими характерными признаками. Из кусочков, найденных в наслоениях, отложившихся за много миллионов лет назад, удалось сложить его крылья, ширина которых в распростертом виде превышает 70 см.

Существовали когда-то и любопытные насекомые *Paleodictyoptera*, у которых, в отличие от всех известных нам ископаемых и современных насекомых развились три пары крыльев; никогда, кроме упомянутого случая, ни у одного насекомого не было обнаружено и следа третьей пары. Нужно отметить, что и у единственных в своем роде *Paleodictyoptera* третья пара крыльев уже представляет собой выродившийся орган. Между прочим у некоторых двухкрылых насекомых, например, у нашей обыкновенной мухи, имеются признаки, указывающие на существование у них в далеком прошлом второй пары крыльев, постепенно, в процессе эволюции, утраченной.



Рис. 1. Трехпарнокрылое ископаемое насекомое.



Рис. 2. Ископаемый летающий ящер.

Предполагаемые предки современных птиц — пресмыкающиеся юрского периода. Перья птиц представляют собою видоизмененную чешую их ископаемых предков, а крылья — преобразовавшиеся передние ноги лавших по деревьям животных.

В процессе эволюции крыльев у птиц два пальца из первоначальных пяти срослись, образовав край, на котором держались перья, составлявшие крылья. Но развитие летательных приспособлений у „крылатых“ предшественников птиц — летучих пресмыкающихся — шло другим путем.

Когда у некоторых доисторических ящеров развились подобные крыльям перепонки, они начали летать и стали тем, что мы называем птерозаврами, т. е. крылатыми ящерами. Самые маленькие из них были не больше воробья, но некоторые виды достигали весьма крупных размеров. Четвертый палец на передней конечности был у них длиннее всего туловища и от его кончика вдоль всего тела и задней ноги тянулась кожная перепонка. Это были животные с большими клювовидными челюстями, заполненными коническими зубами, и часто с очень длинным хвостом. Их сильные передние ноги имели лопатку, похожую на птичью. Особенно хорошо изучен *Pterodactylus*, летающий ящер, с коротким хвостом из верхнеюрской и меловой формаций. Очевидно, эти существа вели образ жизни, близкий по своему характеру к образу жизни наших летучих мышей. Большие

глаза многих видов этих животных указывают на то, что они летали в темноте или во всяком случае в сумерки. У одного из представителей летающих ящеров — *Rhamphorhynchus'a* — длинный хвост заканчивался маленьким кожным рулем. Многие ученые называют это животное „репильной морской чайкой“ и полагают, что оно водилось близ морских берегов и питалось рыбой. Оба эти вида — европейского происхождения и относятся к юрскому периоду.

В Северной Америке, в так называемых ниобрарских слоях мелового периода, были найдены остатки самого крупного летучего ископаемого, получившего название птеранодон. Это — гигантский ящер с коротким хвостом и громадными крыльями-перепонками; ширина распростертых крыльев этих животных доходила до 6 с лишним метров. На задней части черепа птеранодона находился длинный костистый килевидный гребень, служивший ему в качестве руля.

В те времена, когда жили птеранодоны, территория нынешних Соединенных Штатов частично была открыта морем (известным под названием Американского Ниобрарского моря), над которым носились чудо-

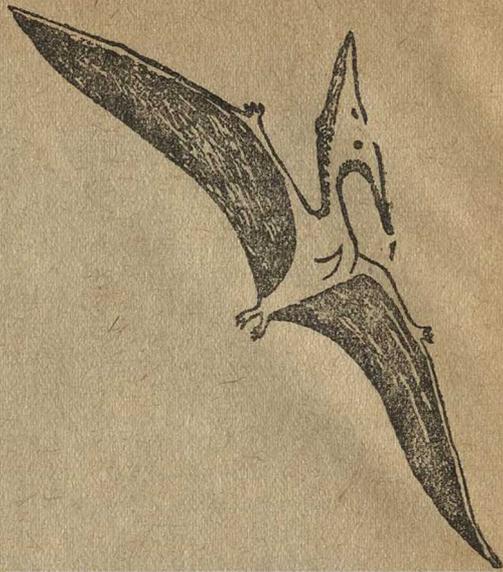


Рис. 4. Птеранодон.

вищные крылатые ящеры в поисках рыбы для пищи.

Третью группу современных активных летунов составляют летучие мыши, которые появились на Земле



Рис. 5. Летучая мышь (плодоядная).

значительно позже птиц. Они развились в течение третичного периода, когда уже вымерли летучие ящеры — птерозавры. У летучей мыши эволюция передних конечностей совершалась особым, своеобразным путем: у нее вне всякой пропорциональности чрезвычайно удлинились четыре пальца, составившие скелетную структуру перепончатых крыльев.

Кроме активных летунов, к которым относятся все вышеперечисленные группы животных, в природе существуют еще и пассивные летуны, т. е. такие, которые совершают свой полет по принципу планирования.

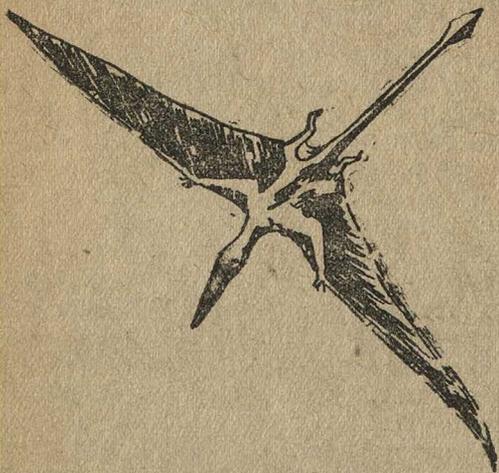


Рис. 3. Ископаемая летучая ящерица, *Rhamphorhynchus*.

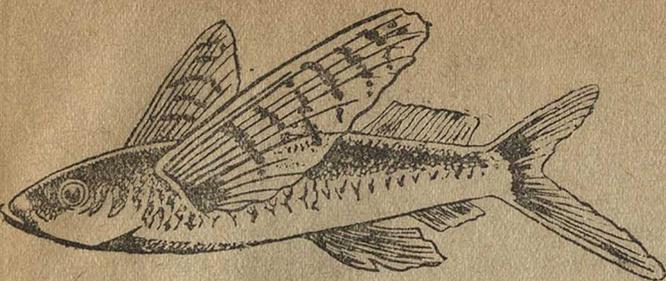


Рис. 6. Летучая рыба.

При этом поступательное движение вперед сообщается телу предшествующим полету толчком. Наиболее многочисленны представители подобных летающих, вернее, планирующих, животных встречаются среди рыб. В течение многих лет ученые спорили о том, летают ли эти рыбы или планируют. В настоящее время уже окончательно установлено, что плавники-крылья таких рыб во время полета по воздуху остаются неподвижными, и полет совершается по инерции на несущих поверхностях распрямленных плавников — это всего лишь продолженный прыжок из воды, переходящий в планирование. Рыба сообщает своему телу быстрое движение под водой и вылетает из нее под углом приблизительно в 30° со скоростью до 16 м в секунду. Рыба может покрыть по воздуху пространство в 170 и более метров. Длительности полета способствует ветер, поддерживающий планирующую рыбу над поверхностью воды. При этом, как утверждают некоторые наблюдатели, полет совершается по волнообразной линии, что объясняется соответствующим движением воздуха над волнующейся водной поверхностью.

Что касается амфибий, то они никогда не обладали более или менее совершенными летательными приспособлениями. Исключением в этом отношении является одна только летучая лягушка с о. Ява (*Polypedates reinhardtii*). Пользуясь большими несущими поверхностями, образуемыми плавательной перепонкой между ее пальцами, особенно длинными на задних ногах, явская лягушка, живущая преимущественно на верхушках де-

ревьев, совершает прыжки, имеющие характер планирующего спуска или планирующего падения.

Там же, на острове Ява, и тоже на верхушках деревьев, обитает так называемый „дракон“ (*Draco*). Вопреки страшному названию это — маленькая, нежного строения древесная ящерица, длиною всего в 10 см. Это — единственное

летучее пресмыкающееся наших дней. Его „парашют“ отличается от всех приспособлений подобного рода у других животных: он не связан с ногами ящерицы, а держится на каркасе, образуемом из нескольких ребер, выступающих по обе стороны тела дракона. У некоторых видов парашют треугольной формы, у других — полукруглый.

Впрочем было бы не совсем точно считать дракона единственным представителем летучих животных среди современных пресмыкающихся. В Ост-Индии существует особая разновидность змей (*Chrysopelea ornata*), тоже живущая на деревьях и совершающая нечто вроде планирующего полета с одного дерева на другое. Когда она скользит по сучьям и ветвям, ее тело уплощается, становится очень тонким и широким; от напряжения оно делается чрезвычайно жестким, и змея, соскользнув с дерева, „планирует“ по воздуху, крайне быстро

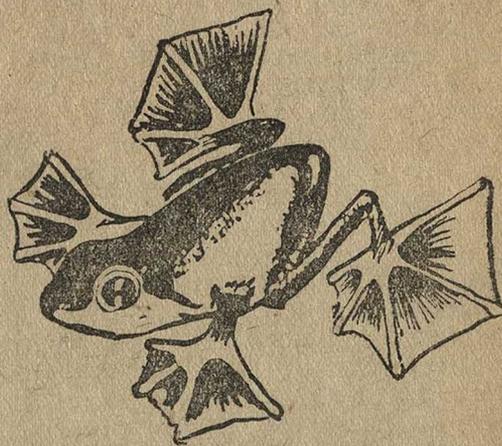


Рис. 7. Летучая лягушка.

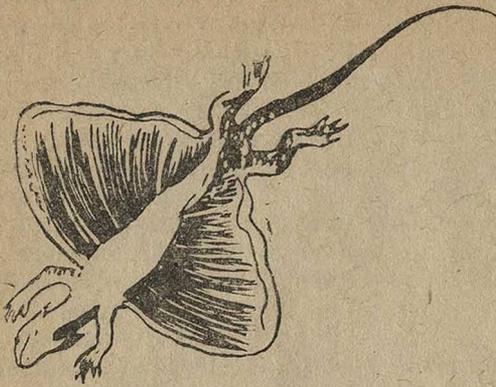


Рис. 8. Дракон, современная летучая ящерица.

покрывая довольно значительные расстояния.

Среди млекопитающих, кроме летучих мышей, обладающих способностью активного полета, имеется еще три вида животных, снабженных летательными органами, но совершающих лишь планирующие полеты. Одно из них — летучая белка, пользующаяся при полете растягивающейся между передними и задними ногами кожей; длинный хвост при этом служит ей рулем. Другое — одно из австралийских сумчатых, имеющее подобное же приспособление. Наконец, третье — шерстокрыл. Наиболее ярким представителем этой группы является летучий маки (*Galeopithecus volans*), живущий на Малайском полуострове, Молуккских, Филиппинских и Зондских островах. Своим образом жизни летучий маки напоминает летучих мышей. Днем, завернувшись в свой „парашют“, маки спит на верхушках деревьев в густой листве, держась цепкими пальцами за ветку и повиснув головой вниз. Жизнь его начинается с наступлением темноты. Он карабкается по деревьям, цепляясь своими острыми когтями, и „перелетает“ с дерева на дерево, расправляя покрытую шерстью кожу, которая тянется от шеи к концу передних лап, широкой полосой захватывает задние лапы и распространяется дальше до кончика хвоста. Его прыжок-перелет более совершенен, чем у других „планирующих“ животных, причем наличие специаль-

ных кожных мышц в „парашюте“ как будто указывает на то, что его полет не абсолютно пассивен.

Необходимо упомянуть еще об одной разновидности пассивных летунов. Это — некоторые виды пауков. Правда, у них отсутствуют какие бы то ни было специальные приспособления для летания, и полет они совершают при помощи паутиных нитей; тем не менее покрываемые ими по воздуху пространства бывают очень велики. Паутинная нить имеет ничтожный вес, но достаточную прочность для того, чтобы дуновением ветра перенести паука по воздуху на большое расстояние. „Летающие“ маленькие пауки — не редкость и не случайное явление.

Такие же полеты на паутине совершают и некоторые гусеницы. Однако до сих пор не установлено, случайно ли подхватывает их ветер, или свиваемая ими паутина предназначается в этих случаях для полета.

Что касается ракетного принципа, не применяемого для летания по воздуху ни одним животным, то он получил довольно широкое распространение в подводном царстве.

Ритмическим сокращением мышц, идущих по краю ее купола, медуза уменьшает и вновь расправляет внутреннюю его полость, создавая таким образом повышенное давление воды. Давление на стенку купола, располо-



Рис. 9. Летучая белка.



Рис. 10. Летучее сумчатое.

женную против открытого его края, через который выталкивается излишек воды, сообщает телу медузы поступательное движение. Целые колонии сифонофор плавают, подталкиваемые непрерывной работой отдельных ее членов, пользующихся подобным же способом передвижения. Быстро двигаются в воде, закрывая свой миниатюрный зонтик, некоторые одноклеточные организмы.

Тот же принцип положен в основу движения некоторых раковин. Захлопывая свои створки, такая раковина выталкивает воду через отверстия у места их скрепления и движется таким образом вперед своей открытой частью. Впрочем она может сообщать своему телу и движение в обратном направлении, подтягивая

для этого назад кромку своей оболочки. У головоногих моллюсков этой цели служат жабры, выталкивающие воду через специальную воронку, поставленную таким образом, что моллюски движутся вперед задней частью своего туловища. У некоторых из них эта воронка подвижна, и они, направляя ее в нужную сторону, могут передвигаться в любом направлении.

У личинок некоторых стрекоз роль двигательного аппарата выполняет прямая кишка, служащая им дыхательным органом. Втянутая кишкой вода выбрасывается наружу, благодаря чему личинка движется вперед толчками.

Прозрачные, преимущественно бочкообразные сальпы пропускают воду вдоль всего своего тела, втягивая ее через переднее отверстие и с силой выталкивая через заднее посредством сокращения обречуподобных мышц.

Таким образом мы видим, что те принципы, которые положены человеком в основу многообразных конструкций всех аппаратов, предназначенных для завоевания воздуха, широко применяются в природе. Но, как мы уже указывали, простое подражание этим образцам было бы нецелесообразным, и человек, используя этот громадный многими тысячами тысячелетий в процессе эволюции накопленный природой опыт, видоизменяет, пополняет и совершенствует испытанные в природе методы на основе своего собственного опыта, на основе величайших достижений науки и техники.

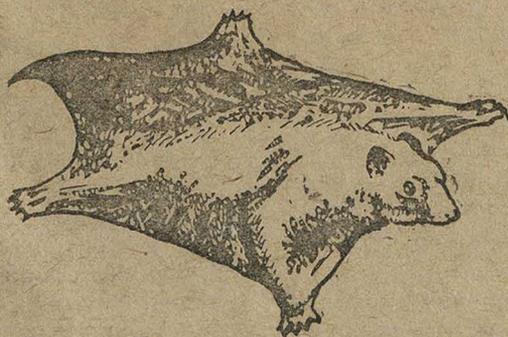


Рис. 11. Летучий маки.



Пруд в „Долине смерти“, населенный рыбой.

Ж И З Н Ь В „ Д О Л И Н Е С М Е Р Т И “

Перевод Ф. Ш.

„Долина смерти“ — пустынная местность в юго-восточной части Калифорнии, получившая свое название по тому, что представление о жизни не вяжется с видом этой опаленной жгучим солнцем области, где совершенно отсутствуют реки и только изредка попадаются пруды с горькой (минеральной) водой. Это одно из самых жарких мест земного шара.

Так и считали, что в „Долине смерти“ живых существ нет. И когда в одной из американских газет появилась статья с описанием одного водоема „Долины смерти“, который, якобы, в изобилии населен рыбами, то к этому отнеслись с большим недоверием. Однако при проверке оказалось, что действительно в некоторых прудах этой пустыни водится рыба.

Научные ихтиологические экспедиции, отправившись в поисках за этой чудесной рыбой, обнаружили ее в нескольких водоемах в самой юж-

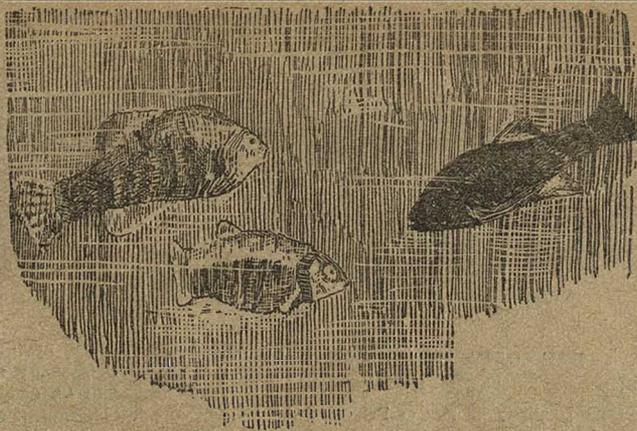
ной части „Долины смерти“. В центре этой группы находится самый крупный источник, глубиной от 60 см до 1½ м, дно которого покрыто растительностью; только в некоторых местах встречаются участки оголенного дна, через которые, пузырясь, пробивается вода из подземных родников. Струи воды пульсирующего ключа взрыхляют песок и вздымают его небольшими кружащимися столбиками. Многочисленные маленькие рыбки резвятся в прозрачной воде, и даже в поднимаемых водой столбиках песка они беспрестанно мелькают, быстро прорезая эти песчаные фонтаны (борясь и играя с образующимся здесь течением). Через поросшие растительностью канавки вода переливается отсюда в соседние, еще более мелкие пруды и в окружающие болота, представляющие собой питомник для молодняка.

Здесь, под самой поверхностью воды, среди водорослей, плавают целые стаи мальков, которые, под-

росши, возвращаются в центральный пруд.

Но рыбы — не единственные обитатели этих водоемов. Водятся здесь и лягушки, и бурая пиявка, и водяной жук-плавунец с желтой каймой по краям надкрылий. Между прочим этот жук является серьезным врагом рыбок: плавая по краям пруда в поисках молодых рыбешек, он хватает их передними ножками и медленно поедает добычу.

Все населяющие эти воды рыбки, размером не больше 5—5½ см, относятся к одному виду; их называют „рыбами Долины смерти“. Они принадлежат к семейству *Poccellidae* и



Рыбы „Долины смерти“ (слева 2 самки, справа — самец).

в науке известны под названием *Cyprinodon macularius*. Очевидно эти живые существа, столь неожиданно обнаруженные в водоемах безжизненной пустыни, являются, может быть, ныне уже изменившимися потомками тех рыб,

которые жили в этой области в более ранние геологические периоды, когда климат здесь был другой — влажный и сырой, когда ныне высохшие бассейны были озерами, и полноводные реки прорезали эту местность, отводя таявшие ледники ближайшего горного кряжа.

Вероятно, это относится к плейстоцену.



ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

ЛУИДЖИ ГАЛЬВАНИ

(1737 — 1798)

М. АПТЕКМАН

Восемнадцатый век ознаменовался рядом чрезвычайно важных открытий в области электричества. В 1745 году немецкий ученый Клейст сделал доклад Берлинской академии об опытах с „медицинской (лейденской) банкой“. После того как опыты эти были успешно повторены Мушенброкком — профессором философии и математики в Лейдене, они произвели сенсацию среди физиков и получили название „опытов с лейденской банкой“. Через несколько лет после этого события начал свои замечательные исследования в области электричества знаменитый американский ученый Бенджамин Франклин, разработавший оригинальную теорию электричества и совершивший ряд открытий, составивших эпоху в истории учения об электричестве. В России вопросами электричества занимались Ломоносов, Рихман и другие ученые.

Однако чрезвычайно плодотворное изучение электрических явлений к середине века несколько приостановилось. Но в 1791 году совершилось событие, оказавшее чрезвычайно большое влияние на дальнейшее развитие учения об электричестве. В этом году вышел в свет трактат итальянского профессора анатомии в Болонье — Луиджи Гальвани „Об электрических силах в мускуле“, в котором описывались знаменитые опыты с лапками лягушки.

„После того, как гызванные открытием электрической машины, лейденской банки и т. п. порывы энтузиазма улеглись, — пишет Ф. Розенберг в своей „Истории физики“, — и радужные надежды, связанные с этими открытиями, значительно ослабели, было произведено внезапное, без всяких предвестников

и без всяких видимых причин, новое открытие в области электричества, которое повлияло на судьбу физики сильнее прежних. Виновника этого открытия почтили тем, что перенесли его имя на новую отрасль физической дисциплины — гальванизм“.

В своем трактате Гальвани подробно описывает свои опыты:

„Я разрезал лягушку... и положил ее без всякого умысла на стол, где стояла электрическая машина отдельно от кондуктора, на довольно значительном расстоянии от последнего. Но когда один из моих слушателей приблизил острие ножа к бедренному нерву, мышцы всех конечностей вдруг сократились, как от сильной судороги. Другой из присутствующих утверждал, что это явление произошло лишь тогда, когда кондуктор дал искру. Он очень удивился этому новому явлению и рассказал мне о нем, так как я был занят чем-то другим“.

Этим „другим присутствующим“, как впоследствии было выяснено, была жена Гальвани, которой многие историки справедливо приписывают чрезвычайно большую роль в истории данного открытия.

Но вернемся к рассказу Гальвани.

„У меня, — пишет далее Гальвани, — явилось желание тотчас же увидеть это новое явление и расследовать его скрытую причину. Всякий раз, как я дотрагивался скальпелем до нерва лягушки, а кто-либо другой извлекал искры из машины, то же явление повторялось так же, как и прежде“.

Естественно, что Гальвани чрезвычайно заинтересовался этим явлением. Он занялся всесторонним исследованием влияния известных тогда источников электричества на мускулы животного.

Установив действие разряда на лягушечьи лапки, находящиеся вблизи электрической машины, Гальвани прежде всего попытался установить, нельзя ли это совершенно непонятное

явление вызвать также действием атмосферного электричества. С этой целью нерв лапки препарированной лягушки был соединен проволокой с изолированным железным шестом, установленным на крыше; другая проволока шла от лапки в землю.

Ожидания Гальвани оправдались: стоило лишь блеснуть молнии, и в тот же момент мускулы животного начинали сокращаться.

„После успешных опытов во время грозы я пожелал, — пишет Гальвани в своем трактате, — обнаружить действие атмосферного электричества в ясную погоду. Поводом для этого послужило наблюдение, сделанное мною над заготовленными лапками лягушки, которые, зацепленные за спинной нерв медным крючком, были подвешены на железную решетку забора моего сада: лапки содрогались не только во время грозы, но иногда, когда небо было совершенно ясно“.

„...Подозревая, что эти явления происходят вследствие изменения атмосферы в течение дня, я предпринял опыты в различные часы“.

В течение многих дней наблюдал Гальвани подвешенную на заборе лапку, но никаких сокращений ее не обнаружил. Когда же, в нетерпении передвигая лапку, он совершенно случайно прижал медный крючок, продетый через спинной мозг, к железным перилам, — то обнаружил сокращения лапки. Гальвани понял, что наблюдаемые им сокращения не находятся в связи с атмосферным электричеством. Для проверки этого он решил повторить свой опыт в закрытом помещении.

„Когда я перенес лягушку в комнату, — пишет он, — и положил на железную дощечку и когда я прижал медный крючок, который был продет через спинной нерв, к дощечке, те же спазматические содрогания были налицо“.

Гальвани предпринял эти опыты и с другими металлами — и всегда наблюдал при этом сокращения ножки. Опыты же с действием на ножку других тел, не являющихся проводниками электричества (как, например, резины, стекла, камня и т. д.), никаких сокращений не давали.

Чем вызывались конвульсивные сокращения препарированной лягушечьей лапки? Как следовало объяснить это загадочное явление?



Луиджи Гальвани

Сам Гальвани полагал, что оно основано на особом свойстве животного организма, т. е. является по существу проявлением некой „жизненной силы“, присущей животному. Гальвани утверждал, что эта „животная сила“ или „животное электричество“, как иначе называл он эту силу, протекает через нервы — от мозга к мышцам. Он уподоблял мышечные волокна микроскопическим „лейденским банкам“ и полагал, что мышца состоит из множества таких „лейденских банок“ и что поверхностная и внутренняя части мышцы заряжены противоположными электричествами. Когда нерв, являющийся кондуктором такой „живой лейденской банки“, соприкасается с поверхностью мускула, происходит разряд, вызывающий сокращение мышцы.

Естественно, что открытие Гальвани приковало к себе внимание всего мира:

„Буря, которую вызвала книга Гальвани в мире физиков, физиологов и врачей, — пишет историк гальванизма Эмиль Дюбуа-Реймон, — может сравниться только с той бурей, которая в то же самое время поднялась на политическом горизонте Европы. Везде, где находилась лягушка и где можно было добыть два куса неоднородного металла, всякий хотел собственными глазами убедиться в чудесном воскрешении отрезанных ножек“.

Многие физиологи и врачи полагали, что открытие Гальвани приблизило их к разгадке „тайны жизни“, они видели в этом „животном электричестве“ могучее средство для исцеления от многих болезней. Среди физиков же открытие Гальвани вызвало горячий спор. Одни, так же, как и Гальвани, полагали, что им открыто животное электричество, находящееся в организме; другие же отрицали присутствие электричества в нервной системе. В числе противников теории „животного электричества“ находился и Александр Вольта.

Здесь следует несколько отклониться в сторону и напомнить читателю, что еще в 1750 году, т. е. за тридцать лет до того, как Гальвани приступил к своим замечательным опытам, Иоганн Георг Зульцер (1720—1779), преподаватель математики в одной из берлинских гимназий, заметил, что простое соприкосновение двух металлов вызывает своеобразное действие: если между соприкасающимися, с одной стороны, кусками свинца и серебра сунуть кончик языка, то можно ощутить вкус железного купороса, которого ни свинец, ни серебро, взятые в отдельности, не вызывают. Зульцер считал невероятным, чтобы при соприкосновении этих двух металлов что-либо растворялось. Но в то же время он не мог объяснить причину этого явления.

Наблюдение Зульцера не обратило на себя внимания ученого мира и было забыто.

Когда же Вольта, заинтересовавшийся опытами Гальвани, стал их повторять, он также обнаружил явление, которое в свое время наблюдал Зульцер. Продолжая эти опыты, он сумел „при помощи тех же различных обкладок, которыми вызывается ощущение вкуса... вызвать и ощущение света“.

„Я накладываю, — пишет Вольта, — на глазное яблоко конец оловянного листочка, беру в рот серебряную монету или ложку, а затем при ожу эти обкладки в соприкосновение при помощи двух металлических острий. Этого оказывается достаточно, чтобы тотчас или каждый раз, как производится соприкосновение,

получить явление цвета или переходящей молнии в глазу“.

„Из всех этих опытов, — пишет он далее, — никоим образом нельзя заключить о существовании действительного животного электричества“.

Таким образом, А. Вольта отвергает созданную Гальвани теорию „животного электричества“.

Руководящая роль в области изучения явлений, открытых Гальвани, вскоре после этого переходит к А. Вольта. Убедившись в том, что металлы являются не просто проводниками электричества, а их возбудителями, — он разрабатывает контактную теорию электричества, теорию электричества соприкосновения, и создает первый гальванический элемент — Вольтов столб.

Почему же сам Гальвани, сделавший свое замечательное открытие, пошел по иному пути, приведшему его к созданию теории „животного электричества“?

Мы полагаем, что немалую роль здесь сыграла его профессия. Будучи врачом, Гальвани отвлекся от физической сущности наблюдавшегося им явления, устремив свой взор исследователя на его физиологическую сущность. Перспективы получить новое, лучшее средство лечения различных заболеваний настолько увлекли его, что он в своих научных изысканиях ушел в сторону от действительной сущности рассматриваемых им явлений.

Когда Гальвани сделал свое открытие, ему было уже 54 года. До этого в его жизни не было ничего замечательного. Родился он 9 сентября 1737 г. в Болонье. Изучал медицину в Болонском университете и женился на дочери профессора, которой приписывается весьма выдающаяся роль в открытии гальванизма. По окончании Университета Гальвани занимался преимущественно сравнительной анатомией и физиологией.

В 1775 году он был назначен профессором анатомии Болонского Университета.

Гальвани умер 4 декабря 1798 г., не дожив до изобретения Вольтова столба.

П Е Р В Ы Й Р У С С К И Й П А Р О В О З

Д. Морозов

Сто лет тому назад в царской России был произведен первый публичный опыт паровозного движения по первой железной дороге между нынешними Ленинградом и Пушкиным (тогда Царским Селом). Паровоз, который вез поезд, прибыл в Россию 3/XI 1836 г. с завода Гакеворта в Англии. Позднее, с сооружением нынешней Октябрьской железной дороги паровозы для нее частично были получены из-за границы, а частично изготовлены на Александровском механическом заводе в Петрозаводске в 1845 г. Но эти даты в сущности не являются датами первого появления в России паровозов. Истинная родословная русских паровозов начинается значительно раньше — именно с 1833 года. В этом году рабочий механик Нижнетагильского завода Михаил Черепанов вместе со своим отцом Ефимом Черепановым построил паровоз, названный ими „сухопутным пароходом“.

Первый паровоз Черепанова возил по специальным „колесопроводам“, т. е. рельсам, до 3,5 т груза со скоростью 12—15 км/час. Этот „сухопутный пароход“ не вполне удался Черепанову, и в 1834 году он построил второй паровоз.

„Горный журнал“ (1835 г., ч. III, кн. VII) так описывает появление второго паровоза Черепанова:

„Другой пароход был большего размера, так что он может возить за собой до тысячи пудов (16 т) тяжести. По испытании сего парохода оказалось, что он удовлетворяет своему назначению, почему и предложено ныне же продолжить чугунные колесопроводы от Нижнетагильского завода до самого медного рудника и употребить пароход для перевозки медных руд из рудника в завод“.

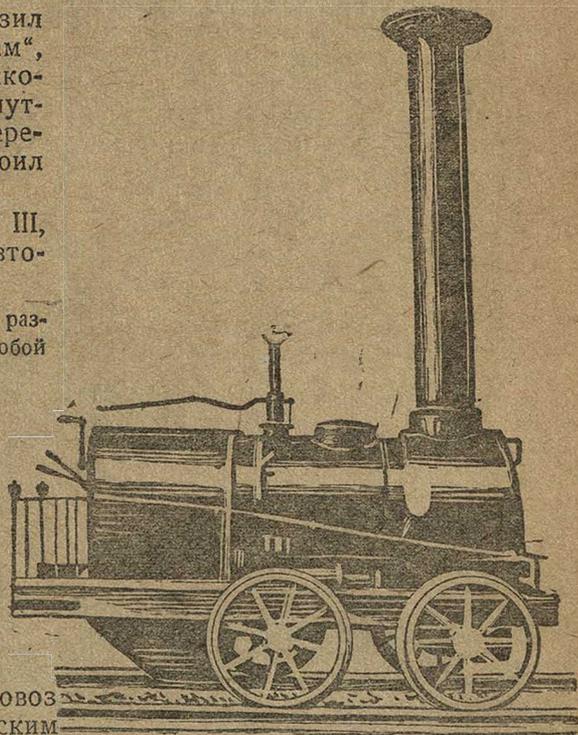
Второй, более совершенный паровоз Черепанова двигался по заводским путям со скоростью свыше 16 км/час.

Паровозный котел был дымогарным с 80 дымогарными трубами: диаметр его равнялся 0,9 м, а длина — 1,6 м. Цилиндры были расположены горизонтально и имели диаметр в 178 мм, а длину — 229 мм; диаметр колес составлял 650 мм.

Более всего затруднений доставило строителям паровоза разрежение вопроса придания ему способности осуществлять передний и задний ход; однако и этот вопрос был удовлетворительно разрешен ими.

За „пароходом“ в особом фургоне (тедере) следовали запасы топлива (древесный уголь) и воды, а затем — платформы, или, как их называли тогда „повозки для груза или для пассажиров“.

На этом русское паровозостроение и остановилось, хотя Черепанов продолжал работать в этой области и в 1835 г. разработал новую, более совершенную конструкцию паровоза.



Паровоз Черепанова.

Чтобы понять, где почерпнул рабочий-механик уральского завода необходимые сведения по паровозостроению, следует заметить, что Михаил Черепанов в 1832 г., по капризу своего хозяина, заводчика Демидова, побывал в Англии. Там он, очевидно, имел возможность ознакомиться с конструкцией участников Рейнхильских паровозных состязаний „Ракетой“ Стефенсона и др. Возможно, что им были осмотрены и первые паровозы— Стефенсона (1826 г.) и Тревитика (1803 г.).

Английского языка Черепанов не знал и поэтому не мог достаточно полно ознакомиться с технической литературой того времени, а также разобрать и изучить детально конструкции первых английских паровозов, не мог он вывезти из Англии и чертежей паровозов. До многого Черепанову приходилось доходить, как говорится „своим умом“. Этим отчасти объясняется и неудача первой (1833 г.) модели черепановского „сухопутного парохода“.

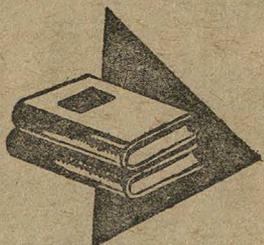
Низкий уровень техники, косность крепостнически-феодальной России и преклонение перед границей явились причиной того, что первый русский паровоз не сделался прототипом русских паровозов и не лег в основу их конструкции.

Сто лет прошло со времени постройки первого русского паровоза. Это сто лет распадается на два периода: до и после Великой социалистической революции.

Паровозный парк царской России был очень убог— маломощные паровозы были нормальными паровозами товарного парка. В 1913 г. средняя тяговая сила русского паровоза была в 2—3 раза меньше средней тяговой силы паровоза западно-европейских капиталистических стран.

После Великой социалистической революции наш паровозный парк значительно вырос и количественно и качественно. Паровозы советских паровозостроительных заводов не только не уступают, но и превосходят такие же модели зарубежного паровозостроения.

Наши современные мощные паровозы „И. С.“ (Иосиф Сталин), „Ф. Д.“ (Феликс Дзержинский) и „С. О.“ (Серго Орджоникидзе), производство которых освоено Луганским и Коломенским заводами, являются несомненно образцами целиком советской конструкции, характеризующими большие достижения советской техники. В этих образцах огромная вековая мудрость и опыт мирового паровозостроения дополнены творчеством советских конструкторов.



НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ



Обсеверение пробкового дуба

Интереснейший опыт в области повышения морозостойкости растений проведен на Ленкоранской станции субтропических культур. Речь идет о культивируемом в наших субтропиках пробковым дубом (*Quercus suber* L), сильно страдающем, а иногда и погибающем при наступлении морозов, когда побиваются появляющиеся на нем нежные молодые побеги, образующиеся нередко в декабре и даже в январе.

Оригинальный способ, предложенный профессором Киевского лесотехнического Института П. С. Погребняком и примененный при осуществлении данного опыта, заключается в следующем. Нежные кроны пробковых дубов заменяются кроной других, более морозостойких видов дуба; штамбы же остаются в неприкосновенности. Такие экземпляры пробкового дуба с наставленной чужой вершиной, по мнению П. С. Погребняка, должны переносить значительные понижения температуры без повреждений, сохраняя в то же время способность откладывать в ствольной части пробковую кору.

У четырехлетних экземпляров пробкового дуба, растущих в виде прививок на каштанолистном дубе, были срезаны вершины и в места срезов привиты черенки того же каштанолистного дуба и красного американского (*Quercus rubra* L) дуба. К концу первого сезона вегетации прививки дали вполне здоровые побеги, образовав для пробковых дубов новую, чужую крону. Новые здоровые побеги появились и во втором году вегетации. Дерево начало жить вполне нормальной жизнью.

Имеются все основания предполагать, что эти составные растения с впервые примененными двурядными прививками будут функционировать правильно, и камбий ствольной части будет нормально вырабатывать пробковые ткани.

Возможно, что при сокращении периода вегетации у двурядных прививок пробкообразовательный процесс будет менее интенсивен, и качество пробки снизится. Быть может, однако, удастся заменить крону пробковых дубов кроной вечнозеленых, например, Ламбертова (*Quercus Lambertiana*), каменного (*Quercus ilex*), зеленого (*Quercus acuta*) и других, что должно будет способствовать сокращению тех физиологических изменений, которые возможны при применении листопадных форм. Вместе с тем возникает вопрос о возможности продвижения культуры пробкового дуба на север и, быть может даже непосредственно к потребляющим пробку промышленным предприятиям. Здесь, повидимому, пришлось бы брать в качестве подвоя местные виды дуба.

Изготовление окулярных сеток в лаборатории

Ощущая недостаток в окулярных сетках для лабораторных работ, сотрудники научно-исследовательского института труда в Ростове на Дону нашли способ изготовления этих сеток собственными средствами. На обычное круглое покрывное стеклышко наносится тонкий равномерный слой раствора желатины. Черчение можно производить от руки острием, но лучше, особенно при мелкой сетке, делать это с помощью крестообразного столика микроскопа. Для этого в микроскопе вывинчивают конденсор и в освободившееся гнездо вставляют обычную корковую пробку, в которой предварительно укрепляют иглу или лезвие острием вверх, в сторону объектива. Свет, необходимый для рассмотрения острия и препарата под микроскопом, попадает (от зеркала) через продольные по периферии пробки отверстия; нужные для рассмотрения острия свет может быть направлен и с боков.

Приготовленное стеклышко осторожно приклеивается бумажными пластинками к предметному стеклу, укрепляемому на столике микроскопа таким образом, чтобы покрывное стекло было обращено вниз, в сторону острия (против отверстия в столике микроскопа). Препарат же устанавливается так, чтобы острие совпадало с тем местом стекла, от которого должна будет начинаться сетка. Черчение производят соответствующим перемещением препарата и стекла, руководствуясь шкалой крестообразного столика.

После нанесения сетки покрывное стеклышко освобождается от предметного и к его рабочей поверхности приклеивается другое чистое покрывное стекло, предварительно смазанное по периферии слоем клея. В результате имеем 2 склеенных покрывных стеклышка с тонким промежуточным слоем желатины, на которой нанесена соответствующая сетка.

Ф. Ш.

Электрические угри

В научном обзоре („Вестник знания“, № 4, „Электрические рыбы“) уже сообщались сведения об электрических рыбах, в частности — об электрическом угре, обладающем наиболее мощным аппаратом для производства электрического тока.

Новые интересные данные по этому вопросу получены в результате исследований, произведенных научными работниками Нью-Йоркского университета. Объектами этих опытов явились гигантские электрические угри, обитающие в реках, прудах и болотах Бразилии

и Венесуэлы. Здесь эти рыбы, достигающие необычайных размеров (до 2 м в длину и до $\frac{1}{3}$ м толщины), представляют собою серьезную угрозу для людей и животных. Встревоженные, они нападают на человека, переходящего вброд мелководную речку или болото, и оглушают его электрическим током. Приведенные в бессознательное состояние повторными разрядами, люди падают и нередко, захлебнувшись, погибают даже в таких местах, где вода не доходит и до колена. Не находится в безопасности и всадник, совершающий путь на муле, так как электрический угорь может свалить с ног даже лошадь, ибо, как показали опыты, сила тока его не менее 300 вольт

Опыты над угрями производятся при помощи специальных приспособлений и аппаратов. Угри помещаются в большое оббитое проволокой корыто. Особым прибором, так называемым „катодно-лучевым осциллографом“, выявляется характер электрического разряда. При помощи этого прибора удалось установить, что электрический удар, производимый угрем, представляет собою целую серию разрядов высокого вольтажа, быстро следующих один за другим и продолжающихся в течение $\frac{1}{100}$ секунды каждый.

Для проверки недавно выдвинутой теории о том, что угри используют электрический ток не только для нападения и самозащиты, но и как средство общения друг с другом, сконструирован специальный маленький приборчик, в точности имитирующий электрические разряды угря. Это прибор для „приманки“ угрей.

Приходилось наблюдать, как в ответ на электрический разряд со стороны одного угря другие, находившиеся на противоположном конце пруда, направлялись к тому, от которого исходил этот „сигнал“. Но все же считать установленным факт взаимной сигнализации пока еще преждевременно. Вообще вопрос о применении электричества этими рыбами изучен далеко не полно. Как электрические угри включают и выключают свой ток? Как предохраняют они себя от короткого замыкания? Чем обуславливается их иммунитет к электрическим разрядам других угрей и к своим собственным? Для выяснения этих и ряда других вопросов, связанных с условиями жизни электрических угрей, Нью-Йоркский университет снарядил специальную научную экспедицию в Бразилию. Экспедиция эта ставит своей задачей всестороннее изучение электрического угря в естественных условиях его жизни.

Ф. Ш.



НАУЧНАЯ ХРОНИКА



Экспедиция в залив Петра Великого

Ленинградский государственный университет им. А. С. Бубнова отправил на Дальний Восток экспедицию по изучению причин заболеваний рыб, моллюсков, крабов и других промысловых животных, населяющих залив Петра Великого. Экспедиция по исследованию паразитических простейших, находящихся в организме морских промысловых животных, представляет большой научный интерес, так как проблема эта почти не изучена в современной биологии. Исследования будут производиться над всеми группами паразитических простейших, находящихся в организме промысловых морских животных.

Дальневосточный филиал Академии наук и Тихоокеанский институт рыбного хозяйства предоставят участникам экспедиции лаборатории и помещения, необходимые для научной работы.

Экспедиция под руководством проф. В. А. Догеля будет работать в течение трех месяцев.

Внедрение новых культур в колхозах

Большая работа по изучению диких плодовых ресурсов полупустынь Копет-Дага проведена Туркменской опытной станцией ВИРа. Произведены отбор наиболее засухоустойчивых форм и внедрение их в колхозные посевы. В результате оказалось возможным в широких масштабах развернуть культуру бесплодных миндаля и фисташки на пустынных склонах Копет-Дага.

Президиум Академии сельскохозяйственных наук им. Ленина отметил большое народнохозяйственное значение для Туркмении этих работ.

Операция на костях

Известный шведский хирург Орель применил новый метод при операциях на костях; он производит резекцию пораженной кости с последующей быстрой стерилизацией и возвращением ее на прежнее место.

Выполняемые Орелем этим способом операции дают благоприятные результаты.

Новый способ лечения растений

В Америке изобретен новый, оригинальный способ применения отравляющих веществ для борьбы с вредными насекомыми. Собственно говоря, это прежний, но значительно усовершенствованный способ опрыскивания или опыливания пораженных насекомыми растений, но здесь роль громоздких опрыскивателей выполняют разрывные снаряды, которыми стреляют из специального орудия. Снаряд начинен ядовитым веществом-инсектицидом, которое в момент разрыва снаряда разбрасывается во все стороны в виде тончайшей пыли. Время, отделяющее момент распыления от самого выстрела, а следовательно и расстояние до обрабатываемого объекта регулируется большей или меньшей степенью сжатости и увлажненности инсектицида. Таким образом, отравляющее облако появляется как-раз в нужном месте и обволакивает намеченное дерево или соответствующий участок зараженного поля.

Полная безопасность работ, отсутствие необходимости громоздких аппаратов и возможность обработки недоступных при других условиях объектов — вот те главные преимущества, которыми, по мнению изобретателя, отличается новый метод от всех ранее применявшихся способов опрыскивания.

Основное препятствие осетроводства устранено

Разведение осетровых, как и все наше рыбоводство в целом, основывается главным образом на выдерживании производителей и получении от них зрелой икры для искусственного оплодотворения. Для того, чтобы получить от пойманной в незрелом состоянии, «икрянки» икру, пригодную для оплодотворения

и выведения мальков, необходимо, чтобы эта самка созрела в садке или «на кукане» (на привязи). До сего времени созревание икры у выдерживаемых таким образом самок было редким исключением. Гибель этих самок и разрушение икры препятствовали развитию работ по разведению осетра и севрюги.

В настоящее время это препятствие устранено.

На одном из рыбоводных пунктов Кубанского рыбоводного завода сотрудники Доно-кубанской экспедиции ЛГУ применили к осетровым метод доцента Гербильского, который для других рыб впервые использован Азчерыбводом весной текущего года. Этот метод, сыгравший уже роль при выполнении плана рыбоводных работ по частичковому виду, оказался вполне применимым и к осетровым. Самки севрюги, которым было впрыснуто в череп растертое вещество нижнего мозгового придатка, взятого от самцов севрюги, созревают в очень короткие сроки: при температуре воды в 23—25° через 15—30 часов.

Полученная таким образом икра оплодотворена. Развитие мальков проходит вполне нормально. Открытая теперь возможность получать икру от самок, пойманных в еще незрелом состоянии, имеет существенное значение для роста сырьевой базы краснояев.

И. Бизязев и Г. Дорошин.

Питомник субтропических культур

Институт сухих субтропиков заложил промышленный питомник субтропических культур при Вахшской зональной станции в Таджикистане. Площадь питомника — 7 гектаров. Ассортимент на первое время будет состоять из лучших местных апробированных Институтом сортов инжира и граната, а также набора декоративных растений.

Расширение чайных плантаций

Мировое производство чая в настоящее время исчисляется

приблизительно в 900 млн. кг в год. Общая площадь чайных плантаций определяется в 1,6 млн. га. Культивацией, сбором и фабрикацией чая в 23 странах мира занято свыше 4 млн. чел. Из общего количества производимого чая Китай дает около 49%, Британская Индия—22%, остров Цейлон—13%, Голландская Индия—9%, Япония—5%, Формоза—1%, а все остальные страны меньше одного процента.

Авторитетный специалист по вопросам культуры чая—д-р Манн утверждает, что в последние десятилетия наблюдается быстрый рост чайных плантаций в ряде стран, ранее считавшихся совершенно непригодными для производства чая. Значительные успехи в разведении чая достигнуты в нескольких африканских странах (Ньяссаленд, Танганьика, Уганда и др.). В Южной Америке в настоящее время также закладываются плантации чая. Однако самое быстрое развитие культуры чая, по словам д-ра Манна, наблюдается в Советской Грузии, где в настоящее время насчитывается свыше 36 тыс. га чайных плантаций.

Большой интерес, по мнению д-ра Манна, представляет также растущее производство чая на Каспийском побережье Ирана, где годовое количество осадков составляет 1300—1500 миллиметров. Несмотря на холодные зимы с сильными снегопадами и жаркие сухие летние месяцы, площадь чайных плантаций достигает здесь 2 тыс. га, из которых около 800 га дают уже полные сборы листа. В ближайшие годы намечается доведение общей площади плантаций до 12 тыс. га с продукцией около 5—6 млн. кг сухого чая китайского типа.

Биение сердца таракана

Можно ли проследить за биением сердца насекомого и с абсолютной точностью графически зафиксировать ритмическое движение этого миниатюрного органа? Оказывается, что в настоящее время это осуществимо при помощи механо-кардиографа—инструмента, изобретенного американским энтомологом доктором И д ж е р о м.

Соответствующие опыты производились над тараканами. Подопытного таракана анестезируют и прикалывают к выдолбленному куску парафина. Затем

исследователь обнажает сердце и с большой осторожностью привязывает его человеческим волосом к тонкой стеклянной игле с затемненным кончиком. Сердце таракана продолжает биться, приводя в незаметное для глаза колебание иглу, а световой луч, направленный на ее затемненный кончик, бросает подвижную тень в линзу микроскопа. Здесь сильно увеличенная тень выводит кривую на медленно движущемся листе светочувствительной бумаги.

Во время опытов испытывалось действие никотина и других ядов на насекомых; изменения кривой на бумаге показывают, как работает сердце до и после введения яда.

Применение этого способа дает возможность с точностью установить, какие средства наиболее пригодны для истребления вредных насекомых.

Фильмокинига

Геологи, работающие на местах, лишены нередко возможности пользоваться теми или другими трудами, необходимыми им в их практической работе, некоторые же издания, ставшие библиографической редкостью, вообще мало доступны для использования. Это обстоятельство побудило центральную геологическую библиотеку применить фотографирование книг, страниц за страницей. Позитивные отпечатки размером 9×12 см обеспечивают возможность чтения таких фильмокинов невооруженным глазом. Для более же детального изучения таблиц можно пользоваться увеличительным стеклом. Кроме того, в случае надобности, отдельные части таблиц могут быть даны в увеличенном виде—размером 9×12 .

Таким образом периферия может снабжаться редчайшей литературой, причем портативность этих фильмокинов позволяет использовать их непосредственно на месте работ экспедиций.

Витамин „С“

Ботанический институт Академии наук СССР закончил химическое исследование различных плодов многих сортов шиповника на содержание в них витамина С. Впервые установлено, что имеются виды шиповника, произрастающие пре-

имущественно в Гималаях и Туркменистане, содержащие до 9,6% витамина С. Выяснено также, что часть наиболее распространенных в центральных черноземных районах и в Северном крае видов шиповника маловитамины и содержит от 0,02% до 1,5—2% витамина С.

Из числа обследованных 40 видов шиповника выделено 10 наиболее витаминоносных, содержащих $1\frac{1}{2}$ и более процентов витамина.

В текущем году работы Ботанического института по обследованию витаминоносных видов шиповника и выявлению их сырьевых баз будут закончены, а материалы переданы промышленности для организации массовых заготовок этого важного источника для получения ангиногенных средств.

Ленинградским химико-пищевым комбинатом освоено производство сухих таблеток витаминных концентратов, получаемых из шиповника. Большая партия витаминных таблеток комбинатом уже изготовлена и отправлена на Север.

К вопросу о постройке новой крупнейшей южной астрономической обсерватории

В текущем году усиленно продолжают изыскания по выбору места для постройки новой крупнейшей южной астрономической обсерватории. Вопрос этот чрезвычайно сложен, так как место будущего строительства должно отвечать совокупности ряда требований. Облачность, амплитуда колебаний температуры, яркость ночного неба, солнечный ореол, постоянство прозрачности атмосферы, ветры, влажность, наличие в атмосфере пыли, качество телескопических изображений, сейсмичность—все эти моменты должны быть изучены подробнейшим образом и положены в основу при выборе места будущей обсерватории. К этому добавляются еще дополнительные условия: высота в 1500—2000 м над уровнем моря, здоровый климат, удобные пути сообщения и пр.

Основным условием в отношении облачности является необходимость наличия не менее 100 метеорологических ясных дней в году, каковому требованию отвечает почти вся Средняя Азия, где имеются пункты

даже с 250 ясными днями. Благоприятны условия в этом смысле также в южной Армении и в Крыму; в окрестностях Симферополя 101 ясный день в году.

В текущем году должно быть закончено обследование указанных районов европейской части СССР, а также произведена рекогносцировочная разведка в Средней Азии.

Арсен д'Арсонваль — кандидат на получение нобелевской премии

В качестве кандидата на получение Нобелевской премии

Американский конгресс физической терапии выдвинул Арсена д'Арсонваля, получившего мировую известность благодаря впервые предложенному им и названному его именем электрическому току (электр. ток д'Арсонваля).

Гагара-ныряльщик

Как известно, гагары отличаются исключительной способностью глубоко и сравнительно надолго нырять под воду. Наблюдения показали, что путь, проходимый этой птицей под водой, покрывается ею с уди-

вительной быстротой. По данным одного естествоиспытателя, наблюдавшего эту птицу плавающей в хрустально-прозрачных водах реки Мерсед (Америка) и проследившего за ее ныряниями, максимальная быстрота, которой гагара достигает, плавая под водой, определяется в 5 км в час. В среднем каждое ныряние проносит ее на расстояние 58 м и занимает 56 секунд. Таким образом, средняя скорость передвижения гагары выражается в 62 м в минуту, что, очевидно, является рекордом для всех плавающих и ныряющих пернатых.



Гагара-ныряльщик.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

С. НАТАНСОН, проф.

ноябрь 1937 г.

Солнце и луна

Солнце все ниже опускается под экватор. Склонение Солнца к концу месяца достигает $-21\frac{1}{2}^{\circ}$. В связи с этим дни все уменьшаются. Уравнение времени (т. е. разность между средним временем, по которому мы ведем счет, и истинным солнечным) достигает наибольшей в этом году величины 3 ноября. В этот день Солнце проходит через меридиан на 16 минут и 22,4 секунды раньше, чем среднее местное время¹ покажет полдень. На всех солнечных часах тень будет стоять на 12 часах за $16\frac{1}{2}$ минут до местного среднего полдня.

Фазы Луны

Новолуние	3-го в 7 ч. 16 м. ²
Первая четверть	11-го „ 12 „ 33 „
Полнолуние	18-го „ 11 „ 10 „
Последняя четверть	25-го „ 3 „ 4 „

18 ноября произойдет частное лунное затмение. В СССР оно будет видно на Крайнем Севере и на Дальнем Востоке.

Вхождение Луны в полутьму	в 9 ч. 9 м.
„ „ в тень	„ 10 „ 37 „

¹ Чтобы перейти от поясного времени к местному, следует отнять число часов, равное номеру пояса с учетом декретного часа (например, для Ленинграда 3 ч.) и прибавить долготу места от Гринвича (например, для Ленинграда 2 ч. 1 м. 11 с.).

² Время московское декретное.

Середина затмения	в 11 ч. 19 м.
Выход Луны из тени	„ 12 „ 00 „
„ „ из полутьмы	„ 13 „ 29 „

В 11 ч. 19 м. в тени будет 15% лунного диаметра.

Планеты

Из планет в ноябре удобно наблюдать Уран, находящийся в полночь на юге, в созвездии Овна. Он виден в бинокль. Для наблюдений необходима хорошая карта.

Марс в созвездии Стрельца и Козерога виден по вечерам.

Сатурн в созвездии Рыб виден первую половину ночи.

Юпитер и Венера наблюдаются с трудом.

Звездное небо в полночь

Ярко горят зимние созвездия. На юго-востоке — красивый Орион со своей знаменитой туманностью; левее и ниже — Большой пёс с яркой звездой Сириусом, переливающим всеми цветами радуги. В безлунные ночи прекрасен Млечный путь.

Метеорные потоки

Леониды 10-го — 18-го и Андромиды 22-го — 26-го.



Живая связь

Ашхабад. Читателю „В. В.“ Из общего числа примерно 2300 видов ныне известных змей ядовитыми являются около 250. Из последних только 150—175 видов встречаются достаточно часто. По данным Файрера, в Индии умирает ежегодно от укусов змей 29 000 человек. В Бразилии за год отмечено 19 200 укусов. До изобретения прививок 25% случаев укуса оканчивались смертью.

У нас в СССР положение совершенно иное. Самая распространенная у нас ядовитая змея — гадюка — дает 3—10% смертности от числа укушенных.

По сути дела, всякая змея ядовита, ибо всякая слюна (а ядовитые железы змей суть видоизмененные слюнные), будучи введена в кровяное русло, вызывает более или менее тяжелое расстройство. Но большинство змей не имеет приспособлений для введения яда в кровь жертвы.

Можно проследить эволюцию зубов змей от гладких конусовидных, через зубы, несущие бороздку, до таких, внутри которых имеется канал для стока яда. Именно п следнего типа зубы встречаются у гадюк. Яд змеи имеет горьковатый вкус, кислую реакцию и состоит из сложной смеси альбуминов, глобулинов, альбумозы, пентозы, муцина и других веществ. Высушенный яд по одному из наблюдений сохранял свою силу до 23 лет. Высокая температура (65—120°) разрушает яд.

Кальметт так описывает действие змеиного яда: „Своим нейротоксином яд возбуждает нервные клетки; эндотелий сосудов поражается геморрагионом; красные кровяные тельца подвергаются действию гемолизина; фибрин крови и мышцы подвергается действию протеолитических начал яда; фибриноген, освобождаясь под действием тромбазы яда, вызывает свертывание крови“. В состав яда различных пород змей эти действующие начала входят

в различных количествах; поэтому, например, яд гадюки вызывает значительные поражения в месте укуса, кровоизлияния, расстройства сердечной деятельности, а яд очковой змеи (кобры) при ничтожных местных явлениях влияет главным образом на нервную систему и сердце. Исход укуса в значительной мере зависит от места поражения, породы и состояния змеи и температуры (в холодное время укусы менее опасны). Разные животные не одинаково чувствительны к змеиному яду.

Действие яда обычно высчитывают на вес жертвы.

1 г яда может убить	
собак	1250 кг
крыс	1430 „
мышей	8333 „
лошадей	20.00 „
людей	10000 „ (т. е. около 167 взрослых человек).

В случае укуса надо прежде всего наложить тугую давящую повязку выше места укуса, дабы изолировать укушенный район от общего кровяного русла больного. Повязку эту не следует держать более 1/2 часа, так как иначе может последовать омертвление. На месте укуса необходимо сделать разрез и вызвать кровотечение (массаж по направлению к ране или кровососная банка). Высасывать ртом не рекомендуется, так как, хотя яд ряда змей (не всех!) не действует через желудок, отравление может иметь место через трещины на губах или гнилой зуб. Надрез на месте укуса рекомендуется промыть раствором марганцево-кислого калия или нашатыря. Затем рану забинтовывают по обычным правилам. Для поддержания деятельности сердца больному дают крепкий кофе или небольшие дозы спирта, чем, из промежутков в 10—20 минут. наилучшие результаты дает впрыскивание особой сыворотки. Подробности см. в книге: Павловский, „Ядовитые живот-

ные и их значение для человека“, „Вестник Знания“ № 3 за 1937 г.

Тов. Быстрову И. Объективы к окулярам могут быть различные по величине и светосиле. Как известно, увеличение трубы зависит от фокусного расстояния объектива (F) и фокусного расстояния окуляра (f). Увеличение трубы равно

$$W = \frac{F}{f},$$

поэтому к любому объективу можете взять любой окуляр, конечно, только не с чрезвычайно малым фокусным расстоянием. А для таких окуляров какие у Вас (увеличение в 40 и 80 раз; повидимому, от астрономической трубы), Вы можете взять любой объектив с фокусным расстоянием примерно в 1—1 1/2 или 2 метра.

Подробные указания см. в „Кружке мироведения“ в „Вестнике знания“ № 5 за 1937 г.

Тов. Бородулину, Ф. А. (г. Витебск). Современный микроскоп дает возможность видеть микроорганизмы величиной до 0,3 микрона (1 микрон—0,001 мм). Предел разрешающей способности микроскопа связан с длиной световой волны; поэтому сейчас встал вопрос о так наз. электронном микроскопе, который сможет дать возможность увидеть микроорганизмы, имеющие сотые доли микрона. Подробнее об этом см. ст. академика Д. Е. Рождественского „Чем овладел и что должен завоевать микроскоп“. „Природа“ № 6, 1936 г. и „Вестник знания“ № 11 за 1936 г. (ст. И. Камнева).

О величине невидимых микробов судят по их способности проходить через пристые перегородки так наз. свечи Шамберлена. Зная величину по этим перегородкам из обожженной пористой глины (или других), мы подходим приблизительно к определению величины невидимых микробов.

Тов. Звержанскому (Краснодар). В ответ на Ваш запрос относительно поведения хромозомного аппарата в цикле развития тлей (в том числе и филлоксеры) можем сообщить следующее.

При созревании мужских половых клеток у самца, у которого имеется, например, 5 хромозом (2 пары обычных хромозом и одна половая или X-хромозома), при первом редукционном делении происходит образование двух клеток (сперматоцитов второго порядка) очень неравной величины вследствие того, что в плазме одной из них собраны все хондриомы, а у другой последние отсутствуют. Объясняется это тем, что еще до деления сперматоцита первого порядка у него устанавливается определенная полярность, в силу которой хондриомы почти целиком группируются у одного полюса. Сказать определенно, что именно обуславливает развитие означенной полярности, мы не можем. Во всяком случае это — унаследованный процесс. В результате X-хромозома попадает в крупную клетку с хондриомами; малая же клетка с двумя хромосомами, как неполноценная, отмирает. Отсюда при оплодотворении зрелого яйца с двумя + X-хром. спермием также с двумя + X-хром. получается оплодотворенное яйцо с $4 + 2X$ (т. е. самка). Эта самка — основательница — путем диплоидного партеногенеза, при котором происходит лишь одно деление созревания, без редукции числа хромозом, дает самок. Последние тем же путем могут давать ряд партеногенетических поколений.

К концу цикла появляются и самцы и самки. Первые по-

лучаются вышеуказанным путем диплоидного партеногенеза. Самцы получают вследствие особого поведения X-хромозом. При созревании соответствующих яиц все хромозомы делятся эквацией, обе же X-хромозомы, не делясь, расходятся к разным полюсам. Отсюда и получаются яйца с $4 + 12 = \text{хром.}$, т. е. на самцов.

В настоящее время мы не можем сказать, что именно составляет X-хромозомы вести себя таким образом. Возможно, что тут замешаны какие-нибудь внешние факторы, вроде изменений температуры, перехода тлей на питание другим растением и т. п.

Но при этом основной принцип хромозомального определения пола ($2n + 2X = \text{♀}$, а $2n + 1X = \text{♂}$) остается соблюденным. Поэтому нельзя говорить о „произвольном поведении“ хромозомного аппарата.

Тов. Машенкину Н. (Москва). 1. Возбуждения (деятельные состояния) каждого физиологического субстрата (живой клетки, ткани, органа) сопровождаются структурными и физико-химическими сдвигами в нем, причем эти сдвиги выражаются прежде всего в перераспределении ионов на полупроницаемых мембранах (поверхностях раздела двух разнородных коллоидов, напр. невраксон-нейроплазма или миофибримы-саркоплазмы) и в изменении степени сорбции этих ионов коллоидного данного субстрата. Возникающие в живом физиологическом субстрате ионные сдвиги вызывают появление концентрационных электрических (называемых биоэлектрическими токами), достаточно тонко и точно характеризующих особен-

ности процесса возбуждения, а следовательно и функциональное состояние данного субстрата. Так, электрокардиография (запись биотоков сердца) позволяет оценивать функциональное состояние и распознавать заболевания сердечной мышцы; регистрация бергерговских ритмов (биоэлектрических токов) коры головного мозга позволяет (правда еще относительно) оценивать функциональное состояние и выявлять очаги поражения в центральной нервной системе и т. д.

Биоэлектрические токи, вызываемые изменениями концентраций ионов в ткани, сопровождают процесс возбуждения и отображают собою работу каждого органа. Регистрируя эти токи осциллографом или струнным гальванометром, можно оценивать функциональное состояние того или иного физиологического аппарата нашего организма.

Связи с магнитным полем земного шара биоэлектрические токи не имеют.

Литература: 1) Учебник Физиологии Стирлинга, т. 1. 1933.

2) Bethe's, Handbuch die normalen und Biologischen Physiologie B. VIII 2 (elektrische Energie).

3) Bernstein, Elektrobiologie 1912 г.

2. Магнитное поле земного шара влияет на распределение атмосферных зарядов и ионизацию воздуха. Влияние электромагнитного поля земли на поведение животных возможно. Ведущие в отдельных лабораториях исследования подтверждают действие электромагнитного поля на функций организма, в частности на нервную систему.

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Ответственный редактор **Л. Г. Вебер**. Ответственный за кретьарь редакции **И. В. Озаров**. Зав. отделами: органической природы — доц. **Н. Л. Гербиловский**, неорганической природы — проф. **С. С. Кузнецов**. Консультанты: п. оф. **Н. И. Добронравов**, проф. **Б. Н. Менишуткин**, проф. **С. Г. Натансон**.

Техн. редактор **В. Е. Григорьев**.

Номер сдан в набор 8/VIII 1937 г. Подписан к печ 25/IX 1937 г. Объем 5 л. ч. истр. в. Количество знаков в еч. листе 70.000. Формат бумаги 74 × 105 см. ЛОИЗ. Ленинград № 4771 Заказ 3199. Тираж 40.000. Тип. им. Володарского. Ленинград. Фонтанка, 57.

Цена 1 руб.



1764 VS

8
и

у