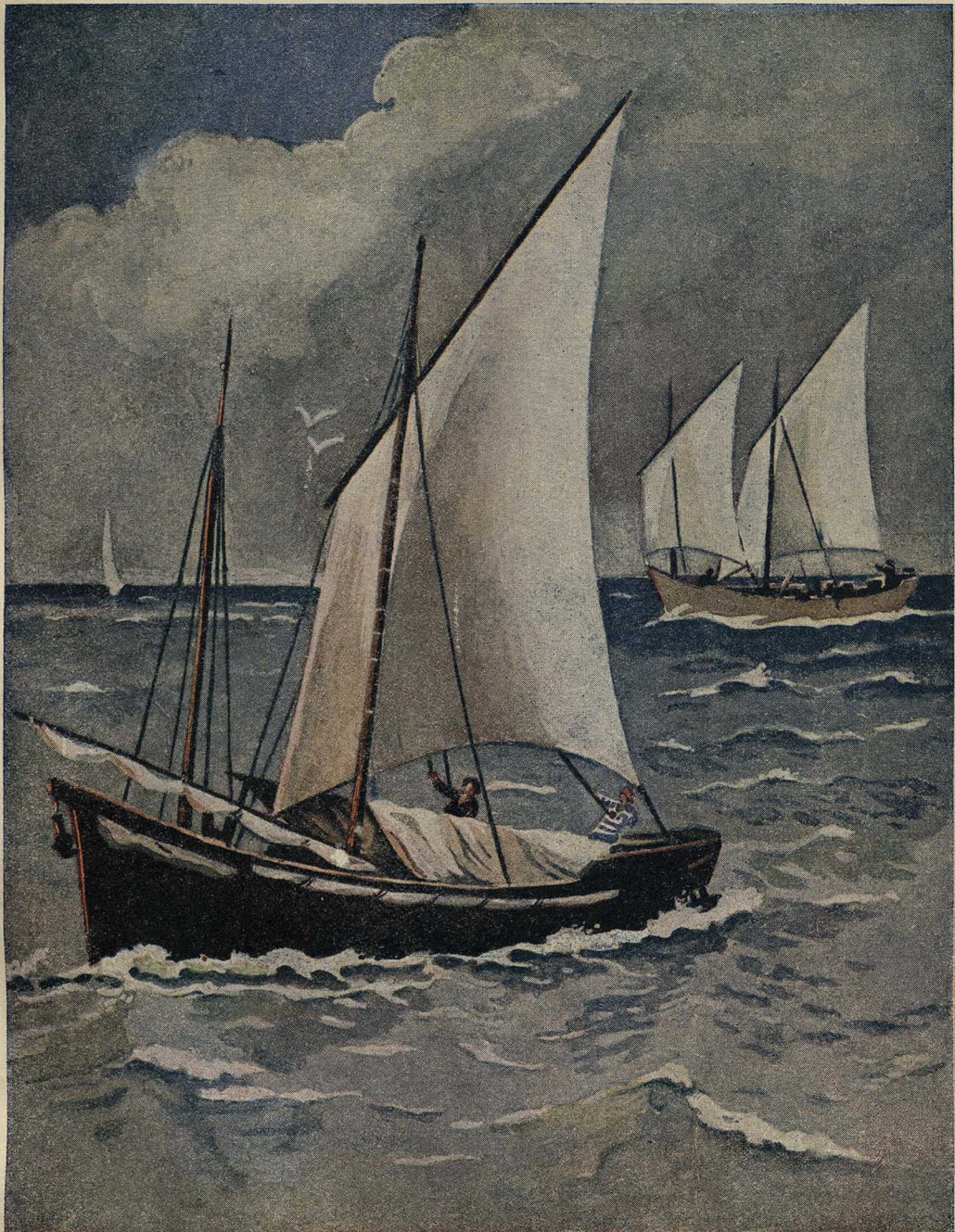


XX 283  
99

# Вестник Знания

2.  
Д. С. Соловьев  
Б. М. Ш. Ш.  
И. М. И.  
В. Н. Род.









Ежемесячный популярно-  
научный журнал

Адрес редакции:

Ленинград, Фонтанка, 57.  
Тел. 2-34-73

# Вестник Знания

№ 6

И Ю Н Ь

1936

## СОДЕРЖАНИЕ

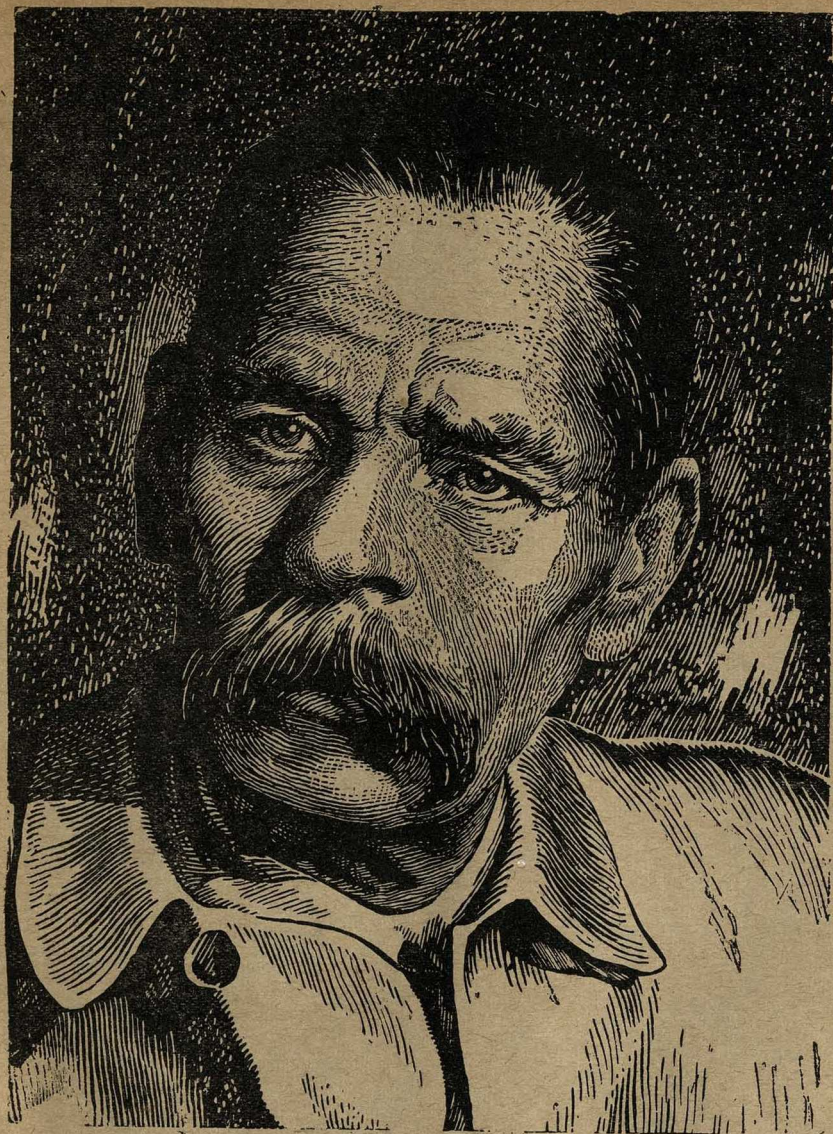
	Стр.	
Рождаемость, смертность и прирост населения в капиталистических странах и в СССР . . . . .	403	
Э. Халфин — Свет и электричество . . . . .	406	
Н. Симонов — Проблема Каспийского моря . . . . .	413	
Р. Мазинг — Тончайшая структура наследственного вещества . . . . .	420	
Д. Морозов — Из истории хлеба . . . . .	427	
Е. Цейтлин — Наука и изобретательство в мануфактурный период . . . . .	430	
М. Белинский — История телефона . . . . .	435	
В. Карпатов — Институт сооружений . . . . .	439	
В. Ляхницкий, проф. — Синий уголь . . . . .	442	
<b>УЧЕННЫЕ ЗА РАБОТОЙ</b>		
Е. Лондон, проф. — Как мы изучаем обмен веществ в организме . . . . .	446	
Н. Гербильский и Л. Кащенко — Как мы работаем над изменением сроков нереста . . . . .	448	
Е. Кринов — С фотоаппаратом среди природы . . . . .	450	
М. Королицкий — Вопросы теории и практики языка . . . . .	454	
<b>ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ</b>		
Ф. Шульц — Насекомоядные р. стения . . . . .	456	
<b>НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ . . . . .</b>		459
Памяти Г. Е. Грум-Гржимайло. Исторический метеорит. Новая техника в освоении Арктики. Изучение режима колебания грунтовых вод Средней Азии. Тайна числа.		
<b>НАУЧНАЯ ХРОНИКА . . . . .</b>		463
В научных институтах и лабораториях. Учебный географический атлас. Освоение пустынь Средней Азии. Дар министерства народного просвещения Ирана Академии наук СССР. Станок, работающий прямо по чертежу. Вертикально взлетающий автожир. Воздушный будильник. Три ясных дня в году. Первый день молодого карпа. Витамины в рыбьей печени. Летящие в воде рыбы.		
<b>ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ . . . . .</b>	466	
<b>БИБЛИОГРАФИЯ . . . . .</b>	471	
<b>КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ . . . . .</b>	472	
<b>СО ВСЕХ КОНЦОВ СВЕТА . . . . .</b>	477	
<b>ЖИВАЯ СВЯЗЬ . . . . .</b>	479	
На обложке: Рыбаки на Каспийском море. Раб. худ. М. Пашкевич.		

Все рисунки, помещенные в журнале, представляют собою либо зарисовки с натуры, либо графические репродукции фотоснимков.









*Центральный Комитет ВКП(б) и Совет Народных Комиссаров  
Союза ССР с глубокой скорбью извещают о смерти великого  
русского писателя, гениального художника слова, беззаветного  
друга трудящихся, борца за победу коммунизма — товарища  
Алексея Максимовича ГОРЬКОГО, последовавшей в Горках,  
близ Москвы 18 июня 1936 года.*

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ВКП(б)  
СОВЕТ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ СОЮЗА ССР**





*А. М. Горький в зрелой*



# РОЖДАЕМОСТЬ, СМЕРТНОСТЬ И ПРИРОСТ НАСЕЛЕНИЯ В КАПИТАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАНАХ И В СССР

В дни оживленного обсуждения широкими кругами трудящихся законопроекта Правительства о запрещении аборт, помощи роженицам, расширении сети родильных домов, яслей и внесении некоторых изменений в законодательство об алиментных и разводах — представляет особый интерес остановиться на вопросе рождаемости, смертности и прироста населения у нас в Советском Союзе и в зарубежных странах. Это сравнение бросает яркий свет на коренные различия между нашей страной, страной победившего социализма, и противостоящим нам капиталистическим миром; в свете этого сравнения становится особенно ясной подлинно-советская, социалистическая природа предложенных нашим Правительством мероприятий.

Вопросы рождаемости, смертности и прироста населения давно уже приковывали к себе внимание зарубежных демографов, экономистов и политиков. Уже в минувшем XIX веке — веке расцвета капитализма — стал наблюдаться грозный процесс неуклонного прогрессирующего понижения рождаемости в европейских странах. Ни одна капиталистическая

страна не составила в этом отношении исключения. Первой вступила на этот путь Франция, в которой рождаемость начала падать еще с первой четверти XIX века. За нею последовали другие страны. В Англии, Германии, Италии падение рождаемости с очевидностью определилось во второй половине прошлого века. Старая царская Россия вступила на тот же путь на рубеже нового — XX — века.

Связанная с падением рождаемости угроза росту населения в течение длительного периода времени затухала падением смертности, наблюдавшимся во многих странах с самого начала XIX века и первоначально опережавшим падение рождаемости. Таким образом естественный прирост населения, т. е. увеличение его за счет превышения числа родившихся над числом умерших, в ряде стран возрастал. Позднее эта картина стала резко меняться. Темпы снижения рождаемости неуклонно, из года в год, возрастали; темпы же снижения смертности замедлились. По всем ведущим капиталистическим странам перед мировой войной четко наметилось снижение естественного прироста населения.

Страны	На 1000 населения в год. <sup>1</sup>								
	Рождаемость			Смертность			Естеств. прирост		
	1876	1896	1908	1876	1896	1908	1876	1896	1908
	1885	1905	1913	1885	1905	1913	1885	1905	1913
Англия и Уэльс . . . . .	34,2	28,6	24,9	20,0	16,8	14,1	14,4	11,8	10,8
Франция . . . . .	24,9	21,8	19,5	22,5	20,4	18,6	2,4	1,4	0,9
Германия . . . . .	38,0	35,2	29,5	25,8	20,6	16,5	12,2	14,6	13,0
Европейская Россия . . . . .	50,0	48,6	44,4	36,1	31,6	28,4	13,9	17,0	16,0

Среди капиталистических стран царская Россия выделялась своей исключительно-высокой смертностью.

Мировая война вызвала огромные потери населения во всех воевавших странах. Помимо непосредственных потерь убитыми на войне (включая невозвратившихся пленных), составивших по одной лишь России около 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> млн. человек, во всех воевавших

<sup>1</sup> Данные заимствованы у С. А. Новосельского. Уиль и Новосельский, „Основы демографической и санитарной статистики“.



странах было отмечено резкое снижение рождаемости и увеличение смертности. Эти потери, связанные с „недородом“ населения, эпидемиями, недоеданием и голодом в тылу, были значительно большими, чем все потери фронта. По одной России они достигли величины порядка 5 млн.

человек, а для всех воевавших стран составили примерно 20 млн. человек.<sup>1</sup> Эти невероятные по своим размерам потери мировой бойни — лишь в слабой, совершенно недостаточной мере были компенсированы небольшим повышением рождаемости в первые годы (1919 и 1920) после войны.

Воевавшие страны	Год максимального падения рождаемости	В этом году на 1000 населения было	
		Рожденных	Умерших среди гражд. насел.
Англия и Уэльс . . . . .	1918	19,8	18,3
Франция . . . . .	1916	9,4	17,5
Германия . . . . .	1917	13,9	16,1
Италия . . . . .	1918	18,1	33,0

В следующий период мы вновь становимся свидетелями нового, на этот раз более значительного, чем в довоенное время, падения рождае-

мости в ряде капиталистических стран. Естественный прирост населения стал катастрофически падать.

Страны	На 1000 населения в год <sup>2</sup>								
	Рождаемость			Смертность			Естеств. прирост		
	1920	1930	1933	1920	1930	1933	1920	1930	1933
Англия и Уэльс . . . . .	25,5	16,3	14,4	12,4	11,4	12,3	13,1	4,8	2,1
Германия . . . . .	25,8	17,5	14,7	15,1	11,1	11,2	10,7	6,4	3,5
Франция <sup>3</sup> . . . . .	21,4	18,0	16,3	17,2	15,6	15,8	4,2	2,4	0,5
Италия . . . . .	31,8	26,7	23,7	18,7	14,1	13,7	13,1	12,6	10,0
США . . . . .	23,7	18,9	16,6	13,0	11,3	10,7	10,7	7,6	5,9

Отрицательный естественный прирост, т. е. превышение числа умерших над числом родившихся, становится привычным явлением для ряда капиталистических городов (например, Парижа, Вены, Гельсингфорса и др.).

Приведенные выше коэффициенты (показатели) рождаемости по Италии со всей очевидностью изобличают демагогичность заявлений Муссолини о том, что по коэффициенту рождаемости „можно будет отличать фашист-

ский народ от прочих европейских народов, так как он будет указывать на его жизнеспособность, на его волю к продлению этой жизнеспособности в веках.<sup>1</sup>

Капиталистический мир стал перед реальной угрозой вымирания населения, иначе говоря — депопуляции. Эта угроза стала остро ощутима для некоторых стран еще до наступления последнего кризиса. Ряд крупных буржуазных ученых-демографов, изучавших вопросы движения населения за последние годы, выступил в иностранной прессе и на конгрессах с перспек-

<sup>1</sup> См. „Мировая война в цифрах“. Гос. военн. изд., 1934 г., стр. 21.

<sup>2</sup> По данным „Rapport epidemiologique annuel“ — „Секции гигиены Лиги наций“. 1936.

<sup>3</sup> Включая Эльзас и Лотарингию.

<sup>1</sup> Цитируется по Б. Смулевичу — «Ф-шистская „политика населения“». ЦО „Правда“ от 28 мая 1936 г.



тивными расчетами численности населения отдельных стран. Несмотря на то, что основа, на которой построены все эти расчеты,—предположение онезыблемости капитализма—явно порочна,—выводы, к которым пришли исследователи, не лишены для нас интереса. Приведем для примера некоторые итоги этих исчислений по Германии и Франции.

Население Германии, по расчетам Имперского статистического управления, выполненным еще до прихода Гитлера к власти, будет увеличиваться в своей численности лишь до 1945 года; начиная же с 1945 года, оно начнет со все возрастающей скоростью убывать. К концу этого столетия (2000 г.) население Германии по своей численности будет на 16,3 млн. меньше, чем оно было в 1937 году (46,9 млн., вместо 63,2 млн.).

К не менее грустным выводам приводят расчеты и по другим капиталистическим странам.

Для объяснения причин падения рождаемости и прироста населения буржуазными учеными был выдвинут ряд теорий. Сознательное ограничение деторождения они объясняли ростом индустриализации, культуры и „благополучия“ и т. д.; при этом, однако, забывали самое основное, а именно то, что причины депопуляции капиталистических стран лежат в самом капиталистическом строе. Там, где нет уверенности в завтрашнем дне, где обнищание—удел рабочего класса, где над мелким буржуа повседневно висит угроза разорения,—падение рождаемости неизбежно и неотвратимо.

Неудивительно, что все попытки приостановить падение рождаемости в фашистских странах (а таких попыток делается немало) оказывались в конечном счете бесплодными. Так, например, затея Гитлера стимулировать брачность, а тем самым и рождаемость, системой специальных ссуд новобрачным, дополненной рядом мероприятий по „выдворению“ женщины из производства, дала лишь временный эффект. С конца 1935 г. в Германии вновь началось падение рождаемости

Прямой противоположностью капиталистическим странам является наша родина. „Богатеющая наша родина дает ежегодный прирост населения, куда больший, чем в капиталистических странах, но это приводит ко все большему росту богатств, а не нищеты. Уже не только теорией, но и блестящей практикой социализма доказано, что социализм, социалистическое хозяйство не знает „относительно избыточного населения“. Проклятие капитализма над миллионами „лишних людей“ в нашей стране снято окончательно, навсегда“ (ЦО „Правда“. Передовая № 119 от 29 апреля 1936 г.). Вот основа роста рождаемости и прироста населения в нашей стране, законом развития которой является прогрессирующее повышение материального благосостояния трудящихся.

Естественный прирост населения СССР стоит значительно выше прироста населения старой России. По данным Центрального управления народнохозяйственного учета, прирост населения в СССР в январе 1936 года составлял 23,0 на 1000 населения.<sup>1</sup>

Увеличение прироста населения нашей страны создается одновременным быстрым повсеместным повышением рождаемости и резким снижением смертности населения. По данным ЦУНХУ, в январе 1936 года рождаемость в СССР выросла по сравнению с январем 1935 года на 15%, смертность же сократилась на 12,8%; естественный прирост населения увеличился на 52,3%.<sup>1</sup>

Ростом нашей хозяйственной и культурной мощи созданы все необходимые предпосылки к дальнейшему усиленному росту населения нашей страны.

Законопроект Правительства, встреченный сочувствием широких масс трудящихся Союза, является подлинной хартией материнства, возможной лишь в нашей стране.

<sup>1</sup> См. статью Б. Смулевича «Фашистская „политика населения“». ЦО „Правда“ от 28 мая 1936 г.



# С В Е Т   И   Э Л Е К Т Р И Ч Е С Т В О

Э. ХАЛФИН

Бывают два рода больших открытий в физике. Одни из них предсказываются теорией и осуществление их является величайшим триумфом предсказавшей явление теории, триумфом физики вообще, потому что они подтверждают правильность подхода науки к явлениям природы. К числу таких открытий относится, например, открытие электрических (радио-) волн, существование которых было предсказано Максвеллом на основании созданной им теории света, открытие отклонения световых лучей при прохождении их около солнца, предсказанное теорией относительности Эйнштейна, и много других, перечислять которые здесь нет возможности.

Но бывают открытия и другого рода. Они совершаются почти случайно, смысл и значение их остается сперва непонятыми, и только со временем выясняется та огромная роль, которую они призваны играть в физике и, через физику, в технике.

Когда, почти 50 лет тому назад, в 1887 г. почтенный немецкий профессор Х а л ь в а к с заметил, что отри-

цательно заряженное тело при освещении теряет свой заряд, то ни он, ни его современники не представляли себе, что это наблюдение открывает новую эпоху физики. И если бы кто-нибудь сказал тогда, что через несколько десятков лет на этом явлении будут базироваться отрасли промышленности, в которые вложены сотни миллионов и миллиарды рублей, они бы отнеслись к этому, как к бредовой фантазии.

Схема опыта Хальвакса показана на рис. 1. Металлический диск (цинковый или алюминиевый) 1 соединен с листочками электроскопа 2. Если зарядить диск отрицательно, то листочки электроскопа разойдутся и, если изоляция электроскопа хороша, будут держаться в раздвинутом состоянии очень долгое время (несколько часов). Но если зажечь вольтовую дугу 3, расположенную так, чтобы свет от нее падал на пластинку 1, то листочки очень быстро (в несколько секунд) спадутся. Это значит, что при освещении цинковой пластинки светом вольтовой дуги она теряет свой отрицательный заряд.

Если же зарядить диск не отрицательно, а положительно, то никакого спадания листочков при освещении его не происходит: положительный заряд при освещении тела не рассеивается.

Очень простым опытом можно показать, что потеря отрицательного заряда вызывается падающими на диск ультрафиолетовыми лучами; для этого достаточно поставить между вольтовой дугой и диском стеклянную пластинку — при этом условии освещение пластинки не вызовет спадания листочков, т. е. потери отрицательного заряда пластинкой. Так как стекло, свободно пропуская все видимые лучи, почти совершенно не пропускает ультрафиолетовых, то этот результат может быть объяснен только таким образом, что потеря заряда

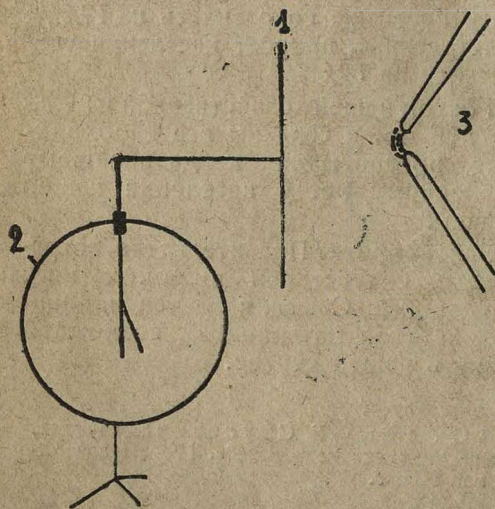


Рис. 1.



вызывается именно ультрафиолетовыми лучами.<sup>1</sup>

Сделанное Хальваксом открытие заинтересовало физиков. Приступлено было к систематическому обследованию этого „эффекта Хальвакса“, как его называли тогда, или „фотоэлектрического эффекта“ (или просто „фотоэффекта“), как его называют теперь. Была выработана более совершенная методика измерений, которую пользуются и сейчас. Такая установка показана на рис. 2. Пластинке *K*, фотоэлектрический эффект с которой подлежит изучению, сообщается отрицательный потенциал при помощи батареи *B*. При освещении ее светом от источника *C* она теряет отрицательный заряд, который улавливается положительно заряженным электродом *A*. При этом в замкнутой цепи *A* 1 2 3 *B* 4 *K* течет электрический ток, сила которого может быть измерена гальванометром (или другим измерительным прибором). В первоначальной установке Хальвакса эффект мог изменяться по мере изменения потенциала пластинки и прекращался совсем, после того как пластинка и соединенный с ней электроскоп потерял свой заряд; в этой же установке потеря заряда пластинкой *K* все время пополняется батареей *B*, условия опыта остаются неизменными, в цепи течет ток (так наз. „фотоэлектрический ток“ или просто „фототок“) все время, пока производится освещение пластинки. В такой установке можно производить количественные измерения, совершенно необходимые для установления управляющих явлением законов.

Произведенными исследованиями были выяснены как свойства, так и природа фотоэлектрического эффекта. Было установлено, что фотоэлектри-

ческий эффект заключается в том, что из поверхности освещаемого металла вылетают электроны, и найден ряд законов, управляющих этим явлением. Важнейшие из этих законов следующие:

1. Фотоэффект наблюдается со всех веществ — как металлов, так и неметаллов, но с последних он очень слаб и с большим трудом поддается

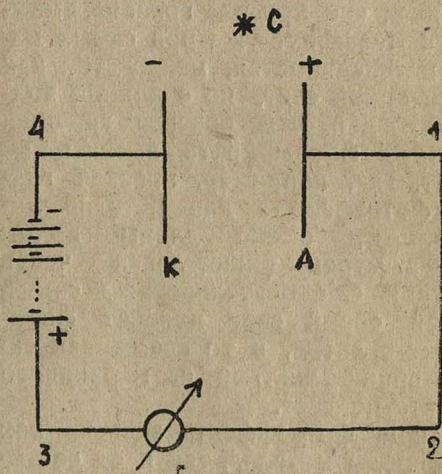


Рис. 2.

наблюдению (в дальнейшем мы будем рассматривать только фотоэффект с металлов).

2. Число вылетающих при освещении из металла электронов (фототок) прямо пропорционально интенсивности падающего на металл света.

3. Электроны вылетают из металла, обладая некоторой энергией, вообще говоря неодинаковой у разных электронов. При этом существует некоторая максимальная энергия ( $E_m$ ), которой обладает часть электронов (т. е. электронов, обладающих энергией большей, чем  $E_m$ , не встречается). Оказалось, что величина этой максимальной энергии  $E_m$  зависит для данного металла только от длины волны света, освещающего металл, и не зависит от интенсивности его. Если мы увеличим интенсивность падающего на металл света в 10 раз, то в 10 раз увеличится общее число вылетающих электронов, в 10 раз увеличится число электронов, обладающих энергией  $E_m$ , но электронов, облада-

<sup>1</sup> Тот, кто захочет повторить опыт Хальвакса, может, при отсутствии дуги, воспользоваться прямым солнечным светом. Цинковую пластинку можно взять от гальванического элемента, или воспользоваться оцинкованным железом, из которого делают ведра, ванны. Цинк должен быть тщательно вымыт, высушен и зачищен до блеска стеклянной (не наждачной) бумагой, или отскоблен до блеска острым краем стеклянной пластинки. К очищенной поверхности нельзя дотрагиваться руками.



ющих энергией, большей, чем  $E_m$  (напр.  $1,1E_m$ ,  $2E_m$  и т. д.), не появится.

4. Если освещать металл лучами света с постепенно уменьшающейся длиной волны, то оказывается, что фотоэффект начинается только с некоторой, определенной для каждого металла, длины волны. Эта длина волны называется красной границей фотоэффекта. Свет с длиной волны, меньшей, чем красная граница, вызывает фотоэффект уже при самых малых интенсивностях, между тем как самый яркий свет, но с длиной волны большей, чем красная граница, никакого фотоэффекта вызвать не может. Так, например, красная граница фотоэффекта для металла лития лежит около длины волны 5200 ангстрем (синезеленая часть спектра). Следовательно уже самый слабый синий свет вызовет фотоэффект с лития, в то время как самый яркий желтый свет никакого эффекта не даст.

Граница фотоэффекта зависит как от природы металла, так и от состояния его поверхности. У большинства металлов она лежит в ультрафиолетовой области, так что видимый свет эффекта не вызывает, как это и было в опытах Хальвакса, работавшего с цинком (граница фотоэффекта  $\sim 3500$  ангстрем, в то время как последние, еще видимые фиолетовые лучи обладают длиной волны приблизительно 4000 ангстрем).

После установления этих законов физика оказалась в очень неприятном положении. Существовавшая в то время и пользовавшая всеобщим признанием теория света не могла объяснить законов фотоэффекта.

250 лет тому назад, во второй половине XVII в., были выдвинуты две, резко противоречащие друг другу, теории света. Одна была предложена голландским ученым Гюйгенсом, который рассматривал свет как волновое движение, почему и теория эта получила название „волновой теории света“. Другую теорию предложил Ньютон, который считал, что свет состоит из мельчайших частичек, корпускул, вылетающих из светящегося тела и движущихся по законам

механики („теория истечения“). И та и другая теории имели свои достоинства и недостатки. Обе они объясняли отражение, преломление, разложение света, но теория Гюйгенса не могла (в то время) объяснить, почему свет распространяется прямолинейно, а теория Ньютона с трудом и натяжками объясняла первые, наблюдавшиеся самим же Ньютоном, явления интерференции („кольца Ньютона“).<sup>1</sup>

В течение всего XVIII и начала XIX вв. шла борьба этих двух теорий. Громадный авторитет, которым пользовался Ньютон, привел к тому, что большинство физиков придерживались теории истечения. Но в начале XIX в. был открыт целый ряд явлений, говорящих в пользу теории Гюйгенса, и, что самое важное, удалось объяснить, исходя из этой теории, прямолинейное распространение света. Работы англичанина Юнга, француза Френеля окончательно утвердили волновую теорию света, и теория истечения была отброшена.

Особенно расцвела волновая, или, как правильнее ее называть, колебательная теория света в семидесятых-восьмидесятых годах прошлого века, когда знаменитый английский физик Максвелл разработал так называемую электромагнитную теорию света, не только полностью объяснявшую все известные в то время факты, но предсказавшую, что должны существовать, помимо известных в то время инфракрасных, видимых и ультрафиолетовых лучей, еще другие лучи, которые действительно вскоре были открыты Герцом, так называемые электрические лучи (ныне—радио-волны). После этого колебательная природа света считалась уже окончательно доказанной и удовлетворяющей всем требованиям физиков.

Открытие законов фотоэффекта положило конец этому кратковременному благополучию: теория света не смогла объяснить существования

<sup>1</sup> Если положить друг на друга плоскую и выпуклую стеклянную пластинки (рис. 3) и освещать сверху, то видны чередующиеся темные и светлые кольца.



красной границы фотоэффекта и максимальных энергий фотоэлектронов.

Само по себе явление фотоэффекта не представляет особых затруднений для электромагнитной теории света. Световые волны несут с собою энергию; попадая в металл, содержащий электроны, они могут сообщить им свою энергию, после чего электроны смогут вылететь из металла и создать фототок. Но совершенно непонятно, почему уже ничтожное количество энергии, принесенное светом с длиной волны меньшей, чем красная граница, может вызвать фотоэффект, в то время как в миллионы и миллиарды раз большее количество энергии, принесенное светом с немного большей длиной волны, но лежащей по другую сторону красной границы, не вызывает никакого фотоэффекта. И также непонятно, почему при увеличении интенсивности света, т. е. увеличении количества приносимой светом энергии, меняется число электронов, но не возрастает энергия, которой обладает каждый из них.

Чтобы объяснить эти явления пришлось изменить самый взгляд на природу света. Как теперь известно, свет несет с собою энергию. Разложив свет, испускаемый раскаленным телом, в спектр, мы можем определить, как распределена энергия по спектру, какое количество ее находится в виде далеких инфракрасных, близких инфракрасных, красных, зеленых, синих, ультрафиолетовых и других лучей. Такие измерения неоднократно предельвались, и картина распределения энергии в спектре была хорошо известна еще в конце прошлого века. С другой стороны можно было, исходя из теории света, вычислить, каково должно было быть распределение энергии в спектре. Такое вычисление было произведено Релеем и Джинсом и дало очень неожиданный результат — выведенная формула оказалась в резком противоречии с опытом.

Создалось совершенно нетерпимое положение, когда формула, выведенная из общепринятой теории, оказалась в противоречии с безусловно достоверными опытными результатами. Так как в физике решающее

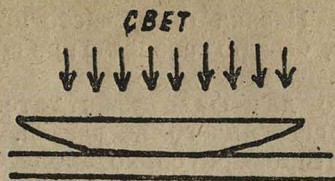


Рис. 3.

слово принадлежит опыту, то был только один выход — признать теорию несовершенной и так дополнить или видоизменить ее, чтобы выведенная из нее формула соответствовала экспериментальным результатам.

Эту задачу удалось разрешить немецкому физiku Планку. Он предположил, что свет может испускаться элементарными вибраторами<sup>1</sup> только определенными порциями, квантами. Если вибратор совершает  $\nu$  колебаний в секунду, то он испускает энергию не непрерывно, а порциями, каждая из которых равняется  $h\nu$ , где  $h$  — множитель, так называемая „постоянная Планка“. От этих основных порций, квантов и вся теория получила название „квантовой теории лучеиспускания“.

Формула для распределения энергии в спектре накаливаемого тела, выведенная Планком из квантовой теории лучеиспускания, прекрасно совпала с экспериментальными данными, так что эта теория, несмотря на то, что она казалась странной и что до-

<sup>1</sup> По электромагнитной теории света, свет испускался при быстрых колебаниях заряженных частиц — вибраторов. Таких заряженных частиц во всех телах огромное количество, так как атомы и молекулы содержат электроны. Релей и Джинс вывели свою формулу в предположении, что каждый вибратор может непрерывно излучать энергию (свет).



пущение Планка было чисто произвольным, быстро завоевала признание физиков.

Однако для фотоэффекта теория Планка еще ничего не давала. Она регламентировала только процесс испускания света, но не затрагивала вопрос о его распространении, о самой природе света, так что здесь вопрос оставался в прежнем положении. Понадобился смелый шаг, сделанный Эйнштейном в 1905 г., чтобы

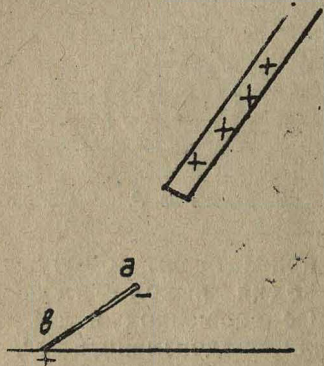


Рис. 4.

удалось дать объяснение всем явлениям фотоэффекта.

Эйнштейн предположил, что свет не только испускается квантами, но и движется в пространстве в виде квантов, тех самых, которые испустил вибратор. Это был уже отказ от чисто колебательной теории света, возвращение, в известной степени, к теории истечения Ньютона, причем кванты играли роль корпускул. Механизм испускания и распространения света по теории Эйнштейна хорошо передается картинным названием, которое некоторое время носила эта теория, — «теория игольчатого излучения».

Исходя из таких взглядов на природу света, Эйнштейну удалось дать чрезвычайно простую формулу, которая сразу уничтожила все трудности в понимании фотоэффекта. При фотоэффекте из металла вылетают электроны. По формуле Эйнштейна оказалось, что энергия  $E$  вылетевшего электрона равна энергии упавшего на металл кванта света минус некоторая постоянная для каждого металла величина  $P$ , так называемая работа выхода электронов из металла

$$E = h\nu - P.$$

Перед тем как приступить к разбору и толкованию формулы Эйнштейна, нужно выяснить смысл величины  $P$  — работы выхода электрона из металла, или, как ее называют короче, просто работы выхода.

Наэлектризуем стеклянную палочку трением о кожу и поднесем к обрывку бумаги. Мы увидим, что бумага, хотя мы ее не электризовали, будет притягиваться к палочке. Почему это происходит, показано на рис. 4.

Когда мы подносим заряженную положительно палочку к листку бумаги, то на конце бумажки ( $a$ ), обращенном к палочке, возбуждается (индуцируется) отрицательный заряд. На противоположном же конце бумажки ( $b$ ) скопляется положительный заряд, равный по величине отрицательному заряду в  $a$  (так как полный заряд бумажки равен нулю). Конец  $a$  притягивается к палочке, конец  $b$  отталкивается от нее, но так как расстояние от палочки до  $a$  меньше, чем от палочки до  $b$ , то силы притяжения перевесят, и вся бумажка целиком будет притянута к палочке.<sup>1</sup>

Таким образом, мы видим, что между наэлектризованными и ненаэлектризованными телами существуют силы притяжения, вызванные индуцированными зарядами.

Рассмотрим теперь, что происходит при вылетании электронов из металла.

Пусть  $e$  (рис. 5) — вылетевший из металла электрон (металл заштрихован), находящийся на некотором расстоянии от поверхности. Мы имеем систему, подобную нашей предыдущей системе — палочка-бумажка. Заряженным телом здесь является электрон, незаряженным — металл. Рассуждая как выше, мы приходим к выводу, что электрон будет притягиваться к металлу, так как он индуцирует на обращенной к нему стороне металла положительный заряд.

Таким образом, на вылетевший из металла электрон будет действовать сила, втягивающая его обратно в ме-

<sup>1</sup> Заряды одноименные (+ и +, — и —) отталкиваются друг от друга, разноименные (+ и —, — и +) притягиваются друг к другу. Силы притяжения или отталкивающие силы обратно пропорциональны квадрату расстояния между зарядами.



талл. Для того чтобы полностью вылететь из металла, электрон должен будет преодолеть действие этой силы и при этом совершить некоторую работу. Эта работа, которую должен совершить электрон, чтобы вылететь из металла, и называется работой выхода.

Теперь мы можем вернуться к формуле Эйнштейна. Она гласит, что энергия вылетевшего фотоэлектрона равна энергии упавшего на металл кванта света с вычетом той работы (энергии), которую совершает электрон, вылетая из металла. В переводе на язык наглядных представлений это значит: попавший в металл квант целиком передает одному из электронов металла свою энергию (поглощается электроном); электрон этот вылетает из металла, совершая при этом работу выхода, и оказывается в окружающем металл пространстве, обладая энергией равной разности энергии поглощенного кванта и работы выхода.

Формула Эйнштейна сразу дает нам и красную границу фотоэффекта. Чисто формально мы видим, что если энергия кванта меньше  $P$  (работы выхода), энергия вылетевшего электрона получается отрицательной. Так как это невозможно (кинетическая энергия отрицательной не бывает), то это значит, что фотоэффекта при этих условиях нет. Очевидно, что частота соответствующая равенству энергии кванта и работе выхода, будет частотой красной границы фотоэффекта.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Чем меньше частота, тем больше длина волны света. Длина волны в ангстремах равна  $\frac{3 \cdot 10^{18}}{\nu}$ . Ангстрем есть 0,00000001 (одна стомиллионная) сантиметра.



Рис. 5.

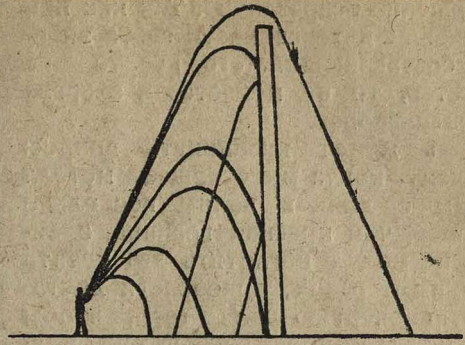


Рис. 6.

Этот формальный вывод обладает очень простым и наглядным физическим смыслом: если энергия кванта, поглощенного электроном, мала, то электрон не сможет преодолеть притяжения сил, втягивающих его обратно в металл, и, отлетев от металла на некоторое расстояние, будет заторможен и втянут обратно в металл. Так как эти расстояния чрезвычайно малы (стомиллионные доли миллиметра), мы этого временного вылета электрона заметить не можем, и будем наблюдать отсутствие фотоэффекта.

С явлениями, при которых наблюдается некоторая „граница действия“, мы часто встречаемся в обыденной жизни.

Пусть, напр., нам надо перебросить мяч или камешек через ограду. Если мы слабо толкнем его кверху, он немного взлетит, но не долетит до верха ограды и упадет обратно на землю с той же стороны. Чем сильнее толчок, тем выше будет взлетать камешек, но только начиная с некоторой определенной силы толчка он сможет подняться выше ограды и перелететь через нее (рис. 6). Толчок, при котором камень перелетит через ограду, и будет, очевидно, „граничным толчком“, подобно тому, как энергия кванта будет граничной энергией при фотоэффекте.

Так же просто закон Эйнштейна объясняет и то, что максимальная энергия фотоэлектронов не зависит от интенсивности света. Действительно, энергия вылетевшего из металла электрона определяется только энергией кванта, который он поглотил, а сколько квантов падают рядом, ему



совершенно безразлично. Так как при изменении интенсивности света энергия составляющих его квантов не меняется, то не меняется и энергия фотоэлектронов.

Здесь может возникнуть вопрос: а почему, когда мы освещаем металл светом с длиной волны несколько большей, чем красная граница, электрон не может поглотить два кванта и, таким образом, приобрести достаточную энергию для того, чтобы вылететь? Вопрос совершенно правильный. Если бы электрон действительно поглотил одновременно два кванта, он получил бы энергию, достаточную для того, чтобы вылететь из металла. Но все дело в том, что почти невероятен такой случай, чтобы электрон мог одновременно поглотить два кванта. Электронов в металле такое огромное количество, что даже при самом ярком освещении металла, если бы мы стали освещать его лампой в 10 000 свечей, расположенной на расстоянии 10 см. на один электрон пришлось бы около 100 квантов в секунду. Это значит, что между двумя попаданиями кванта на электрон проходит, примерно,  $1/100$  секунды. Но за эту сотую долю секунды электрон, который непрерывно движется в металле, успеет несколько сотен миллиардов раз удариться об атомы металла и при этих ударах постепенно отдать им ту энергию, которую он получил при поглощении первого кванта, так что, когда прилетит второй квант и будет поглощен электроном, энергия электрона опять будет недостаточна для того, чтобы он мог вылететь из металла.

Поясним это опять на нашей модели с мячом, перебрасываемым через ограду. Дадим мячу такой толчок, чтобы он мог взлететь, скажем, на  $\frac{3}{4}$  высоты ограды. Очевидно, он при этом не сможет перелететь через нее. Но если мы мячу, пока он летит, дадим второй толчок той же силы, он, конечно, легко перелетит через забор. Предположим теперь, что мы подтолкнули мяч во второй раз не тогда, когда он находится в полете после первого удара, а после того как он упал обратно и много раз

отскочил от земли. При каждом отскокивании он теряет часть своей энергии, и, если дать ему много раз отскочить от земли, то новый толчок такой же силы, как и первый, уже не сможет перебросить его через ограду.

Таким образом, Эйнштейну удалось объяснить и истолковать явление фотоэлектрического эффекта. Но значение его работ более глубокое—они одновременно с объяснением фотоэффекта показали, что свет распространяется в виде квантов, частичек, как их теперь называют, „фотонов“. Именно поэтому так важны для физики эти работы, и недаром Эйнштейн получил за эту работу высшую научную награду мира—Нобелевскую премию.

Однако работа Эйнштейна не облегчила построения общей теории света; больше того—она внесла в нее новые трудности. Действительно, для того, чтобы объяснить фотоэффект, нужно принять, что свет распространяется квантами, фотонами, а никак не волнами.<sup>1</sup> С другой стороны, объяснить огромное количество интерференционных явлений можно только принимая, что свет распространяется именно волнами, а не в виде частиц. Получается, что свет должен обладать одновременно двумя свойствами, взаимно противоречащими. Эта двойственность природы света в течение 20 лет смущала физиков, и разрешить ее удалось только в самые последние годы.

Мы видим, что фотоэффект сыграл в физике громадную роль. Очень велика его роль и в технике—он сделал возможным звуковое кино, передачу изображений, дальновидение, различные сигнализационные и предохранительные установки и многое другое. Но вопрос о применении фотоэффекта в технике настолько обширен, что его можно развить только в отдельной самостоятельной статье.

<sup>1</sup> В 1922 г. было открыто новое явление, так называемый Комптон-эффект (Комптон—американский физик, открывший это явление), непосредственно доказывавшее существование фотонов.



# ПРОБЛЕМА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Н. СИМОНОВ

Рис. М. Пашкевич

Вопрос о судьбах Каспия, самого большого из морей-озер земного шара, в последнее время привлек к себе пристальное внимание научной и технической мысли в связи с теми изменениями в его водном балансе, которые могут быть вызваны развитием орошения в бассейнах впадающих в него рек.

Было время (в третичную эпоху геологической истории Земли), когда Каспийское море, также как и Аральское, представляло собою лишь часть обширного водоема, связанного с Черным морем по северной части современного Кавказского перешейка (по долине Манычей) и имевшего такой же уровень поверхности вод, как и Черное море. В настоящее же время Каспий представляет собою совершенно замкнутый бессточный водоем, уровень которого лежит на 26 м ниже уровня Черного моря. Между тем в момент их разделения, вызванного сложным комплексом геологических причин, уровень обоих морей должен был стоять на одной высоте. Это обстоятельство указывает, что в момент разделения Каспий вступил в новую фазу самостоятельной жизни, в фазу реликтового (остаточного) озера, и облик его начал изменяться под влиянием перемен в климатических условиях его водосборного бассейна.

К озерам, как и к рекам, применимо положение высказанное около 50 лет тому назад одним из основоположников русской гидрологии, проф. А. И. Воейковым, о том, что они являются „продуктом климата“. В применении к озерам это значит, что некоторая водная масса, заполнившая однажды замкнутую бессточную котловину на земной поверхности, в дальнейшем увеличивает или уменьшает свой объем в зависимости от колебаний элементов климата, главным же образом атмосферных осадков и испарения. Действительно, от чего зависит объем водной массы

Каспия, какие приходо-расходные статьи имеются в его балансе? С одной стороны впадающие в него реки (Кура, Терек, Урал, особенно Волга, и другие, более мелкие) приносят непрерывно огромные количества воды, обязанные своим происхождением таянию снега и дождям в их обширных бассейнах; некоторое количество атмосферных осадков выпадает и непосредственно на поверхность Каспия и также пополняет его водный запас. С другой стороны огромные количества воды испаряются с поверхности озера и уносятся ветрами в виде водяного пара.

Существуют и другие приходо-расходные статьи в водном балансе Каспия, как, напр., непосредственное поступление в него подземных вод с его побережий, но они имеют уже меньшее значение.

Если объем испарения преобладает над величиной приносимых вод, озеро неминуемо должно начать уменьшать свой объем и вместе с тем свою водную поверхность, пока испарение с уменьшившейся испаряющейся поверхности не станет равным объему поступающих вод — тогда водный баланс озера придет в состояние равновесия. Наоборот, если с поверхности озера испаряется меньше воды, чем поступает в него, озеро должно начать увеличивать свой объем, а вместе с тем, разливаясь, и свою испаряющую поверхность, пока не будет и в этом случае достигнуто равенство между приходными и расходными статьями водного баланса.

Современный уровень Каспийского моря нельзя считать вполне устойчивым. Абсолютная амплитуда (размах) колебаний уровня Каспия за период с 1851 по 1916 г. достигает (у Баку)  $2\frac{1}{4}$  м. Приток и испарение — эти два фактора находятся постоянно в борьбе, и в зависимости от временного перевеса того или другого фактора (в отдельные годы или в от-



дельные сезоны года) колеблется уровень Каспия, имеющий как сезонный, так и многолетний ход.

Таким образом, говоря о современном уровне Каспия, приходится иметь в виду только некоторое среднее значение этого уровня, вокруг которого происходят в последнее время эти колебания.

Что же произойдет далее, если приток воды в Каспий будет уменьшен? Очевидно, испарение опять возьмет верх, и начнется понижение уровня Каспия, уменьшение его площади и увеличение площади окружающих его пустынь.

Между тем, возможность уменьшения притока речной воды в Каспий представляется вполне реальной в связи с намечающимся развитием орошения в его бассейне. Необходимость этого мероприятия (орошения) особенно для засушливого Заволжья, вызывается крайней неустойчивостью урожая, наблюдаемой в этом районе, который при условии стабилизации урожая может явиться житницей для всего Союза. Мы уже имеем постановление правительства и партии (от 22 мая 1932 г.), предусматривающее в целях организации в Заволжье устойчивой пшеничной базы, с валовым производством в 300 млн. пудов пшеницы на поливных землях, орошение машинным способом посевной площади в 4,0—4,3 млн. га (отчасти на местном, а преимущественно на волжском стоке). Развитие орошения намечается и в бассейнах других рек, впадающих в Каспийское море, особенно же на Куре, где проект Мингечаурского водохозяйственного комплекса предусматривает орошение водами Куры свыше 1 млн. га земли Кура-араксинской низменности, с использованием их под ценные технические культуры, в особенности под культуру египетского хлопка. Таким образом значительные массы воды из рек, впадающих в Каспийское море, будут распределяться по орошаемым землям. Часть этой воды подземным стоком, возможно, попадет все-таки в Каспий, но другая часть, и при этом значительная, испаряясь с поверхности орошаемых земель и че-

рез транспирацию (испарение) растений, будет уноситься ветрами за пределы бассейна Каспийского моря, уменьшая, таким образом, приток воды в это море.

Но орошение составляет только одну из статей дополнительного расхода воды при реконструкции водного хозяйства в бассейнах впадающих в Каспий рек. Значительное количество воды будет испаряться также и с поверхности обширных озеровидных водоемов, которые образуются при плотинах гидроэлектрических станций, предполагаемых к сооружению как на Волге, так и на других реках; увеличивается безвозвратный расход воды на водоснабжение, и, наконец, намечается переброска воды из бассейна верхней Волги в бассейн Балтийского моря там, где такая переброска дает возможность выгодного получения гидравлической энергии (Валдайская проблема). В более отдаленном будущем возможны и другие переброски воды из бассейна Каспия в смежные бассейны, напр., переброска воды из бассейна верхней Куры в бассейн Риона, которая сулит также значительные энергетические выгоды.

Трудно судить еще в настоящее время, какими темпами пойдет изъятие воды из рек бассейна Каспия, но есть подсчеты, указывающие, что величина его (изъятия) лет через пятнадцать может достигнуть величины порядка от 35 до 60 куб. км в год, причем на долю орошения Заволжья падает самая крупная часть этого изъятия, порядка до 20 куб. км в год. Конечно, как указано выше, часть изъятной воды все же попадает обратно в реки, а из них в Каспийское море, тем не менее такие крупные изъятия не могут не отразиться на его водном балансе.

Чтобы оценить с этой точки зрения влияние изъятий, нужно привести данные об абсолютных величинах элементов баланса. Гидрологические подсчеты показывают, что в среднем за год в Каспийское море притекает 330 куб. км воды (из них на долю Волги приходится, примерно, 280 куб. км), а непосредственно выпадает осадков на его



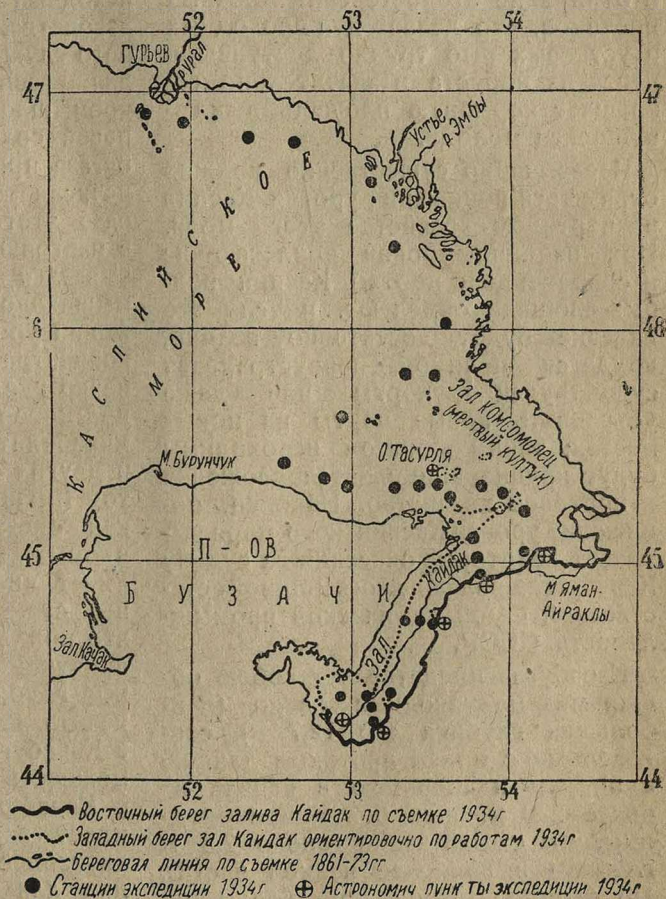
поверхность—90 куб. км, т. е. общее поступление воды в Каспийское море составляет, примерно, 420 куб. км, и столько же испаряется в среднем за год с его водного зеркала. Нарушение этого среднего водного баланса в отдельные годы или в целые периоды лет вызывает те колебания уровня из года в год, которые весьма характерны для Каспия.

Таким образом оказывается, что величины, входящие в водный баланс Каспия, не столь велики, чтобы они не могли идти в сравнение с величинами изъятия воды из впадающих в него рек. И если вести расчет на максимальное изъятие в 60 куб. км в год, составляющее более 14% общего прихода воды в Каспий, то на такую же величину должно уменьшиться испарение с его поверхности. По некоторым расчетам получается, что при изъятии 60 куб. м в год площадь Каспия должна будет сократиться на 71 тысячу кв. км и будет равна кругло 365 тыс. кв. км, причем уровень его понизится на 4,4 м. При меньших изъятиях и понижении уровня будет, конечно, меньше; расчет показывает, что при

изъятии 10 куб. км конечное понижение уровня будет равно 1,2 м. Понятно, что это будет не мгновенное падение уровня; наоборот оно растянется на целый ряд лет и даже на десятки лет. Понятно также, что уровень моря и тогда, как и теперь, будет подвержен колебаниям, как в отдельные годы, так и в отдельные периоды года, но эти колебания будут происходить вокруг некоторого среднего уровня, более низкого, чем в настоящее время. Но во всяком случае это падение уровня представляет собою реальный факт, с которым придется считаться при

осуществлении водохозяйственных мероприятий в бассейнах рек, впадающих в Каспий.

Какое же практическое значение может иметь это падение уровня Каспийского моря и является ли оно



фактором, благоприятствующим развитию народного хозяйства в его бассейне или препятствующим ему? Приходится отметить преимущественно отрицательное значение этих изменений в уровне Каспия. Понижение уровня Каспия, при значительных его размерах, вредно отразится на каспийском рыбном промысле, который характеризуется весьма высокой удельной продуктивностью, значительной суммарной продукцией (45% всей рыбной продукции СССР) и высоким качеством рыбного товара. Понижение уровня сократит общую площадь моря и



в первую очередь площадь высокопродуктивных мелководий, являющихся местом нереста морских рыб. Кроме того понижение базиса эрозии устьевых частей речных русел вызовет размыв их и соответствующее повышение дельтовых островов и отмирание второстепенных речных протоков, что делает для проходных и устьевых рыб трудно доступными места их нереста и значительно сокращает кормовую площадь выключившейся молодежи.

Чрезвычайно существенно должно отразиться понижение уровня Каспия на портовом хозяйстве этого моря. При падении уровня прилегающие к современным портам Каспия водные площади обмелеют, и если это падение будет достаточно велико, придется целиком переустраивать существующие порты или даже устраивать новые порты на новых местах; таким образом необходимы будут крупнейшие капиталовложения в портовое хозяйство. Наконец, понижение уровня Каспийского моря вызывает некоторые опасения за судьбу Карабугаза, являющегося мощной естественной базой химической промышленности СССР.

Карабугаз представляет собою обширный мелководный залив (наибольшая глубина его 12,7 м), соединенный с морем протоком длиной в  $5\frac{1}{2}$  км и шириною в начале не более 250 м, еще более мелководным, чем самый залив (около 2,5 м глубины в наиболее мелкой части). По этому протоку происходит постоянное течение воды из Каспийского моря в залив. В то время как Каспий играет в целом роль испарителя для огромного бассейна, отдающего ему свою воду, Карабугаз играет эту роль для самого Каспия. Карабугаз окружен пустынной местностью, которая не дает в залив никакого поверхностного стока и все питание его происходит за счет каспийской воды, поступающей по протоку. Поэтому воду Карабугаза можно рассматривать как каспийскую, но сильно конденсированную (раз в 20), конденсированную до такой степени, что при понижении температуры часть растворенных в ней со-

лей выпадает из раствора. При этом нужно отметить, что вода Каспия особенно богата сульфатами, и в связи с этим Карабугаз осаждают так называемый мирабилит, т. е. водную глауберову соль ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ ), представляющую собою весьма важный исходный материал для содового производства, дешевизна продукции которого служит существенным фактором для развития и роста химической промышленности. Количество глауберовой соли, осаждающейся в Карабугазе при понижении температуры, исчисляется миллиардами тонн, и на базе этого естественного богатства в настоящее время начинает развертываться крупная химическая промышленность. Между тем, при понижении уровня Каспия на 3 м и более, концентрация раствора, которая конечно увеличится, достигнет предела, при котором вместо садки чистого мирабилита будет происходить садка и других солей вместе с мирабилитом (именно поваренной соли), и такая смесь будет уже лишена той промышленной ценности, которую имеет чистая глауберова соль. Менее существенно то обстоятельство, что придется искусственными мероприятиями поддерживать достаточные глубины в протоке, чтобы обеспечить поступление воды из моря в Карабугаз, а также сохранить возможность судоходного сообщения с Карабугазом, но и оно, конечно, имеет значение; таким образом значительное понижение уровня Каспия для Карабугазской химической промышленности неблагоприятно.

Мы коснулись здесь только нескольких сторон тех последствий, которые может иметь понижение уровня Каспия, но и их достаточно, чтобы оценить общую нежелательность этого понижения. Правда, оно имеет и некоторые положительные стороны, главная из них — это выход из-под воды нефтяных площадей на его побережьях, что облегчает, конечно, добычу нефти. Высказывается предположение, что уменьшение площади Каспийского моря отразится на климате окружающих его местностей, в смысле дальнейшего усиления сухости их климата, и мо-



жет способствовать усилению деятельности суховеев — сухих жарких ветров, являющихся бичем земледелия в Заволжье и обусловливающих, в значительной степени, необходимость искусственного орошения Заволжья.

Таким образом планирование водного хозяйства в речных бассейнах, принадлежащих к Каспийскому морю, сталкивается с весьма серьезным затруднением. С одной стороны необходимо искусственное орошение, в той или иной степени отзвучающее на уровне Каспия, с другой стороны необходимо сохранение этого уровня на высоте, по возможности не ниже современной. Существуют различные варианты решения этого вопроса.

Одна группа вариантов решает вопрос сохранения уровня Каспия на современной высоте путем заблаговременного искусственного уменьшения его площади. Если оградить дамбами какую-нибудь часть моря, не получающую поверхностного стока с прилегающих земель, то, очевидно, эта часть потеряет свою воду через испарение, обсохнет и в дальнейшем не будет участвовать в водном балансе Каспия, в котором испарение с уменьшившейся площади сможет уже балансироваться с уменьшившимся притоком речной воды при неизменном положении уровня. Очевидно, могут и должны подвергнуться отгораживанию площади моря, удовлетворяющие нескольким условиям. Во-первых, они должны быть наименее продуктивны в рыбохозяйственном отношении, чтобы не потерпело ущерба рыбное хозяйство; во-вторых, на их побережьях не должно быть сколько-нибудь крупных населенных пунктов, которые пришлось бы переносить на новые места (так как море, сейчас представляющее путь сообщения, должно превратиться в бесплодный солончак) и, в третьих, они должны представлять достаточные технические и экономические возможности для отгораживания, чтобы это мероприятие не оказалось слишком трудным и дорогим. В качестве объекта отгораживания выдвигается залив Мертвый Култук, расположен-



*Изучение растительности в устье р. Урала.*

ный в северо-восточном углу Каспия. Не имея серьезного рыбохозяйственного значения и будучи окружен безлюдными пустынями, этот залив удовлетворяет первым двум из указанных нами условий. Выход из залива очень мелок (глубиной всего только несколько метров) и перегорожен рядом островов, так что сооружение здесь дамбы несомненно технически возможно. Однако чрезвычайно значительная длина этой дамбы (свыше 100 км) в связи с той же безлюдностью этого района Каспия заставляет считать это техническое мероприятие чрезвычайно дорогим.

Согласно другому варианту решения проблемы, отделяется не Мертвый Култук, а упомянутый выше Карабугаз. Этот залив не имеет никакого рыбохозяйственного значения, так как в силу высокой солености вода Карабугаза почти лишена животного мира, и попадающие в Карабугаз рыбы гибнут в нем. Гидротехнические условия отделения Карабугаза чрезвычайно просты, и сооружение дамбы в узком и мелком проливе, соединяющем его с осталь-



ным морем, должно стоить неизмеримо дешевле, чем сооружение длинной дамбы в открытом, хотя и мелководном море. Кроме того площадь Карабугаза больше, чем площадь Мертвого Култука, и если первый может компенсировать изъятие из притока в Каспий порядка 15 куб. км, то Карабугаз может компенсировать изъятие порядка 20 куб. км и даже несколько больше. Однако здесь возникает серьезнейшая коллизия с интересами химической промышленности, так как, вследствие дальнейшего повышения солености воды в заливе при неизменной величине испарения и отсутствии питания со стороны Каспийского моря, уже через 3—4 года после изоляции залива от Каспия будет садиться, как указано выше, уже не чистый мирабилит, а смесь его с поваренной солью. В связи с этим залив потеряет свое промышленное значение, если только на дне его не имеется коренных отложений твердого мирабилита в удобном для добычи виде. Теоретические соображения указывают на вероятность наличия в громадных количествах таких отложений. Однако и в этом случае, при прекращении возможности судоходства по Карабугазу, конечно, очень затрудняется сообщение с местами возможных разработок и их снабжение. Правда, мирабилит может быть добываем и в других районах Союза, из других водоемов (напр. Кулундинские озера, Аральское море, озеро Балхаш), а также в других частях самого Каспия; может, наконец, он быть приготовляем искусственно, однако нигде нет таких исключительно благоприятных условий для его добычи, какие имеются в Карабугазе, и во всех иных случаях продукция должна иметь более высокую стоимость, и организация ее потребует дополнительных капиталовложений. Эти доводы чрезвычайно основательны, и потому возможность отделения Карабугаза в целях компенсации уровня Каспия, с общей народно-хозяйственной точки зрения представляется далеко неясной и требует тщательного предварительного изучения. С другой стороны, имеется возможность только несколько уменьшить приток воды

из Каспия в Карабугаз с целью установления для него нового водного баланса, при котором концентрация воды не превзошла бы допустимую с точки зрения химической промышленности величину. Но этот вариант дает, конечно, значительно меньший эффект для водного баланса Каспия, чем полное прекращение притока в залив, и может все же отразиться на интересах водного транспорта.

Против всех этих вариантов выдвигается возражение, что они, допуская общее изменение водного баланса Каспия и сокращение его площади, имеют целью лишь поддержание на современной высоте его уровня, и таким образом не учитывают того увлажняющего влияния, которое имеет Каспий на окружающие его местности. Поэтому другая группа вариантов дает решение, основанное на совершенно ином принципе, и преследует цель — взамен воды, изъятной на орошение, привлечь в бассейн Каспийского моря воду из смежных речных бассейнов и таким образом сохранить фактический приток воды в Каспий неизменным или даже несколько увеличить его. Такими смежными речными бассейнами являются по отношению к Волге бассейны северных рек — Онеги, Северной Двины и Печоры. Путем сооружения плотин в верховьях некоторых рек, входящих в их системы, устройства водохранилищ и производства некоторых земляных работ возможно направить часть их стока в бассейн Волги, а через нее в Каспийское море. Кроме того, существует вариант соединения рек Дона и Волги (Волго-Донский канал), в котором по каналу, сооружаемому в месте наибольшего сближения этих двух рек (в районе Сталинграда) и преследующему судоходные цели, значительная часть стока Дона (уровень которого значительно выше, чем уровень Волги) перебрасывается в Волгу, причем попутно с компенсацией Волжского стока получается возможность сооружения на этом канале мощной гидроэлектрической станции.

С точки зрения интересов Каспийского моря эти варианты вполне



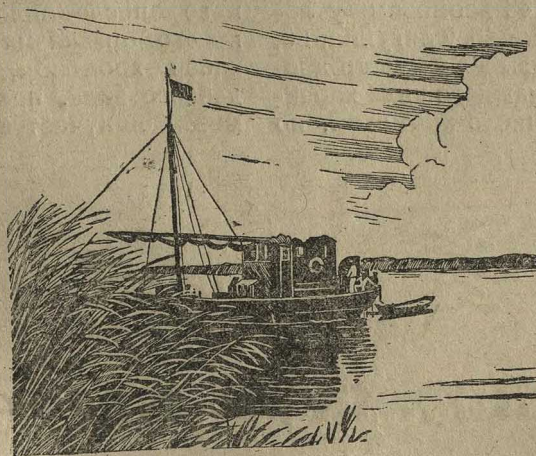
благоприятны. Благоприятны они и для водного хозяйства Волги (увеличение расходов воды в ней, а следовательно и увеличение выработки энергии на гидроэлектрических станциях, намечаемых к сооружению на Волге). Но, с другой стороны, они затрагивают несколько интересы тех бассейнов, из которых изъимается вода, уменьшая соответственно их энергетические способности и выдвигая потребность в дополнительных мероприятиях (напр. шлюзование) для сохранения возможности судоходства по ним. В особенности затрагиваются интересы бассейна Дона, причем здесь основными возражениями против схемы является то, что воды Дона могут быть с успехом использованы для орошения засушливых земель, лежащих в его собственном бассейне. Кроме того уменьшение притока донской воды в Азовское море повлечет за собою увеличение солености воды этого моря, что повредит интересам рыбной промышленности, уменьшив его продуктивность. Хотя азовский рыбный промысел и значительно уступает по размерам каспийскому, однако и он представляет высокую степень хозяйственного интереса, и жертвовать им было бы крайне нежелательно. Значительно спокойнее можно было бы идти на переброску в Волгу части стока северных рек; но необходимо отметить, что и это мероприятие связано с весьма значительными капиталовложениями и не может, по размерам, компенсировать всех вероятных в будущем изъятий из стока рек, принадлежащих к бассейну Каспийского моря.

Окончательного решения

проблемы Каспия, решения, достаточно технически и экономически проработанного и апробированного, мы сейчас еще не имеем, и какой из путей к решению ее наиболее рационален в целом, — указать сейчас трудно.

Проблема Каспия в целом особенно интересна принципиально, как проблема активного изменения, в процессе хозяйственного строительства, географии большой области СССР. Проблематика водного хозяйства СССР, хозяйства, планируемого на основе учета и удовлетворения всех областей народного хозяйства СССР в целом, смело идет по этому пути. В относительно недалеком будущем можно представить себе пустыни прорезанными множеством оросительных канав и превращенными в цветущие поля—горы, холмы и возвышенности потерявшими свое водораздельное значение и прорезанными тоннелями и каналами межбассейновых дериваций. В недалеком будущем мы должны подчинить природу хозяйственным нуждам народа, строящего социализм, но именно это целевое устремление и обязывает нас к особой тщательности в разрешении соответствующих проблем. И проблема Волго-Каспия представляет в этом отношении выдающийся интерес, в отношении своей постановки, когда

всякое изменение в режиме Каспийского моря оценивается с точки зрения комплекса связанных с ним хозяйственных интересов. Пусть многое еще трудно в этой проблеме — пристальное внимание технической общественности, обращенное на нее, — гарантирует своевременное и правильное ее решение.



„Чайка“ в устье р. Урала. Выезд биологической партии.



# ТОНЧАЙШАЯ СТРУКТУРА НАСЛЕДСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА

Р. МАЗИНГ

Рост организма происходит преимущественно за счет деления клеток. Во время деления клетки, в ядре наблюдаются очень сложные процессы, которые с давних пор заставляли исследователей предполагать, что материальные основы наследственного вещества нужно искать именно в ядре клетки.

Перед делением ядра в нем появляются окрашивающиеся нити, которые постепенно укорачиваются и превращаются в палочковидные образования—хромозомы. Последние располагаются экваториально по отношению к веретену деления, появляющемуся между двумя, образующими полюса, центрозомами (см. рис. 2), хромозомы расщеплены вдоль на две одинаковые половины, и эти дочерние хромозомы расходятся к полюсам. Дочерние хромозомы соединяются своими концами в нити, и постепенно формируется дочернее ядро. Подсчет числа хромозом показывает, что каждое дочернее ядро получает то же количество хромозом, какое имелось в материнском ядре.

Каждый вид животного или растения имеет определенное число хромозом. У человека 48 хромозом, у лошади 60, у индюшки 46, у лягушки 26, у ржи 14, у кукурузы 20, у мушки дрозофилы 8. Но для каждого вида характерно не только число хромозом, но

и их форма и величина; хромозомы дрозофилы отличаются от хромозом человека или индюшки (см. рис. 1). Всматриваясь в хромозомы дрозофилы, у которой их только 8, мы видим, что они имеют присущую только им величину и форму, причем каждая хромозома имеет свою пару или, как принято говорить, гомологичную хромозому.

В зрелых половых клетках число хромозом вдвое меньше, чем в клетках тела. Это достигается тем, что во время созревания половых продуктов происходит, так называемое, редукционное деление. Во время редукционного деления гомологичные хромозомы соединяются в пары и располагаются экваториально к веретену деления. Затем члены каждой пары хромозом расходятся: одна из гомологичных хромозом попадает в одну дочернюю клетку, другая в другую, чем и достигается уменьшение числа хромозом в половых клетках вдвое (см. рис. 3).

При половом размножении новый организм получается в результате оплодотворения, т. е. слияния половых клеток. Благодаря редукции хромозом после оплодотворения клетка нового организма получает двойной набор хромозом, характерный для данного вида, причем половина хромозом получается от матери и поло-

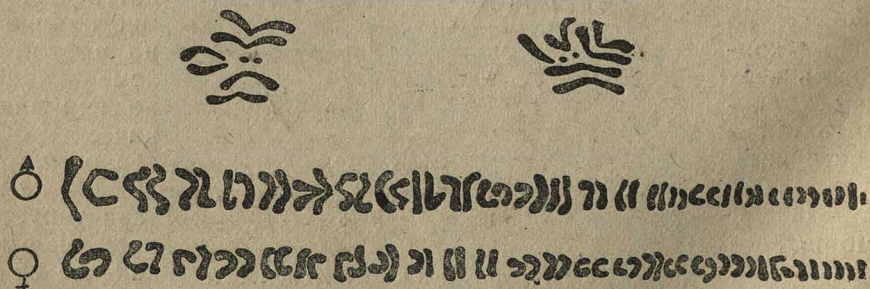


Рис. 1. Наверху — хромозомы самки и самца у дрозофилы. Внизу — хромозомы женщины и мужчины.



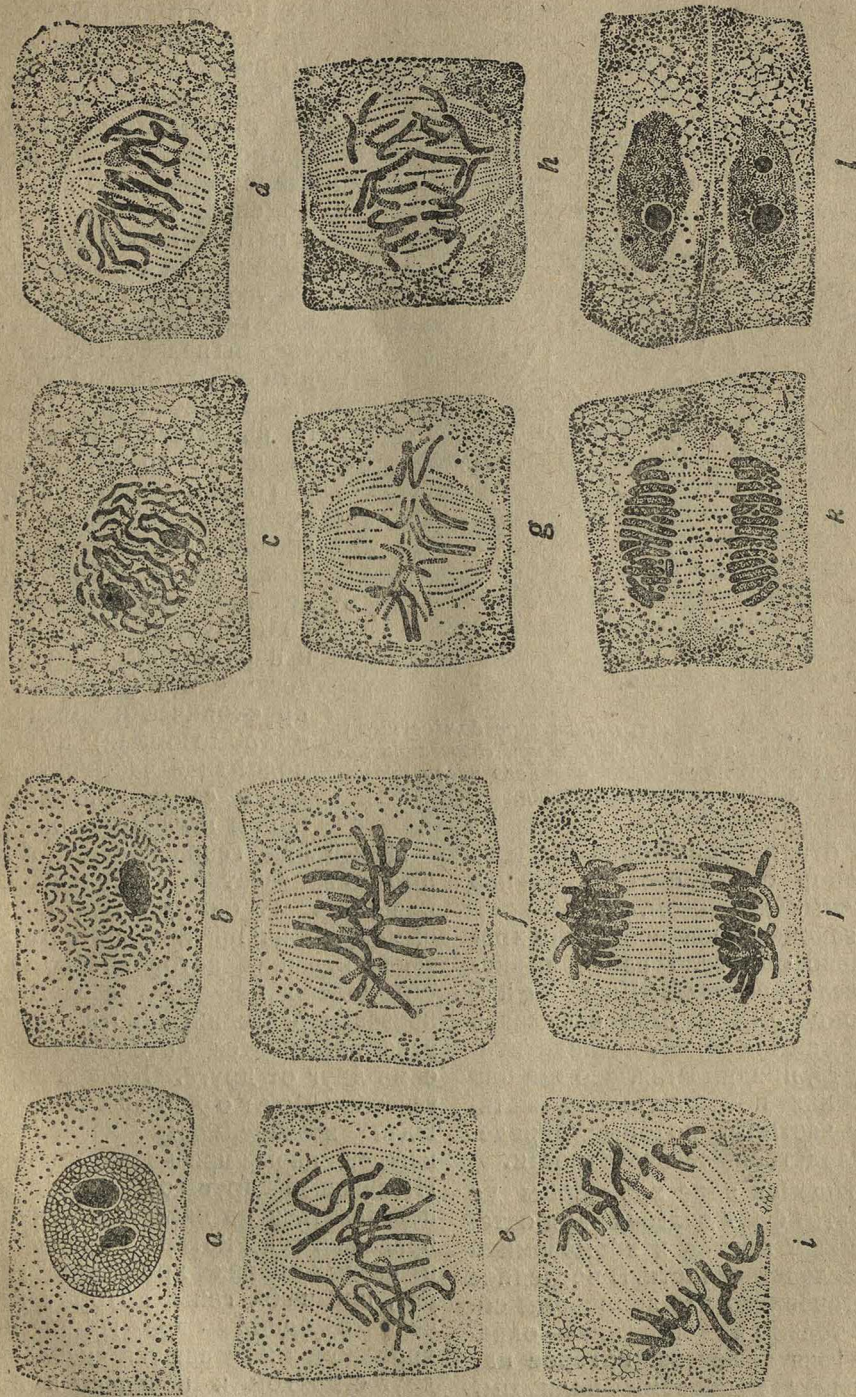


Рис. 2. Последовательные стадии деления клетки в корешке лука.



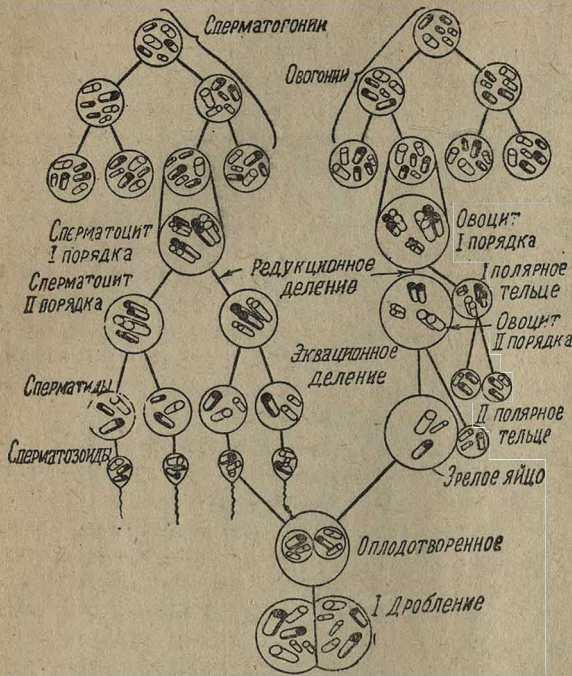


Рис. 3. Схема, показывающая, каким способом осуществляется уменьшение числа хромосом при созревании половых клеток и восстановление двойного числа хромосом при оплодотворении.

вина от отца. Таким образом весь новый набор опять состоит из пар гомологичных хромосом.

Такое закономерное поведение хромосом давно обратило на себя внимание исследователей. Еще Вейсман в конце XIX в. стал связывать с хромосомами передачу наследственных свойств, предполагая, что именно в хромосомах помещаются те материальные частицы, которые определяют наследственные особенности.

В покоящемся ядре хромосомы не видны, и этот факт долгое время оставался темным местом в хромосомной теории наследственности. В последнее время установлено, что хромосомы состоят не только из хроматина — окрашивающегося вещества, которое как раз и делает хромосомы видимыми во время деления, но и из лининовых (не окрашивающихся) нитей, являющихся основой хромосом; эти нити не исчезают и в покоящемся ядре.

Во время же деления хромосомы окрашиваются потому, что лининовый остов их покрывается слоем хроматина, до того беспорядочно рассеянного в ядре.

Достижения последних лет окончательно укрепили хромосомную теорию наследственности. Решающим моментом явилось изучение генетики плодовой мушки дрозофилы, которая является любимейшим объектом всех генетиков. Мушка дрозофилы является очень удобным объектом для изучения наследственности, ибо она очень быстро размножается, давая до 25 поколений в год; с другой стороны исследования обнаружили у нее около 500 наследственных изменений. Детальный генетический анализ (путем скрещивания) и параллельный ему, цитологический (изучение микроскопических препаратов с хромосомами) позволили подойти и частично разрешить самые сложные вопросы наследственности.

Целый ряд генов<sup>1</sup> имеет тенденцию передаваться по наследству вместе, т. е. оказываются сцепленными (теория притяжения и отталкивания прежних авторов). Оказалось, что далеко не все наследственные признаки растений, животных и человека передаются потомству независимо друг от друга. Основоположник генетики Грегор Мендель, утверждая независимость наследования каждой пары признаков, ошибался. Независимо друг от друга могут передаваться по наследству лишь те признаки, гены которых расположены в разных парах хромосом. Наоборот, признаки, гены которых заключены в одной паре гомологичных хромосом, оказываются сцепленными друг с другом и передаются потом-

<sup>1</sup> Под геном понимаются те материальные элементы в половой клетке, которые определяют возможность развития наследственных особенностей организма.



кам вместе со своей хромозомой, т. е. сопутствуют друг другу — образуя так наз. группу сцепления. Понятно, что знание групп сцепления, т. е. знание того, с какими другими генами передается интересующий нас ген, чрезвычайно важно для селекционной работы, т. е. для создания путем отбора и скрещивания более ценных пород сельскохозяйственных животных и пород культурных растений.

Знание групп сцепления имеет и громадное теоретическое значение. Если гены, относящиеся к одной группе сцепления, передались потомству отдельно друг от друга — это значит, что хромосома, в которой они заключены, разорвалась так, что разрыв сцепления освободил эти гены друг от друга и что обрывки хромозомы попали в разные половые клетки. Произошел разрыв сцепления. Чем дальше друг от друга расположены гены в хромозоме, тем больше шансов на то, что разрыв хромозомы произойдет между ними; значит по проценту освобождения от сцепления, т. е. по проценту независимой передачи по наследству генов, относящихся к одной группе сцепления, мы можем судить о проценте разрыва хромозом, а по проценту разрыва хромозом — о расстоянии между данными двумя генами этой хромозомы. Именно таким образом генетики выясняют расположение в хромозоме генов, которых мы не видим даже в самые сильные и усовершенствованные микроскопы. На дрозофиле было доказано, что сцепление генов объясняется нахождением их в одной паре гомологичных хромозом. При этом необходимо было допущение, что гены не беспорядочно разбросаны по хромозоме, а расположены в строго линейном порядке. Таким образом каждая пара хромозом имеет свой специфический набор генов, сцепленных в большей или меньшей степени между собой. Отсюда следует, что число возможных групп сцепления у данного организма соответствует числу пар хромозом.

В 1927 г. Меллером было искусственно получены наследственные

изменения у дрозофила под влиянием освещения их рентгеновскими лучами. Кроме генных изменений, которые не могут быть обнаружены под микроскопом был получен ряд перестроек хромозомального аппарата, связанных с отламыванием кусочка одной хромозомы и приращением этого кусочка к хромозоме другой пары и прочими нарушениями в наборе хромозом.<sup>1</sup> Такие изменения приводят к нарушению групп сцепления. Хорошо известный ген одной хромозомы оказывался сцепленным с генами другой хромозомы, причем путем анализа скрещиваний устанавливали и приблизительное место разрыва хромозом.

Большим тормозом во всех этих работах являлось то обстоятельство, что у всех организмов, а в особенности у дрозофилы хромозомы очень мелкие. Поскольку давно предполагалось, что хромозомы являются носителями наследственности, им уделялось очень много внимания со стороны исследователей, и мы имеем громадное количество работ, посвященных вопросу о форме и тончайшем строении хромозом. В связи с линейным расположением генов особый интерес представляли четкообразные структуры, которые были хорошо изучены у некоторых насекомых (см. рис. 4). Но как раз эти виды, обладающие подобными хромозомами, совершенно не изучены генетически. Открытия, сделанные при изучении наследования признаков

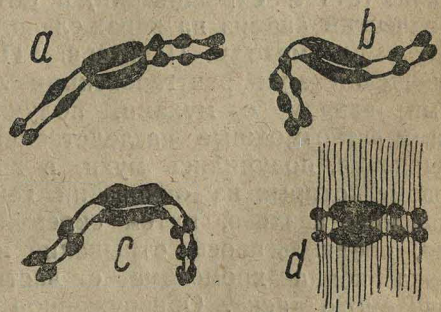


Рис. 4. Четковидная структура хромозом у клопа.

<sup>1</sup> Такие перестройки были известны и раньше, но они наблюдались чрезвычайно редко; под влиянием лучей Рентгена их можно получать в большем количестве.



у дрозофилы, не могли достигнуть своего полного расцвета, поскольку внутренняя структура хромозом оставалась скрытой от взора исследователя.

В 1933 г. благодаря открытию Пайнтера и эта брешь в генетике дрозофилы была заполнена. Он доказал, что в гигантских ядрах клеток слюнных желез дрозофилы хроматиновые ленты с поперечной исчерченностью являются хромосомами. Эти структуры у некоторых двухкрылых были давно известны и у дрозофилы описаны еще в 1930 г., но никто не решался связывать их с хромосомами. На рис. 5 показана сравнительная величина хромозом в ядрах клеток слюнных желез и в ядрах половых клеток. Как мы видим на рисунке, все хромозомы в слюнных железах испещрены поперечно расположенными дисками. Диски имеют определенную структуру: толстые, тонкие, сплошные, прерывистые и т. п. и распределены в определенной последовательности, что вполне соответствует представлению о линейном расположении генов.

Эта работа явилась огромной сенсацией. В первое время вставал вопрос, не окажутся ли наблюдаемые диски генами? Но дальнейшие работы показали, что вопрос гораздо сложнее. Меллер и его сотрудники занялись дальнейшим изучением специально одного второго диска, лежащего на левом конце одной из хромозом. Параллельно велся генетический анализ (путем скрещиваний) и цитологический анализ на ядрах слюнных желез по методу Пайнтера. При освещении мух рентгеновскими лучами наряду с мухами, получившими всевозможные наследственные изменения, получились мухи, в хромозоме которых на основании генетического анализа, путем скрещивания, предполагалось отрывание кусочка конца хромозома с частью изучаемого диска. Обнаруженное на основании скрещиваний отсутствие генов в данном месте хромозомы должно было соответствовать цитологическому утончению данного диска. Поскольку работа была чрезвычайно тонкая и важно было от-

решиться от субъективности в суждении об изменении диска, научному сотруднику, изучавшему в лаборатории акад. Меллера (Москва, Акад. Наук СССР) диски, давались мухи для цитологического анализа без генетических данных. Сотрудник, изучая диск, не знал, ожидал ли Меллер утончение диска в данной культуре или нет. Интересно, что во всех случаях наблюдения цитолога совпали с предположениями Меллера. Таким образом было показано, что в одном диске локализовано несколько генов. Это заставило Меллера попытаться еще больше углубить анализ, и им и его сотрудниками было предпринято изучение данного диска в ультрафиолетовом свете при помощи кварцевого микроскопа. Такой метод для исследования тонких структур хромозом имеет следующие преимущества: во-первых, удваивается разрешающая сила микроскопа, так как она обратно пропорциональна длине волн, а длина волн в кварцевом микроскопе (270 миллимикрон) вдвое меньше наиболее короткой волны в видимом белом свете (555 миллимикрон). Во-вторых, хроматин обладает способностью поглощать ультрафиолетовые лучи. Благодаря этому хромозомы можно изучать без окраски (по методу Пайнтера они красились уксусно-кислым кармином). Этот факт имеет большое значение при исследовании тонких дисков, так как кармин, отлагаясь на дисках, может затемнять или разрушать наиболее тонкие структуры. Исследование производилось при помощи микрофотографий, так как в ультрафиолетовом свете в микроскопе почти ничего не видно.

На рис. 6 мы видим, что второй диск, который казался на обычных препаратах одиночным, состоит из целого ряда дисков. Число дисков, на которых распался второй диск, более или менее соответствовало числу предполагаемых генов в данном диске. Возможно, что при еще большем увеличении сравнительно толстые диски на микрофотографии окажутся тоже состоящими из нескольких дисков.

Как мы видим, работы последних лет дают нам представление о тон-



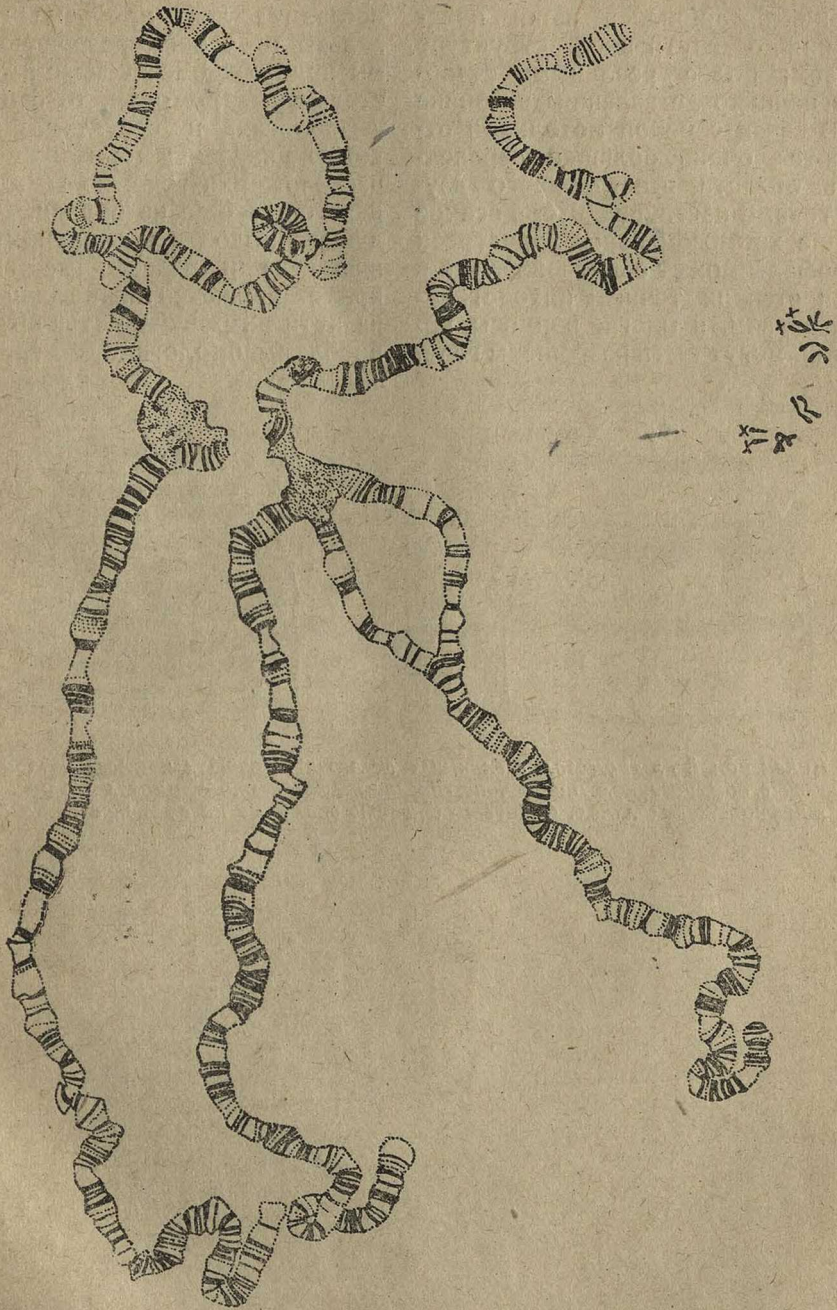


Рис. 5. Хромозомы в клетках слюнных желез личинки дрозофилы (слева) и хромозомы в половых клетках дрозофилы (справа). Те и другие хромозомы изображены при одинаковом увеличении.



чайших структурах наследственного вещества. Открытие Пайнтера явилось в этой проблеме как бы вторичным открытием микроскопа. Значительно расширились наши представления о внутренней структуре хромозом; более реальными становятся и наши представления о величине гена. В связи с новой методикой открываются очень большие перспективы в области всестороннего изучения гена. В настоящее время всякое изучение хромозомальных перестроек у дрозофилы может сопровождаться в высшей степени точным цитологическим анализом, и многие вопросы, которые не могут быть разрешены гене-

тическим методом (путем скрещивания), получают свое полное освещение на препаратах слюнных желез.

Но, как ни много дала нам работа последних лет, проблема гена еще далека до своего разрешения. Если мы приближаемся сейчас к познанию структуры хромозом, то сам ген, его физиология и структура остаются пока не изученными; мы видели место расположения гена, но гена как такового мы еще не видали. Дело будущего подойти к реальному изучению гена и изложенные выше открытия являются лишь важным шагом на пути разрешения этой крупнейшей проблемы биологии.

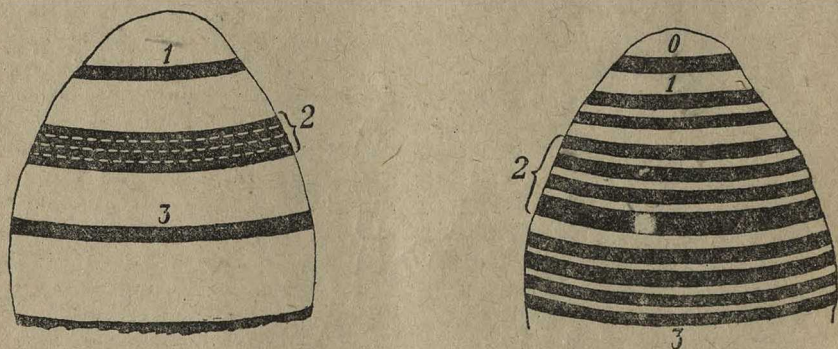


Рис. 6. Конец одной из хромозом в слюнных железах дрозофилы. Слева изображение, получаемое в обыкновенном микроскопе, справа — то же место хромозомы, изучаемое в ультрафиолетовых лучах. Следует обратить внимание на строение диска — 2.



# ИЗ ИСТОРИИ ХЛЕБА

Д. МОРОЗОВ

Хлеб, к которому мы так привыкли и который является главным продуктом нашего питания, имеет длинную историю.

В истории человечества нельзя установить момент, когда это блюдо в первый раз было человеком изготовлено. Существует предположение, что хлеб был известен еще в неолитическую эпоху, т. е. в эпоху каменного века. Согласно этому предположению человек неолитического периода приготавливал свой хлеб из тех же зерновых культур, которые употребляем и мы. Многочисленные находки каменных жерновов, служивших, судя по всему, для размалывания на муку хлебных зерен и относящихся к тому же неолитическому периоду, подтверждают мысль, что хлебные злаки уже тогда были известны человеку.

Советскому ученому академику Н. И. Вавилову в результате больших исследовательских работ удалось установить, что ячмень, пшеница и рожь — азиатского происхождения.

Рожь, один из главных хлебных злаков Советского Союза, на полях Афганистана является вредителем, „тайно“ пробравшимся на территорию пшеницы. Афганцы называют рожь „так-так“ и этим же именем они называют другие „злостные“ сорняки.

В Закавказьи, Туркестане и Персии рожь не возделывают, и там она встречается на пшеничных полях только как сорное растение, поэтому на многих языках Востока название ржи означает „растение, терзающее пшеницу“.

Распространяясь на север, пшеница и ячмень способствовали распространению и ржи, как бурьяна, при этом в странах с более суровым климатом пшеница и ячмень вымерзали, а рожь, как более стойкая к холоду, акклиматизировалась и в конце концов стала самостоятельной культурой, возделываемой как полезное растение.

Древние египтяне и вавилоняне не знали ржи, не знали ее и древние

евреи. В Египте процветала культура пшеницы, и в египетских гробницах часто находили окаменевшие зерна пшеницы, пролежавшие там по несколько тысячелетий. В Персии, которую до последнего времени считали родиной ржи, культура ее началась сравнительно поздно и то только в холодных горных районах.

В древней Греции рожь не культивировалась, и римский писатель Плиний (в начале нашей эры) первый говорит о ржи, называя ее „азиатским“ растением, произрастающим в персидской Азии. Только в начале второго столетия нашей эры рожь появляется в Европе и ею начинают засеивать все большие пространства. Первоначально она появилась на севере Балканского полуострова и оттуда распространилась по югу Европы. Народы севера Балкан называли рожь „брыза“; древние же галлы, населявшие нынешнюю Францию, называли ее „сыгалус“. Название это затем в течение долгого времени изменялось, и наконец за рожью осталось латинское название *Secale cereale*, что значит знак сегала. Дикий родич ржи, от которого она происходит, носит название *Secale montanum*.

До XIX столетия знали только 2—3 сорта ржи, а теперь благодаря работе селекционеров одних только главных сортов ржи насчитывают не менее ста.

Рожь является самым типичным культурным растением, наиболее распространенным в Европе и в Северной Америке. По культуре ржи первое место в Европе занимает в данное время СССР, затем следует Германия, Австрия, Венгрия, Польша, Норвегия и Швеция.

Хлеб, испеченный из растертых зерен хлебных злаков — ржи, пшеницы, или ячменя, представляет один из главных продуктов питания многих народов, но распространен он далеко не по всему земному шару. Так, хлеба нет ни на крайнем севере, ни в тропических странах, нет его в безбреж-



ных степях и обширных пространствах центральной, восточной и южной Азии.

Профессор К. А. Тимирязев писал в одном из своих трудов: „Ломоть хорошо испеченного пшеничного хлеба (да еще с добавлением масла, что почти приближает его к нормальному питанию) составляет одно из величайших изобретений человеческого ума, одно из тех открытий, которые позднейшим научным изысканиям приходится только подтверждать и объяснять“.

„Ломоть хлеба“, о котором говорит Тимирязев, употребляется в пищу почти всеми народами Европы; он служит также продуктом питания и для их потомков, расселившихся по всему земному шару.

Слово „хлеб“ — наше слово, перешедшее к нам очевидно от наших соседей, как и способы выпекания его. Древне-греческая печь, в которой выпекался хлеб, имела форму горшка и называлась „хлебонос“. Древние германцы называли хлеб „хлайфс“. Ученые предполагают, что от этих слов и пошло наше название — „хлеб“.

В очень древние времена люди не умели выпекать такой пористый воздушный хлеб, какой пекут теперь. Тогда (да еще и теперь, у малокультурных народов) хлеб пекли очень примитивно. Муку замешивали водой и из замешенного теста сразу же пекли хлеб. Современем, чтобы получить не брусочек печеного теста, а воздушный, немного кисловатый на вкус хлеб, начали тесто перед выпечкой ставить на некоторое время в теплое место. Под влиянием тепла тесто начинало подходить, бродило от дрожжей и бактерий, попадавших в него из воздуха. Хлеб, выпеченный из такого не очень перекишенного теста, выходит лучшего качества — пористый и воздушный. Но и этот хлеб был хуже, чем тот, который выпекают теперь.

Из литературы известно, что выпекать хлеб из кислого теста умели еще египтяне; евреи также за несколько столетий до нашей эры выпекали хлеб пресный и кислый. Значительно позже для закваски хлебного теста начали употреблять высу-

шенное кислое тесто, замешанное на кислом вине, в котором были дрожжи. В Западной Европе только 500 лет тому назад начали выпекать хлеб преимущественно из квашенного теста, а до того пекли больше коржи. В России кислый хлеб начали выпекать еще позднее. Впоследствии закваска из квашенного теста была заменена дрожжами, и теперь почти весь хлеб, который мы употребляем, выпекают на дрожжах.

С употреблением хлеба незнакомы сотни миллионов китайцев и японцы. Хлеб здесь заменяется рисом, который употребляется либо в вареном виде, либо в виде каши. Японцы часто к вареву из риса примешивают распаренные зерна пшеницы, ячменя или проса.

В теплых странах и в странах умеренных широт с хлебными злаками конкурируют маис (кукуруза) и различные виды сорго (тропического проса). Из маиса и различных сорговидных злаков туземное население тропической Африки приготавливает хлеб в виде пресных лепешек. Мука для таких лепешек — самого грубого помола, получается от растирания зерен между плоскими камнями. В Мексике и странах Южной Америки из маиса население готовит лепешки, называемые тортильями. Лепешки эти готовятся в колоссальном количестве, и женщины-туземки целыми днями заняты выпечанием их на жаровнях.

Хлеб из кукурузы в большом ходу в некоторых европейских странах: в Румынии, Венгрии и Италии. Причем в Румынии и Италии это собственно не хлеб в его обычном для нас виде, а нечто в роде густой каши — мамалыга в Румынии и полента в Италии.

Сербские и болгарские крестьяне вместо хлеба употребляют в пищу тонкие коржи, изготовленные из круто замешанного не бродившего теста; в Туркестане в печах особого устройства из такого же теста выпекают пшеничные, кукурузные или джугаровые лепешки.

Путешественники по Африке следующим образом описывают приготовление хлебных лепешек берберами, жи-



вущими в пещерах на юге Туниса: „Ячмень размалывается между двумя камнями, один из которых вращается рукой, затем размолотое зерно смешивается с водой и солью. Горсточка этой смеси намазывается вертикально на стенку, врытого в землю, глиняного сосуда, на дне которого тлеют угли. Жар, испускаемый углями, и высокая температура под котлом способствуют медленной выпечке хлеба, который столь тверд, что им можно убить человека, и столь основательно питателен, что человек, съевший свою порцию, чувствует себя так, словно он съел два обеда“.

В жарких странах природа сама предоставляет человеку хлеб. Это—продукты саговых и хлебных деревьев. Целые леса саговых деревьев встречаются в населенных тропических районах на островах Ява, Целебес и повсюду в Индонезии; распространены саговые деревья и в тропических странах обеих Америк. Саговая пальма цветет на 15 году жизни и затем погибает. Перед началом цветения весь ствол саговой пальмы заполняется внутри белой и мягкой сердцевинной, которая по своему составу представляет почти чистый крахмал, но, конечно, с большим содержанием влаги. В это время дерево срубают, добывают из него сердцевину и после надлежащей обработки этой сердцевины (обделка, размельчение, сушка) получают крупу „саго“. Приготовленный из саго хлеб вначале бывает мягок, но затем быстро черствеет и становится хрупким. Саговые пальмы Индии дают такое количество питательного вещества, что далеко оставляют за собой все остальные растения, служащие для питания человека. Так перед цветением на 15 году жизни один ствол пальмы дает до 250 кг сухого саго. На одном гектаре земли можно посадить до 1200 таких пальм. Ежегодно из них можно срубить (1200:15) 80 деревьев, которые дадут урожай в 20 т саго.

Продуктом хлебного дерева являются его плоды. Хлебное дерево наиболее распространено в Полинезии и достигает в высоту 12—15 м. Ствол его очень толст, листья овальные, плоды круглые, величиной в че-

ловеческую голову и весом до двух, а иногда и более килограммов. Плод состоит из соединения прицветных листьев и собственно плодов, сплоченных в мясистую сферическую массу. Ботаники называют такой плод соплодием, так как он развивается из огромного количества мелких цветков, сидящих на общем ложе.

Огромные плоды хлебного дерева превышают своими размерами все остальные тропические фрукты. Плоды в свежем виде имеют довольно приятный вкус и аромат, напоминающий запах ананасов. В пищу идут семена, употребляющиеся в печеном и вареном виде, а также мучнистая мякоть плодов. Плоды собирают до окончательного созревания, так как мучнистая мякоть созревших плодов превращается в кашу противно-сладкого вкуса и запаха и в таком виде опасна для здоровья. Мякоть незрелых плодов употребляют в пищу в печеном виде или же ее предварительно сквашивают. Туземцы тропических стран укладывают извлеченную из плодов хлебного дерева мякоть в особые ямы и покрывают их листьями и камнями. Здесь мякоть плодов захватывается кислым брожением и образует квашеное тесто, которое, не боясь порчи, может сохраняться в течение нескольких месяцев. Из этого запаса ежедневно берут количество теста, достаточное для дневного пропитания, делают из него хлебцы, величиною в кулак, завертывают их в листья и пекут между раскаленными камнями. Такой хлеб своим вкусом напоминает вкус мякиша пшеничного хлеба, смешанного с вареным картофелем. Плоды хлебного дерева созревают постепенно, партия за партией на протяжении 8—9 месяцев; плоды одного дерева могут прокормить одного человека в течение 80 дней. Размножить хлебное дерево очень легко: достаточно только посадить в землю молодые побеги от корня. Они быстро примутся, разрастутся и начнут приносить плоды.

Изучение истории хлебных злаков и хлеба приобретает особенное значение в связи с задачей создания новых лучших производителей питательных веществ для трудящихся.



# НАУКА И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО В МАНУФАКТУРНЫЙ ПЕРИОД

Е. ЦЕЙТЛИН

В истории западно-европейских государств период, начинающийся примерно с середины XVI в. и кончающийся шестидесятыми годами XVIII в., представляет собою переходную эпоху от феодализма к капитализму. Это время возникновения и развития,— в обстановке разложения феодальных производственных отношений,— капиталистического способа производства, время подготовки материальных предпосылок для победы капиталистической формации. Так как участком установления и роста капиталистического сектора хозяйства являются мануфактурные предприятия, Маркс называет эту эпоху мануфактурным периодом. Прологом мануфактурного периода являются великие географические открытия (открытие Америки, морского пути в Индию, начало кругосветных путешествий) и крупные хозяйственные сдвиги в европейской экономической жизни конца XV—начала XVI столетия. Средиземноморский район перестает в это время быть главным участком культуры и хозяйственной деятельности тогдашнего цивилизованного мира. Европейская торговля, простираясь через океаны, становится действительно мировой. В качестве первых колониальных держав нового времени на историческую арену выступают Испания и Португалия. За ними— Голландия, Франция, Англия. В Америке и Азии зарождается плантационное хозяйство по эксплуатации благородных металлов (золото и серебро) и сырьевых ресурсов (сахар, пряные растения), обслуживаемое закрепощенными туземцами и вывозимыми из Африки черными рабами. Целый поток золота и серебра обрушивается на Европу. Возникающие колониальные компании наживают огромные состояния на грабительской „торговле“ с жителями вновь захваченных земель и на экс-

порте рабов, принимающем вскоре чудовищные размеры. В Европе появляются первые биржи и получает мощный толчок кредитное дело.

Накопленные у отдельных лиц и компаний капиталы функционируют сначала в области торговли и кредита, но с середины XVI столетия все больше и больше проникают в сферу промышленного производства, способствуя образованию здесь мануфактурной промышленности. Мануфактурные предприятия возникают в XVII—XVIII вв. на всех ведущих участках производства: в горном деле, металлургии и металлообработке, текстильной и бумажной промышленности и т. д. Отличие новых мануфактур от старых ремесленных мастерских эпохи феодализма заключалось в том, что они носили капиталистический характер, т. е. основывались на применении наемного труда рабочих и на принадлежности средств производства капиталистам; организовывали производственный процесс по принципу широкого разделения труда, благодаря чему продукт труда, прежде чем принять окончательную форму, проходил через руки многочисленных рабочих, каждый из которых выполнял лишь одну специальную операцию; базировались, как и ремесленные производства, на системе ручных орудий, но значительно более совершенных и дифференцированных, причем на отдельных участках применяли уже рабочие машины и механические двигатели (водяные и ветряные).

Хотя возникновение мануфактурного производства из ремесленного и не сопровождается техническим переворотом, и на протяжении XVII—первой половины XVIII в. ручные орудия остаются господствующими в мануфактуре, мануфактурная техника представляет собой новый, более высокий этап всемирно-исторического



процесса развития производительных сил, этап, подготовляющий предпосылки будущего машинного базиса капитализма.

Еще ремесленный период завещал мануфактуре ряд „великих открытий“: это—компас, благодаря которому стало возможным океаническое плавание, порохов, вызвавший революцию в военном деле, изобретение огнестрельного оружия, книгопечатание, явившееся материальным базисом новой буржуазной культуры, и часы—первый автоматически действующий аппарат.

В мануфактурный период двумя наиболее важными механизмами являются часы и мельница. Начасах развилась вся теория равномерного движения; часы в XVIII в. превратились в опытную модель всего механического искусства вообще. Значение мельницы определялось прежде всего тем, что в ней в элементарной форме имело место то сочетание двигательной установки, передаточного механизма и рабочей машины, которое потом легло в основу фабричного производства. Мануфактура, основанная на мельнице, являлась как бы прообразом будущей фабрики. Вот почему Маркс считает, что „вся история развития машин может быть прослежена на истории развития мукомольных мельниц“ (Маркс, „Капитал“, т. I, изд. 7, 1931 г., стр. 292). В мануфактурный период под „мельницей“ понимали всякое производство, в котором рабочие аппараты приводились в действие общим механическим (преимущественно водяным) двигателем. Любопытно отметить, что слово „мельница“ (mill) в английском языке и в настоящее время означает „фабрику“ и употребляется на ряду с более поздним термином — „factory“. Наиболее важными типами мельниц были мукомольная, сукно-вальная, бумаго-толчейная, пеньковая, рудодробильная и др. В технических сочинениях XVII—XVIII вв. мельничные механизмы упоминаются при описании почти всех производств того времени.

Развитие мельничных механизмов, как и всей вообще техники мануфактурного периода, тесно было связано

тогда с блестящим подъемом научно-теоретической мысли.

Новое буржуазное общество, формирующееся в недрах феодализма, создает свою новую буржуазную культуру, вырастающую из потребностей и запросов капиталистической торговли и промышленности. Но если прогресс мануфактурной техники стимулирует расцвет теоретических знаний, то и эти последние оказывают мощное влияние на техническую практику XVII—XVIII вв., обогащая ее достижениями новых наук—физики, химии, математики, астрономии, географии,

Еще в эпоху позднего феодализма намечались первые великие сдвиги, сокрушившие старую схоластическую науку, в основном оторванную от технической практики, и создавшие предпосылки мощного подъема новой буржуазной культуры (изобретение книгопечатания, астрономическая теория Коперника, выступление передовых ученых за естественно-научное мышление против католической церкви). В грозных раскатах реформационного движения, охватившего все европейские страны, в великой крестьянской войне первой половины XVI в., в Нидерландской революции конца этого столетия и в других великих социальных движениях эпохи выковывается идейное оружие восходящего капитализма—естествознание, философия, литература, искусство.

Родоначальником новой науки является английский ученый Френсис Бэкон (1561—1626), провозгласивший опыт и экспериментальное исследование единственным источником установления всякого научного положения, закона, теории и поднявший знамя борьбы с средневековой схоластикой, верой в непререкаемые авторитеты, подчинением догматам христианской церкви. В XVII столетии философская и естественно-научная теория быстро двигается вперед. Гоббс, Локк и Толланд в Англии, Спиноза в Голландии развивают основные положения механического материализма. В лице крупнейших представителей нового миросозерцания философия и наука становятся органически связанными



друг с другом областями знания. Так французский философ Декарт (1596—1650) является основателем аналитической геометрии в математике и одним из первых механиков мануфактурного периода; другой французский мыслитель Паскаль (1623—1662)—творцом нового учения о жидкостях (гидравлика); немецкий философ Лейбниц (1646—1716) был основателем дифференциального исчисления; голландский ученый Гюйгенс (1629—1695)—крупнейшим механиком эпохи.

Для развития техники XVI—XVIII вв. наибольшее значение имели успехи механики и математики, положившие начало „онаучиванию“ технологического процесса мануфактуры.

Для отдельных отраслей производства наибольшую роль сыграли химические теории—в горно-металлургическом деле, астрономические теории и разработка законов оптики—в стеклозеркальном производстве, гидростатика и учение о теплоте—в энергетике, агрономические учения—в сельском хозяйстве.

Родоначальником современной механики был Галилей, установивший и сформулировавший основные законы статики и динамики твердых тел (законы свободного падения тел, одновременного качания маятника, равномерного движения, принцип инерции и другие). Из учеников и последователей Галилея наибольший вклад в механику XVII в. сделали Гюйгенс и Ньютон. Теоретическая механика приобретает законченную форму в трудах ученых XVIII в.—Эйлера, Даламбера и Лагранжа.

Базой для развития, формулировки и опытной проверки основных положений механики этой эпохи явилось „спорадическое применение машин в XVII столетии, так как оно дало великим математикам того времени практические опорные пункты и стимулы для создания современной механики“ (Маркс, „Капитал“, т. I, изд. 7 1931 г., стр. 292). Влияние техники на науку ясно можно обнаружить из анализа происхождения многих важных технических принципов

той эпохи. Так, например, противоречия между недостаточной мощностью водяного колеса и разрастанием передаточного механизма в мельницах „было одним из тех обстоятельств, которые побудили к более точному исследованию законов трения“ (Маркс, „Капитал“, т. I, изд. 7 1931 г., стр. 316).

„Все учение о трении, а стало быть и все исследования о математических формах системы зубчатой передачи, зубцов etc. произведены над мельницей“, указывает Маркс. (Из письма Маркса к Энгельсу. Собр. соч. Маркса и Энгельса, т. 23, стр. 131, 132).

Огромное значение для развития теоретической механики наряду с мельницей имели часы. Еще в древности были известны типы солнечных, песочных и водяных часов. В эпоху феодализма делаются попытки создать часы в форме механического аппарата, завод которого соединен с гириями. В XV—XVI вв. на церквях и ратушах многих европейских городов (например Страсбурга, Нюрнберга, Руана) появляются башенные колесные часы. Однако до конца XVI в. не было достаточной научной базы для превращения часов в точный, регистрирующий прибор. Теоретические работы Леонардо-да-Винчи и Кардана не установили еще для часового механизма основного принципа равномерного движения. Решающее значение имеет появление на научной арене в последней трети XVI в. фигуры Галилео Галилея (1564—1642), являющегося основоположником классической механики XVII в. Открытые им в 1582 г. законы колебания маятника сделали маятник наиболее пригодным для измерения времени прибором. Однако Галилей не занялся практическим применением своего открытия, и разработка новой конструкции часов выпала на долю его учеников и последователей. Наибольшее значение здесь имели работы голландского механика Христиана Гюйгенса, являющегося творцом математической теории маятника и, по существу, основателем современного часового искусства. В 1756 г. он берет патент на свои первые часы



с маятником, а в дальнейшем занимается усовершенствованием ряда деталей часового механизма и изобретает балансир и спиральную пружину, являющуюся аккумулятором энергии; постепенное разворачивание последней обеспечивает длительное действие многочисленных частей механизма, а работа маятника — равномерность передвижения стрелок.

После Гюйгенса в последней трети XVIII в. проблема часов разрабатывается механиками разных стран.

В семидесятых годах карманные часы уже имеют хождение в Англии. В начале XVIII столетия, во избежание изменения стержня маятника под влиянием изменений температуры, стали устраивать так называемые компенсационные маятники, использующие то обстоятельство, что металлы имеют неодинаковый коэффициент расширения (к маятнику прикрепляют стальные и цинковые стержни).

XVIII век — эпоха расцвета часового производства. Трудно назвать хотя бы одного крупного механика этого времени, который не отдал бы дани часам, не являлся бы своего рода „часовых дел мастером“.

Огромное значение часов в мануфактурный период определялось не их ролью в практике тогдашнего производства — эта роль была крайне незначительной, — а тем, что они представляли собой первый самодействующий аппарат, т.е. автомат. Этот принцип был перенесен в XIX в. с часов на различные объекты фабричной механики и стал одной из важнейших тенденций к развитию крупной машинной индустрии.

XVII—XVIII вв. характеризуются повышенным интересом широких технических кругов к изобретению всевозможных автоматических игрушек. При узком ремесленном базисе мануфактуры с ее преобладающим употреблением ручных инструментов изобретатели очень часто не имеют возможности приложить свои силы к сфере общественно-полезных усовершенствований и вынуждены перекладывать свою творческую энергию

со станков и аппаратов, призванных увеличить эффективность человеческого труда, на бесцельные или узкие по своему назначению механические игрушки, рассчитанные на спрос верхушек общества, ведущих праздную жизнь.

Творческие замыслы и проекты большого идейного содержания принимают поэтому порою уродливую искривленную форму забавных технических „кунштюков“. Эта черта эпохи очень ярко отображена в судьбе знаменитых механиков (например гениального русского механика Кулибина или французского конструктора автоматов Вокансона).

В мануфактурный период, в связи с потребностями океанистического мореплавания и мировой колониальной торговли, наряду с математикой и механикой, значительные успехи делает и астрономия. Благодаря открытиям Иоганна Кеплера великая гелиоцентрическая гипотеза Коперника получает научную разработку и развитие в начале XVII в.

Работами Галилея и других астрономов XVII в. изучение небесных светил ставится на твердую опытно-научную почву. Возникают обсерватории и создаются новые астрономические приборы, в первую очередь подзорные трубы, при помощи которых оказывается возможным производить точные астрономические наблюдения. В связи с этим получает развитие техника шлифовки оптических стекол, которую в особенности усовершенствовал Гюйгенс. Установление Ньютоном (1643—1727) в 1685 г. закона всемирного тяготения и определение силы тяготения планет к Солнцу, как пропорциональной массе планеты и обратно-пропорциональной квадрату расстояния ее от Солнца, а также работа Ньютона по оптике (1704 г.), дают новый толчок научной и прикладной оптике. Для развития металлургии в XVII—XVIII вв. большое значение имеет разработка в эту эпоху научно-физических и, в особенности, химических теорий.

Работами французского физика Мариотта (1620—1684 гг.) и английского — Бойля (1626—1691 гг.) поло-



жены были основы физики газообразных тел; француз Папин (1647—1714 гг.) впервые исследовал свойства пара и заложил первые элементы теории паровой машины.

Химия, в XVII в. не ставшая еще на твердую научную почву, но уже почти освободившаяся от алхимических фантазий с их философским камнем и превращением одних металлов в другие, создает на рубеже XVII и XVIII вв. оригинальную теорию флогистона, некоего субстанционально-присущего огню вещества, соединяющегося с окисями металлов при их плавке. Для своего времени эта теория, основоположником которой был немецкий ученый Шталь (1660—1734), дала удовлетворительное объяснение металлургическим процессам и имела большое значение для практики металлургического производства. На почве флогистонной теории стояли крупнейшие химики XVIII в. (до Лавуазье)—знаменитый Реомюр (1683—1757), Блэк (1728—1799), открывший и изучивший углекислоту, Пристлей (1733—1804), исследовавший свойства водорода.

Развитие гидротехники в связи с первенствующим положением водяного колеса в мануфактурный период быстро двинуло вперед разработку законов гидравлики. Творцом новой гидростатики является голландский ученый Стевен (1548—1620). В XVII в. крупнейший вклад в гидравлику был сделан учеником Галилея—Торичелли (1608—1674), научно-обосновавшим физическое явление пустоты, и французским философом, математиком и физиком Паскалем (1623—1662).

Расцвет естественно-математических наук в XVII в. имел одним из своих последствий зарождение научных обществ и журналов и издание научной литературы по вопросам философии, механики,

физики, химии, астрономии, физиологии, ботаники, агрономии и т. д. Университеты, раньше стоявшие во главе умственной жизни, теряют теперь свое значение, являясь главным образом оплотом старых реакционно-схоластических традиций. Центрами новой науки становятся государственные академии, возникающие обычно из различных обществ ученых. Из них наибольшую роль в научной жизни сыграли три: английская („королевское общество“, 1662), французская (1666) и немецкая (1700).

В XVIII в. появляется новый участок научной деятельности—ученые экспедиции (географические, ботанические, астрономические), давшие возможность внести значительные поправки в астрономические и географические карты и более точно исследовать флору и фауну земного шара. Организация таких экспедиций стимулировалась не только научными целями, но была связана и определялась общим направлением французской и английской колониальной политики XVIII в.

Мы рассмотрели наиболее важные достижения научной мысли мануфактурного периода в их связи с теми практическими задачами, которые были выдвинуты перед теорией, развитием различных отраслей капиталистического производства. Мы видели также, что возникшие в XVI—XVIII вв. новые области научного знания стимулировали подъем и рост промышленной техники, опиравшейся на завоевание механики, математики, химии. Тем самым подготовлена была почва для победы капиталистического способа производства с его машинным базисом. „Таким образом мануфактурный период,—говорит Маркс,—развивал первые научные и технические элементы крупной промышленности“ (Маркс, „Капитал“, т. I, изд. 7 1931 г., стр. 316).





# ИСТОРИЯ ТЕЛЕФОНА

(К шестидесятилетию телефона)

М. БЕЛИНСКИЙ

Рис. В. Мичурина

С момента изобретения современного телефона прошло всего 60 лет, и мы так привыкли к нему, что нам трудно представить себе, как современный город обходился бы без телефона. Изобретению телефона предшествовал период многочисленных изысканий и попыток передачи человеческого голоса на расстояние.

Предания переносят первые попытки изобретения телефона в глубокую древность. Так почти за целое тысячелетие до нашей эры в стране древней культуры — в Китае ученый Кунг-Фоа-Влинг сконструировал прибор, способный немного увеличивать дальность передачи человеческого голоса.

Знаменитый историограф Дидор рассказывает о древних персах, которые, находясь на расстоянии 30-дневного пути друг от друга, могли слышать сообщаемые сведения в тот же день, используя „живой телефон“. Достигалось это при помощи равномерно расставленных часовых на башнях, которые персы строили на своих многочисленных и великолепных дорогах. Известия передавались часовыми друг другу, пока не достигали до пункта назначения. Иногда для увеличения дальности передачи применяли рупор. Им пользовался, например, греческий полководец Александр Македонский (более 2000 лет тому назад) при передаче приказаний в самые отдаленные отряды своей многочисленной армии.

Есть такая детская игрушка: два спичечных коробка связываются между собой вошеной ниткой. Если щелкать по одному из них, то звук будет слышен около другого коробка, на расстоянии нескольких десятков метров. Этот прибор-игрушка для детей младшего возраста занимал в свое время умы многих выдающихся ученых, пытавшихся осуществить передачу на расстояние человеческого голоса. Над осуществлением



Ф. Рейс.

такой связи работали ученые Роберт Гук, Уитстон, Меркадье, Хевисайд и др. Практическая непригодность такого прибора для нас совершенно очевидна.

Открытие ряда электрических явлений и законов навело на мысль об использовании их для передачи звука. Первая попытка в этой области принадлежит немецкому ученому Филиппу Рейсу. В 1861 г. он предложил свой „музыкальный телефон“ (рис. 1). Передатчик представлял собою квадратный ящик. Отверстие в верхней крышке ящика обтягивалось перепонкой из животного пузыря; на наружную поверхность перепонки укладывалась тонкая платиновая пластинка, над которой укреплялся платиновый штифт; пластинка соединялась с одним полюсом батареи (другой полюс был заземлен), а штифт включался на линию. В одну из боковых стенок передатчика вставлялся рупор.

Приемник состоял из катушки (несколько десятков витков тонкой проволоки) с сердечником из вязальной спицы; концы сердечника упирались в деревянную стойку. Ка-



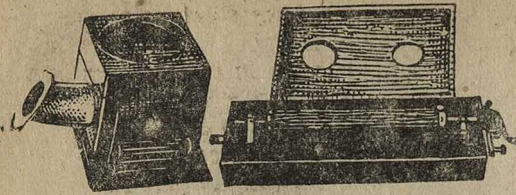


Рис. 1. Музыкальный телефон Рейса.  
Слева — передатчик, справа — приемник.

тушка включалась на линию и на землю. При разговоре в рупор передатчика его перепонка приходила в колебание и в момент касания платиновой пластинки со штифтом в линию включался электрический ток, который, проходя по катушке приемника, попеременно намагничивал его сердечник.



Рис. 2. Изобретатель телефона Грахам Белль (1876 г.).

Последний при этом звучал и воспроизводил таким образом передачу полностью.

Прибор Рейса плохо передавал человеческую речь — согласные не были слышны. Несколько лучше передавались музыкальные звуки, но почти без сохранения тембра. Поэтому практического применения он не получил. Однако необходимость в совершенных средствах связи стала ощущаться все острее и острее. Рост городов, межгородние и государственные торговопромышленные связи не могли ограничиться дорогим телеграфом, являвшимся довольно несовершенным средством связи. Поэтому изыскания в области непосредственной передачи человеческого голоса не прекращались. Вскоре они увенчались успехом. Первый практический телефон изобретен был в 1876 г. американским учителем глухонемых Грахамом Беллем (рис. 2). Это была телефонная трубка больших размеров (прототип нашей современной слуховой трубки) (рис. 3); в нее и говорили и слушали. Для

вызова служил свисток. С помощью такой трубки удавалось вести передачу на расстоянии 1500 м. Неудобство вызова и одновременного разговора и слушания в одной трубке было устранено вскоре в аппарате Сименса (рис. 4). Для передачи и приема применялись уже два телефона: один из них вделан был в крышку аппарата, другой в обычном положении висел на рычаге аппарата. При вызове необходимо было вращать ручку индуктора. Еще более удобным следует считать соединение обоих телефонов вместе, наподобие трубки в наших аппаратах (рис. 6).

Но это было еще далеко неокончательным шагом в развитии телефона. Дальность разговора ограничивалась тем, что телефон, являясь хорошим приемником, был мало пригоден как передатчик. Оригинальный и очень чувствительный передатчик был вскоре (в 1878 г.) предложен извест-

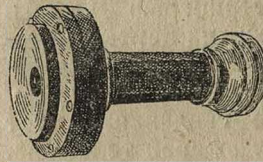


Рис. 3. Трубка Белля.  
Служила для приема и передачи речи.

ным изобретателем буквопечатяющего аппарата, профессором Юзом. Его микрофон состоял из угольного стерженька, упирающегося заостренными концами в угольную колодочку. Незначительные колебания угольного

концами в угольную колодочку. Незначительные колебания угольного

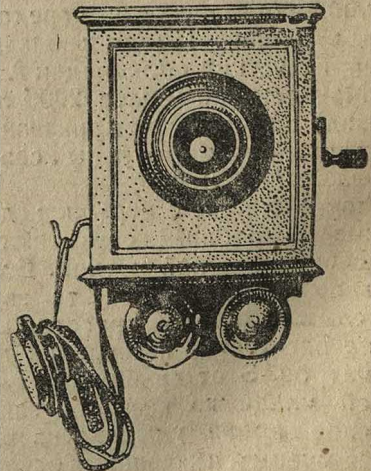


Рис. 4. Аппарат Сименса с двумя телефонами.





Рис. 5. Телефонный аппарат с двумя телефонами, скрепленными одной ручкой.

стержня (от звуковых волн напр.) вызывали между концами стержня и угольными колодочками очень резкие изменения сопротивления для электрического тока.

Современная микрофонная трубка является совмещением телефона

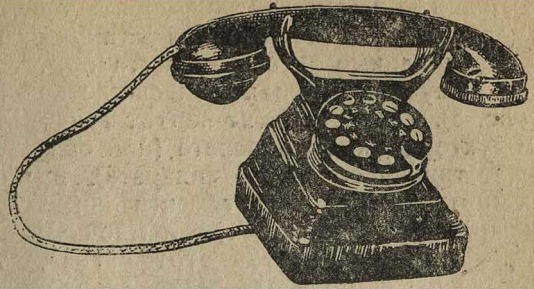


Рис. 6. Унифицированный телефонный аппарат ЦБ-АТС зав. „Красная заря“ в Ленинграде.

Белля и микрофона Юза. Электрический контакт в микрофонах осуществляется между угольной мембраной и угольным порошком. Если микрофон превращает звуковые колебания в электрические, то задача телефона является обратной: превратить электрические колебания в звуковые. На этих свойствах микрофона и телефона основаны прием и передача.

Для соединения абонентов между собой служит телефонная станция.

Первая телефонная станция в царской России была построена в 1882 г. в С.-Петербурге (рис. 7).

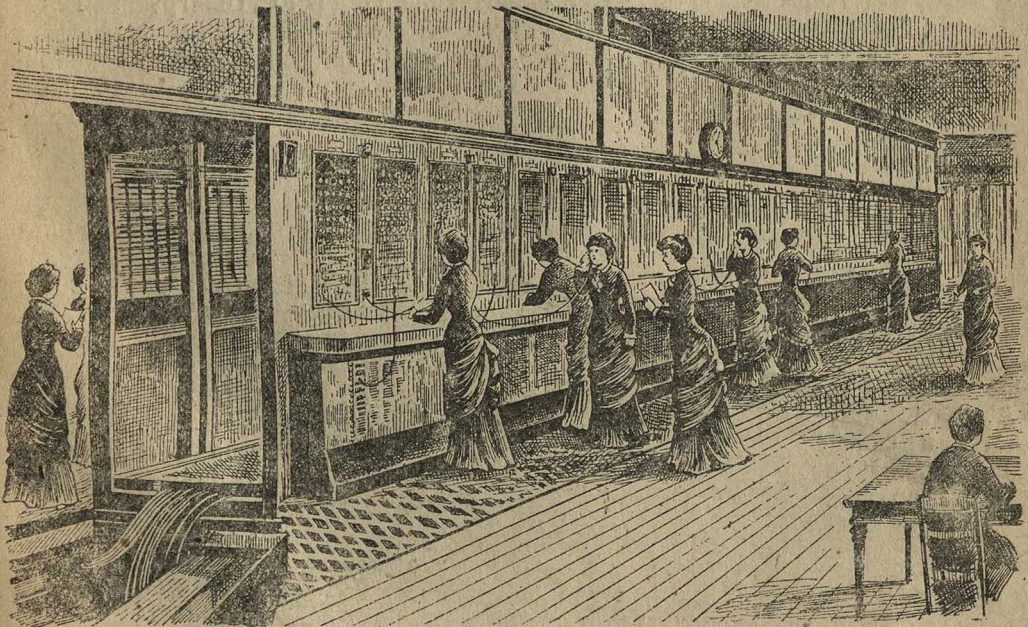


Рис. 7. Первая телефонная станция комп. Белля в Петербурге 1882 г.



Линии от аппаратов абонентов включаются на телефонной станции в специальные столы-коммутаторы. За коммутатором сидит телефонистка (рис. 8). Когда абонент вертит ручку индуктора своего аппарата (или снимает трубку со своего аппарата), на коммутаторе отпадает сигнальный клапан (или зажигается лампочка). Телефонистка, заметив этот сигнал, вставляет шнур в отверстие, гнездо, относящееся к данному абоненту, и получает, таким образом, возможность разговаривать с ним. Узнав нужный ему номер, телефонистка отыскивает соответствующее гнездо и устанавливает шнуром соединение между абонентами. На крупных телефонных станциях гнезд в коммутаторе много.

На коммутаторе, напр., Московской ручной станции их около 60 000. Телефонистка должна обладать большим навыком, чтобы среди такого огромного количества отыскать нужное гнездо.

На таких крупных станциях, как в Москве и Ленинграде, работает более 1500 телефонисток. Освобождение такого количества людей от изнурительного труда побуждает строить автоматические станции, на которых соединения между двумя абонентами осуществляются без участия человеческих рук. Кроме того автоматические телефонные станции (АТС) являются более экономичными и, что важнее всего, дают возможность развивать телефонную сеть практически беспредельно; для наших растущих городов, где ощущается и сейчас телефонный голод, эта возмож-

ность становится решающим фактором.

Автоматическая телефонная связь имеет такую же историю, как и сам телефон. Через 3 года после изобретения телефона и через год после открытия первой ручной телефонной станции в Нью-Йорке американцем Каналли был взят патент на первые телефонные станции, в которых весь процесс соединения между абонентами был механизирован. Однако конструктивное несовершенство первых автоматических станций (напр., связь между абонентом и станцией 5-ю проводами) была так велика, что широкого практического осуществления они не получили. АТС, принятые в СССР, так наз. станции с машинным приводом шведской фирмы Эрикссон, производятся заводом „Красная заря“ в Ленинграде (рис. 6). За годы с 1931 г. по 1934 г. емкость автоматических станций у нас увеличилась в 7,5 раз. По заданию ближайших лет во всех крупных городах нашего Союза ручные станции должны быть заменены автоматическими.

Широко развилась и междугородняя связь. С момента изобретения усилительной лампы расстояния для телефонии перестали иметь какое-либо значение. Недавно „Телеграфно-Телефонной Компанией“ в Америке была осуществлена связь между аппара-

татами, находящимися в двух соседних комнатах, по линии, опоясывавшей весь земной шар. Телефония имеет замечательную будущность. Она уже стала необходимой в хозяйственной жизни, она проникла в быт рабочего, она стала достоянием колхозника.

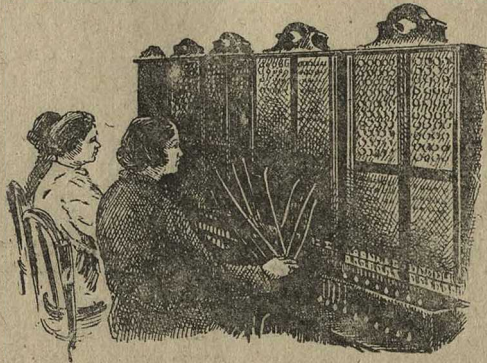
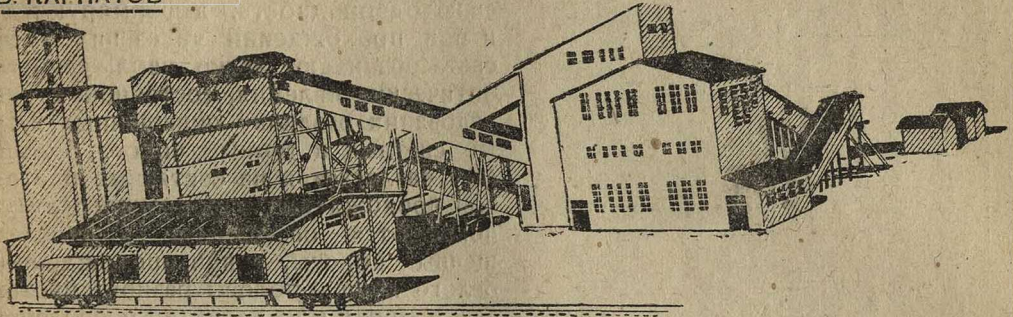


Рис. 8. Работа телефонисток на станции.



# ИНСТИТУТ СООРУЖЕНИЙ

В. КАРПАТОВ



Макет завода готового бетона.

Институт является детищем первой пятилетки; он создан в помощь развернувшемуся промышленному строительству. При возникновении института ставил своей задачей рационализацию всех видов строительства и обоснование применения новых строительных методов путем всестороннего экспериментального изучения процессов строительства и его конструкции.

Институт занимается исследованием опытных конструкций и созданием новых. В области механизации строительства он изучает и разрабатывает новые виды строительных механизмов. Широко поставлено институтом исследование вяжущих веществ, бетонов из них и использование для производства этих веществ, отходов промышленности.

В задачи созданного при Институте «Сектора оснований и фундаментов» входит исследование свойств грунтов как оснований для сооружений и испытание грунтов для новых строек.

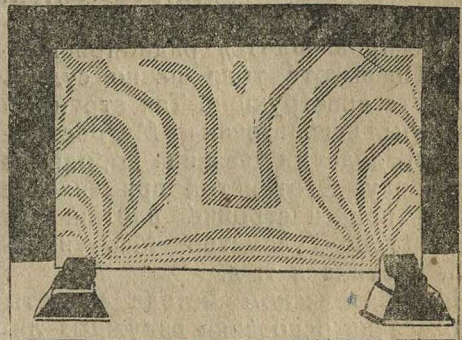
Ни одна крупная постройка не может быть осуществлена без участия Института. Многочисленные партии научных работников выезжают для консультации в различные уголки Советского Союза, где широко развернуто строительство. Ими определяется возможность возведения самих сооружений, принимаются меры, исключающие возможность разрушений, неравномерных осадок и т. д.

Институт является буквально монополистом в разработке и осуществле-

нии ряда интереснейших проблем, например, проблемы разработки типов фундаментов под машины. Это — новая область изысканий, в которой еще чрезвычайно мало сделано. Здесь приходится учитывать колебания, передаваемые от машин к фундаменту и грунту.

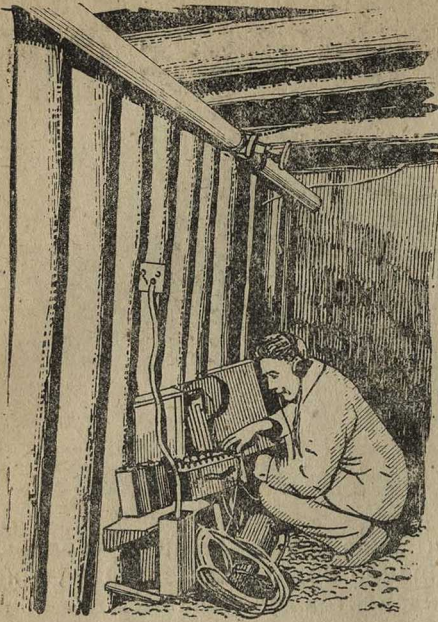
Институтом разрабатываются меры к устранению так наз. вибраций фундаментов, вызывающих постепенные разрушения сооружений и оборудования. В этой области Институт ведет большую консультационную работу. Если на каком-нибудь предприятии начинается разрушение фундамента, нависает угроза аварии, — специалисты Института на месте указывают пути ликвидации дефектов.

Неразрешенной проблемой до последнего времени являлся вопрос об исследовании действительных напря-



Изохрома.





*На метростройке — наблюдение за туннельными работами.*

жений в элементах конструкции. Ранее инженер вынужден бывал строить расчеты на основании гипотез и непроверенных предположений. ныне конструктор или проектировщик имеет в своем распоряжении два способа для решения задачи: электроакустический и оптический.

Электроакустический или струнный метод, разработанный проф. Н. Н. Давиденковым, сводится в принципе к следующему. Под быком моста укладывается коробка с натянутой струной. По мере сжатия коробки струна под влиянием сжатия укорачивается и приводится в колебание электромагнитом. Она издает определенный тон, который воспроизводится радиоприемником. По высоте тона можно судить о работе конструкции. Так струнный метод был использован на Метрострое при определении давления породы на облицовку. Этот метод применяется также при постройке плотин: на Баксанстрое, Туломстрое, Мариупольской плотине и т. д.

При оптическом методе расчеты строятся на основании радужных линий, имеющих в изломах стекла.

Прозрачные вещества вследствие своей однородности пропускают свет без изменений. Если же некоторые прозрачные вещества подвергнуть сжатию или растяжению, они теряют свою однородность, деформируются, и при прохождении через них луча света возникают легко наблюдаемые оптические явления, состоящие в чередовании различно окрашенных или же светлых и темных полос. Белый свет разлагается на составные цвета; при прохождении одноцветного луча появляются освещенные и неосвещенные полосы, а при прохождении белого луча — полосы разного цвета. Эти явления и их характер позволяют судить о величине сил, приложенных к данному телу. В технике это явление используется при наблюдениях не за самими конструкциями, а за их уменьшенными моделями, изготовленными из соответствующего прозрачного материала. Чаще всего для этого применяется бакелит — один из видов пластмасс. Сквозь пластинку бакелита протягивается алюминиевая проволока, и тогда мы получаем модель, аналогичную железобетону. Испытание этой модели красочно, наглядно воспроизводит картину давления на конструкцию (см. изохрому). По наблюдениям за такой моделью можно судить о действительном взаимодействии железа и бетона. Используется для этой цели бакелит, так как железобетон, как известно, непрозрачен.

Под руководством акад. Б. Г. Галеркина Институт разрабатывает интереснейшие проблемы теории сооружений. Сюда входит изучение работы цилиндрических оболочек, толстых и тонких плит, плит на упругом основании и т. п.

В области механизации Институт занимается разработкой механических средств для транспорта бетонов и растворов. Работами сотрудников созданы типы различных машин. Большой интерес представляет бетононасос, подающий бетон на расстояние в 200 м и на высоту в 40 м. Бетононасос испытывался на Метрострое и в настоящее время находится на пробном испытании на строительстве канала Москва-Волга.



Разработана также штукатурная машина, известная строителям под названием „Цетраль“.

В последнее время создан растворонасоснаходящий применение как в штукатурных, так и в каменных работах.

Институт разработал тип электромагнитного вибратора для бетона, обеспечивающий максимальную прочность и однородность его.

Успешно разрешаются Институтом вопросы механизации отделочных работ, а также создания ручных механизированных инструментов (молотков, сверл, отверток и т. д.).

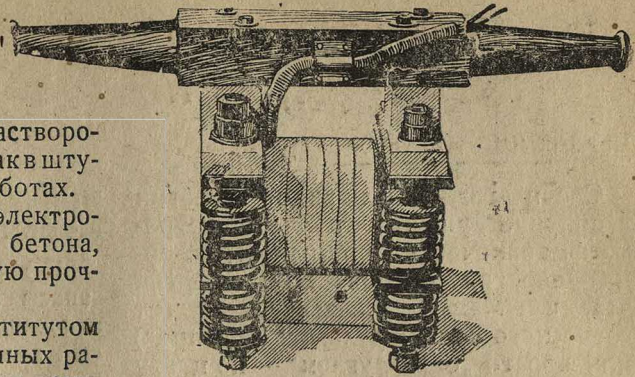
Прекрасно разработаны типы заводов готового бетона и транспортных средств к ним (автобетономешалки и автобетоноразвозки). Опытные машины в настоящее время проходят производственные испытания в Москве.

Сектор бетонов Института имеет большие достижения в области новых методов бетонных работ. Это прежде всего относится к пропариванию, электропрогреву и вибрированию бетона.

В основном разрешена проблема создания легких бетонов, главным образом из недефицитных материалов. На основе того же принципа созданы легкие керамические материалы: пористый стеновой и пористый огнеупорный кирпич.

В настоящее время Институт работает над созданием профицированной керамики, открывающей совершенно новые, блестящие перспективы в области теплоизоляции.

Большое внимание институт уделяет вопросам использования отходов промышленности. Найден путь применения нефелиновых отходов. Ныне имеются все необходимые предпосылки для постройки нефелино-цементных заводов. Изучена технология производства безобжиговых цементов из отходов алюминиевой промышленности. В настоящее время Институтом разрешается — и в известной степени



*Электромагнитный вибратор.*

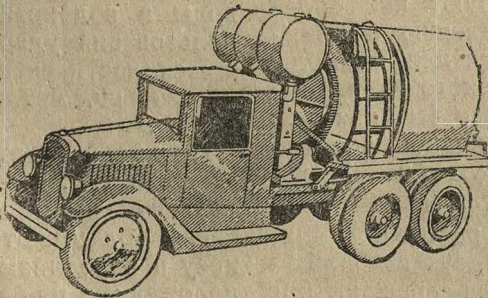
уже разрешена — проблема использования золы горючих сланцев гдовских месторождений. Зола, загромождающая отвалами территорию предприятий, найдет применение в производстве портланд-цемента, силикатного кирпича для штукатурных работ, штучных изделий и т. д. Сектор включился в возглавляемую Академией наук работу по коррозии бетона.

Серьезное внимание Институт уделяет специфически-ленинградской проблеме: исследованию физико-технических свойств свойств пльвунов и слабых глинистых грунтов. Кроме того, Институт приступил к систематическому изучению действительных осадков сооружений. Это даст возможность прогноза для работы сооружений, возведенных на различных грунтах.

Институтом осуществлены многочисленные поручения новостроек; анализы, испытания, исследования. Как добросовестный врач, в трудную минуту аварии, Институт оказывает консультативную и техническую помощь.

За пятилетие своего существования

Институт закончил проработкой 514 тем. С таким солидным активом Институт вступает в шестой год своей плодотворной деятельности, год, в который перед ним открываются огромные перспективы участия в работах по реконструкции Москвы и Ленинграда.



*Автобетоно-мешалка.*



# С И Н И Й У Г Л Ъ

В. ЛЯХНИЦКИЙ, проф.

Среди различных видов энергии в природе существует еще не затронутая техническим применением форма — энергия морских вод. Энергия эта, именуемая „пелагической“ (от греческого слова „пелагос“ — „море“) или просто „синий уголь“ — по цвету моря (по аналогии с белым углем на водопадах и шлюзованных реках), давно привлекала к себе внимание человека. Уже давно громадные волны, накатывающиеся на пологие пляжи и с силою разбивающиеся на них, или же еще с большей силою ударяющие о крутые берега и поднимающие высоко вверх всплески, методически изо дня в день повторяющиеся подъемы и опускания громадных масс воды в морях с приливами и отливами — естественно вызвали у наблюдающих эти явления мысли о желательности использовать, подчинить себе эти огромные запасы энергии.

Попытки такого рода в течение веков, начиная с далеких исторических времен, когда человек воздействовал на силы природы, путем элементарных орудий и приспособлений, осуществлялись не однажды, и хотя никогда не приводили они к сколько-нибудь значительным результатам, тем не менее в последнее время вновь привлекают к себе внимание. В связи с этим произведены новые усилия, которые в наши дни, повидимому, приближают к более или менее удовлетворительному разрешению проблемы синего угля. Этому благоприятствуют как более углубленное, по сравнению с прежними временами, изучение природы самих явлений морского волнения и приливов, так и более высокая техника использования водной энергии вообще, достигнутая уже в области утилизации белого угля.

В виду коренного различия в характере упомянутых двух явлений — волнения и приливов — рассмотрим проблему синего угля для каждого из них в отдельности.

## Использование энергии морского волнения

Морские волны содержат большие запасы энергии; по исчислениям на основании годовых отчетов береговых гидрологических станций о волнении и метеорологическом режиме побережья — энергия волн на океанском побережье достигает высокой цифры в 100 лощ. сил на 1 погонный метр побережья. Если учесть колебательные, маятникового характера движения громадных масс воды, если учесть, что на морских побережьях и на искусственных сооружениях (молах, волноломах, маяках) сила ударов волн достигает 6—10 тонн на квадратный метр, что волнами опрокидываются огромные каменные глыбы в несколько сот тонн весом, а искусственные массивы в сооружениях весом в несколько десятков тонн перебрасываются на большие расстояния, как песчинки, — если учесть все это, то названная цифра не покажется преувеличенной.

При наличии таких громадных запасов энергии основным препятствием к использованию их является чрезвычайная трудность их захвата (каптивирования), направления и преобразования в технически-осваиваемые формы механической энергии.

Различные попытки такого каптивирования и неоднократно выдвигавшиеся с этой целью проекты в основном базировались на трех методах; методе непосредственного захвата воды в водохранилище, методе использования удара волны о движущиеся части специальных устройств и, наконец, методе гидравлического тарана.

Первый из этих методов заключается в том, что массы воды, накатывающиеся при волнении на пологий берег, поднимаются по особому откосу и переливаются в особые расположенные на берегу выше нормального уровня бассейны (рис. 1); обладая благодаря своему положению потен-



циальной энергией, эти массы могут быть направлены через особый пониженный бассейн (а) обратно в море и на пути к этому бассейну пропущены через турбины; последние вра-

Второй метод каптажа энергии волны — метод непосредственного использования ее удара о части искусственного устоя, с последующим приведением их в движение — имел неоднократные эскизные проектные оформления; эти эскизы в общем предполагали непосредственное действие удара волн либо в особые щиты (а) (рис. 2), либо в поплавки, которые, приходя в маятниковое движение, затем, путем механических пе-

редач, превращают его во вращательное. Последнее используется для приведения в действие насосов, поднимающих воду в особый бассейн или водохранилище для создания потенциальной энергии; из водохранилища вода через турбины направляется обратно в море, как и в схеме по первому методу.

Осуществление этой формы каптажа, так же, как и первая, не имевшей еще серьезного практического применения, связано с чрезвычайной трудностью создания достаточно устойчивых и прочных конструкций, способных выдержать огромные давления при ударе о них морских волн, не говоря уже о размерах потребных при этом капиталовложений, само конструирование таких механизмов представляет ряд еще неразрешенных задач.

Наконец, третья форма каптажа — по принципу гидравлического тарана,

щаясь, преобразуют водную энергию в механическую.

Наблюдения на морских побережьях показывают, что при уклоне берега до  $30^\circ$  волны средней высоты в 4 м вкатываются на высоту до 12 м над нормальным уровнем моря т. е. на высоту, втрое превышающую их собственную. Пониженный бассейн (а), сообщающийся непосредственно с морем, служит для некоторого выравнивания нижнего уровня благодаря защите его от естественных волн.

Описанная форма каптажа волны, насколько нам известно, нигде практически в сколько-нибудь серьезных масштабах не осуществленная, имеет крупные недостатки; к ним прежде всего надо отнести невозможность непрерывного действия такой установки, так как условием работы ее является крупное волнение (наиболее благоприятствовали бы ей очевидно продолжительные периоды пассатных ветров, индийских муссонов или правильных западных ветров южных морей); далее, установка требует больших капиталовложений на создание обширных водохранилищ, сбросных бассейнов и, наконец, укрепление берегов, которые не могут, конечно, оставаться в диком состоянии, а должны быть покрыты более или менее прочной одеждой. К сожалению, до сих пор не имеется данных, хотя бы проектных, которые могли бы установить порядок цифр этих капиталовложений.

будучи свободной от недостатков предшествующих двух форм, представляется, повидимому наиболее вероятной в смысле возможности ее осуществления в ближайшее время. Идея ее заключается в преобразовании кинетической энергии водных масс моря

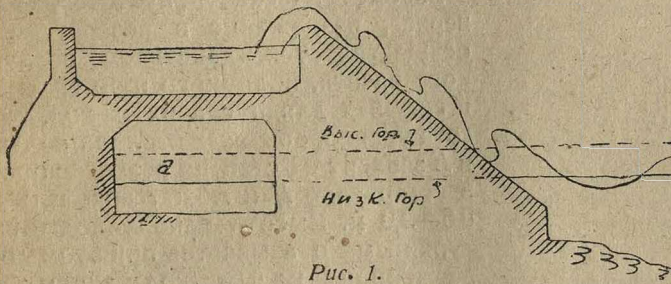


Рис. 1.

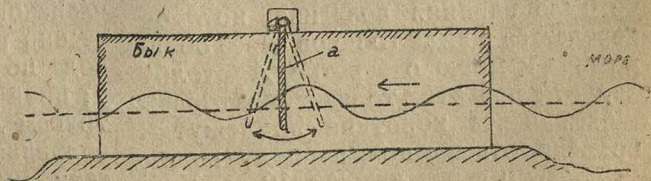


Рис. 2.



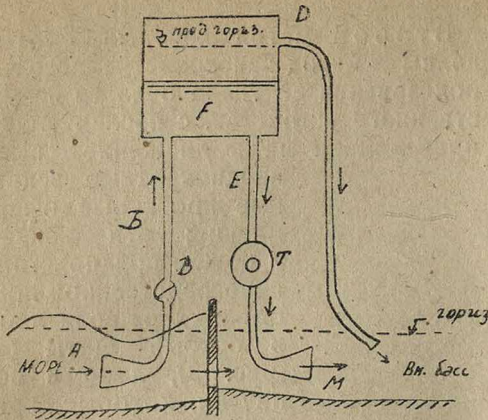


Рис. 3.

в потенциальную путем подъема воды в приподнятый барометрический резервуар, в котором специальным насосом понижено атмосферное давление; из этого резервуара, выполняющего функции водохранилища, регулятора напора и распределителя воды, последняя направляется на турбины. Схема, осуществляющая эту идею, представлена на рис. 3, на котором изображено устройство в виде сифона, образованного двумя столбами воды—восходящим *Б* и нисходящим *Е*; на первой ветви имеется обратный клапан *В*, а на второй—турбины *Т*, приведение в действие которых является основной целью всей системы. Оба водяные столба (*Б* и *Е*) уравновешены между собой атмосферным давлением и, будучи соединены водой в резервуаре *Г*, образуют сифон с равными ветвями. Это устройство в изображенном на схеме виде не могло бы функционировать, если бы не было влияния волнения, которое передается в виде толчков через обратное к морю отверстие *А* столбу воды *Б*; при этих толчках, повторяющихся через короткие промежутки времени, отвечающие периоду волны (в среднем через каждые 10 сек.), по ветви *Б* будет проталкиваться вверх некоторый объем воды, вследствие чего имевшее место перед этим равновесие в системе нарушится; вода из резервуара *Г* начнет вытекать по нисходящей ветви *Е* через турбины в защищенный от волнения сбросный бассейн *С*. Таким образом, периодические толчки волнения моря вводят в „пу-

стое“ пространство барометрического резервуара *Г* массы воды, которые из этого резервуара будут вытекать непрерывным током в ветвь *Е*, ведущую к турбинам *Т*.

Барометрическая „пустота“, или, вернее, разрежение в резервуаре *Г* осуществляется действием воздушного насоса, подобного применяемому в сифонах для пуска их в ход. Высота уравновешенных столбов воды *Б* и *Е* зависит от степени разреженности в резервуаре *Г* и может достигать до 8,5—9,0 м. Высота напора воды над турбинами оказывается при этом подверженной малым колебаниям, не превосходящим 10—20%.

Действием описанного устройства горизонтальные прерывистые толчки морского волнения преобразуются в вертикальное движение подъема воды в резервуар с разреженным давлением воздуха. Некоторое накопление воды в последнем имеет следствием вытекание ее вниз и непрерывное питание турбин.

На основе описанного принципа в самом конце 1934 г. во Франции, на берегу Атлантического океана в курортной местности Биарриц приступлено к сооружению опытной морской гидроэлектрической станции. На рисунке 4 представлено поперечное сечение этой станции; слева—море, справа—укрытый от волнения бассейн, соединенный с морем и имеющей общий с ним уровень. Волнение вталкивает морскую воду через отверстие *А* по галлерее и трубопроводу *Б* (с обратным клапаном *В*) в верхний барометрический резервуар *Г*, откуда поднятая вода по трубе *Е* стекает к турбинам *Т*; пройдя через них, она уходит по трубам *М* в нижний, защищенный от волнения бассейн. Так как этот бассейн имеет сообщение с морем, и уровень воды в нем устанавливается такой же, как в последнем, то в случае подъема уровня в море (вследствие ли ветрового нагона или же при приливно-отливных колебаниях)—действие установки не нарушается.

Для сброса из верхнего резервуара *Г* излишней воды, которая при особенно сильном волнении может в нем



скопиться и, вызвав значительные изменения высоты напора, повлиять на работу турбин, — устроена сливная труба *Д*; кроме того, для обеспечения возможности освобождения установки от влияния моря имеется особая отводная труба *П*, по которой вода, вталкиваемая в отверстие *А*, и направляется холостым ходом мимо установки в защищенный нижний бассейн.

Описанная гидротехническая станция в Биаррице сооружена в качестве опытной для изучения возможности использования энергии волн; она оборудована целым рядом измерительных приборов, служащих для регистрации явлений, происходящих в процессе работы отдельных элементов установки: колебания уровней, скоростей движения, гидродинамиче-

ского давления и др. Эта станция по существу является лабораторией для изучения возможности использовать волнение; она построена на участке побережья (Баскайского залива), подверженном особенно сильному волнению, с целью получения наиболее показательных результатов. По получении их в этом первом серьезном научном опыте можно будет сделать выводы о технической возможности использования волновой энергии моря и об экономических показателях такой утилизации этой формы „синего угля“.

Другой форме синего угля — приливам и отливам и характеристике ее с точки зрения возможности использования ее для извлечения энергии — будет посвящена специальная статья в одном из следующих номеров журнала.

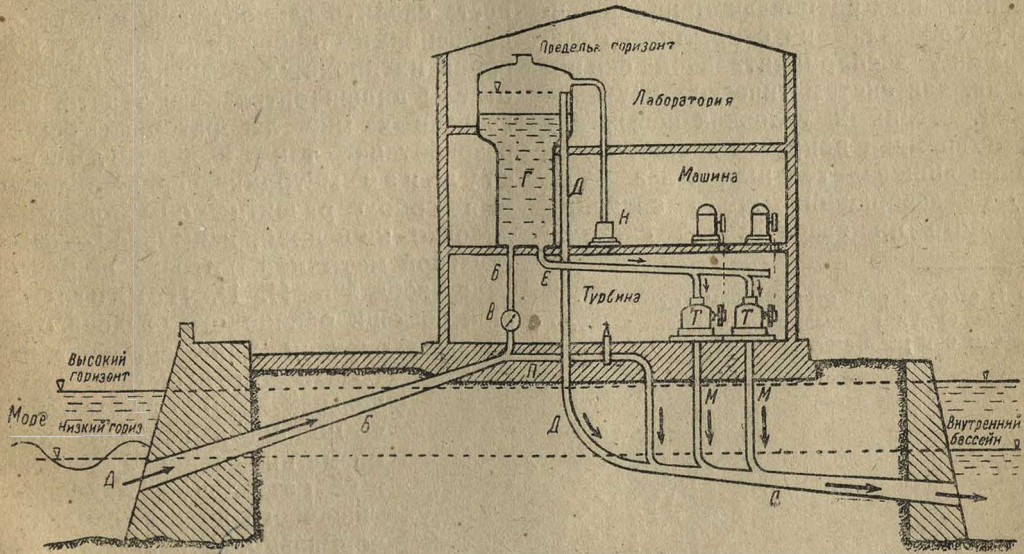
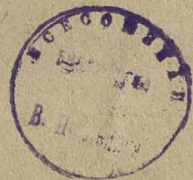


Рис. 4.





## КАК МЫ ИЗУЧАЕМ ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ

Очерк I (Методика)

Е. ЛОНДОН, проф.

Всем известно, какую колоссальную роль сыграли работы И. П. Павлова в области секреции пищеварительных желез. Эти работы коснулись двух разделов изучения пищеварительных желез: 1) им были разработаны классические методы получения в чистом виде физиологических соков, выделяемых пищеварительными железами, 2) им были изучены и установлены те закономерности, которым подчинены пищеварительные железы, взятые в отдельности и в их естественных взаимоотношениях. Проведенные на специально-оперированных собаках, они открыли новую страницу экспериментальной физиологии, дав систематическое изучение в естественных условиях новых для того времени вопросов внешней секреции пищеварительных желез.

Для завершения круга сведений о работе пищеварительной системы

<sup>1</sup> В этом, вновь открываемом, отделе сами ученые будут рассказывать читателям о том, над чем они работают.

не хватало лишь одного — установления изменений, которым подвергаются пищевые вещества во время прохождения как по пищеварительному тракту, так и в органах животного. Весь цикл работ, производимых в заведываемых мною лабораториях, направлен именно в сторону пополнения этой функциональной стороны пищеварительной системы и — в более позднее время — на изучение обменных изменений веществ в органах.

Для того, чтобы получить возможность следить за постепенными превращениями пищевых веществ во время их прохождения через разные отделы пищеварительного тракта, во вверенных мне лабораториях была разработана так наз. полифистульная методика, представляющая собою развитие обычной желудочно-кишечной, канюльной — фистульной методики, которая широко использовалась И. П. Павловым. При помощи резинового баллона отдельные отрезки пищеварительного тракта могут быть выключены. Этим открывается возможность изучения химизма пищеварения различных разделов желудочно-кишечного пути в условиях нормально функционирующего организма. Этой методикой была в основном разработана химическая сторона пищеварения, происходящего в просвете желудочно-кишечного тракта.

Но пищеварение только открывает естественное питание организма, и потому, чтобы изучить дальнейшую судьбу пищевых веществ, нужно было последовать за ними по другую сторону



Рис. 1. Органостомическая канюля.



кишечной трубки. Расщепленные в процессе пищеварения вещества всасываются через кишечную стенку и попадают в оттекающие от нее кровь и лимфу. Вполне естественно, что для вскрытия того, что происходит со всосанными веществами, необходимо изучить их судьбу после всасывания. Это оказалось гораздо более трудной задачей, так как необходимо было открыть доступ к кровеносным сосудам и изучать движущуюся по ним кровь. После того, как основные трудности были преодолены, оказалось возможным нашивать на кровеносные сосуды специальные узкие металлические канюли, через которые можно было в любой момент брать кровь из разных сосудов. Было установлено, что химический состав крови, оттекающей от разных органов, неодинаков, так как она уносит с собой те вещества, которые выделились из органов.

Если исследовать притекающую к органу и оттекающую от него кровь, то можно установить, какую роль играет сам орган в изменении ее химизма. По этим изменениям и можно судить о том, какие химические процессы протекают в самом органе.

Химическое изучение притекающей и оттекающей от органа крови может не только вскрыть качественную характеристику обмена веществ органа, но и показать его количественную сторону. Эта методика, получившая название *ангиостомии*, дает возможность изучать обмен веществ органов в физиологических (т. е. нормальных) условиях.

Необходимо особо подчеркнуть, что изучать физиологию обмена веществ, этот основной жизненный про-

цесс, можно правильно, только тогда, когда сам предмет изучения находится в физиологических условиях (обычных для организма). Метод является аналогом действительности и вскрывает то состояние экспериментального животного, в котором он в момент опыта находится. Вот почему так важно иметь в экспериментальном изучении обмена веществ физиологическую методику изучения органного метаболизма (обмена).

Ангиостомия дает возможность проследить судьбу вводимых веществ и изучить участие в ней различных органов. Для изучения, напр., роли печени в обмене накладывается канюля на приносящую кровь печени печеночной вене. В открытую вену вводятся изучаемые вещества, а из печеночной вены извлекается кровь, по составу которой можно судить о том, как реагировала печень на введенное вещество.

В некоторых случаях бывает необходимо уловить те конечные и промежуточные вещества, которые образуются в органах, но из них в кровь не поступают. Для всестороннего изучения химической функции органа исследователю необходимо проникнуть в самый орган. Но осуществить это нелегко, так как органы, как и кровеносные сосуды, находятся в глубине тела организма. С помощью канюльной методики нами был разработан способ, который дает возможность извлекать кусочки органов для их химического изучения у животного, находящегося в нормальных, естественных условиях. Названная *органо-стомией*, эта методика использует модифицированную желудочную канюлю, которой для своих целей пользовался и И. П. Павлов.

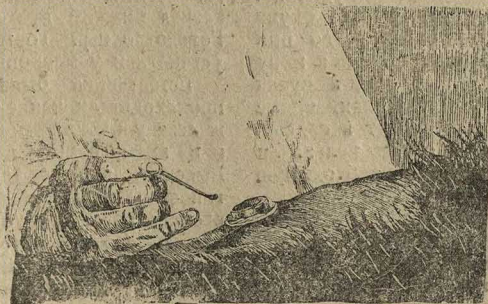


Рис. 2. Органостомированная собака с канюлей на печени.



# КАК МЫ РАБОТАЕМ НАД ИЗМЕНЕНИЕМ СРОКОВ НЕРЕСТА

(Из лаборатории проф. А. В. Немилова при ЛГУ)

Н. ГЕРБИЛЬСКИЙ, научн. сотр. Физиол. ин-та ЛГУ, Л. КАЩЕНКО, студ. ЛГУ

В этой статье авторам хотелось бы дать представление читателю. „Вестника знания“ о ходе своей работы по одному из вопросов физиологии рыб и о недавно полученных результатах этой работы. Может быть, наши затруднения и ошибки, наши радости и разочарования окажутся полезным примером для тех из исследователей природы, которые, не являясь специалистами биологами и не пройдя длинной школы под руководством опытных ученых, стремятся к научно-исследовательской работе. Мы хотим, чтобы все читатели „Вестника знания“ знали, как работают в советских исследовательских институтах, как шаг за шагом идет наступление на неизвестное, как открываются способы переделки природы.

В 1932 г. хозяйственными организациями был выдвинут вопрос о методах изменения срока икротетания у зеркального карпа. Зеркальный карп — главная рыба в прудовых хозяйствах рыбхозов Ленинградской области мечет икру слишком поздно — чаще всего в начале июля, и это обстоятельство сильно понижает производственный эффект рыбоводства, главным образом потому, что мальки не успевают достаточно развиться для зимовки и часто при наступлении холодов гибнут в большом количестве.

С развитием свободного рыборазведения на крупных озерах Ленинградской области определился еще один заказ практики к науке. Для увеличения количества рыбы в крупных водоемах, например, в Ладожском озере, рыбозаводы организуют на побережьях сбор икры. На этих береговых пунктах выдавливают из самок зрелую икру, оплодотворяют ее спермой („молоками“), которую получают от самцов, и такую оплодотворенную икру отправляют на рыбозавод. Здесь в особых аппаратах с проточной водой из икры выводят мальков, а затем выпускают этих мальков в родное озеро. Таким путем исправляют несовершенство процесса оплодотворения у рыб и увеличивают процент выхода мальков. Практика показала, что получение икры для оплодотворения от большинства рыб не представляет никакого затруднения. Зрелые самки сига, форели, щуки, окуни и других рыб „дают“ икру очень легко при слабом надавливании брюшка. От леща икру получают с гораздо большим трудом, а судак икры почему-то вовсе не дает. Судак, кроме того, быстрее других рыб погибает в садках. В связи с этим встал вопрос о том, нельзя ли заставить этих рыб давать икру, необходимую для поддержания ежегодных высоких уловов.

Если для получения раннего нереста у карпа, рыбы, давно находящейся во власти человека (введен в культуру по меньшей мере 6 столетий тому назад), возможны методы, применяемые к сельскохозяйственным животным — выведение холодоустойчивой породы, изменение условий содержания... то к дикой рыбе — судаку и лещу

нужен другой подход, нужно изобрести какие-то быстродействующие способы, чтобы рыба дозрела до нереста в течение нескольких дней, тут же в садке, где ее содержат.

Из современных биологических наук этому может помочь только эндокринология. Эта наука знает мощные факторы развития организма — гормоны, вырабатываемые в самом организме, в его специализированных железах. Этими веществами-возбудителями, при впрыскивании их в кровь, воздействуют на половой цикл сельскохозяйственных млекопитающих животных — свиней, овец и др. Накормив курицу шитовой железой быка, лошади, барана или другого животного, можно заставить ее сбросить перья в несколько дней. Гормонами животных лечат людей. Если хорошо знать гормоны и их физиологическое действие, можно управлять развитием животного организма так, как нам это нужно. Беда лишь в том, что наука о гормонах значительно отстала от требований практики. О гормонах же рыб мы почти ничего не знаем.

В 1932 и 1933 гг. небольшая группа биологов, среди которых был и старший из авторов, решили испытать действие гормонов на рыб. Лещам, карпам, судакам и другим рыбам впрыскивали те гормональные препараты, которые стимулируют половое созревание у млекопитающих животных. Ведь давно было известно, что гормоны теленка действуют на головастика лягушки; почему же не предположить, что гонадотропные (действующие на половые железы) гормоны млекопитающих ускоряют созревание икры у рыб.

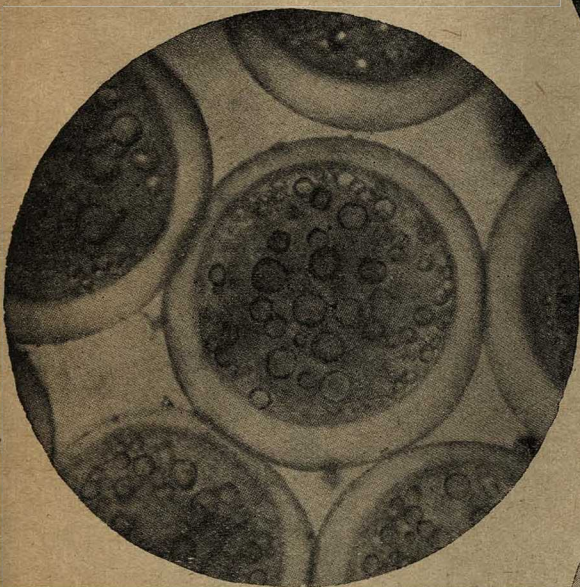
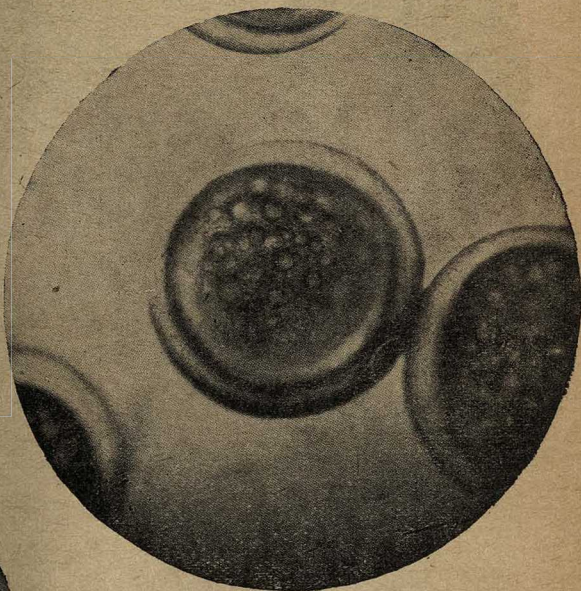
Двухлетняя работа не привела ни к каким результатам. Лишь из побочных наблюдений о влиянии температуры на половое созревание рыб были сделаны существенные выводы, изложенные в особой работе. Перескок через теорию не удался. Потребовалось серьезное и планомерное изучение рыбных желез внутренней секреции. Эта работа и была мною начата два года тому назад в лаборатории проф. Антона Витальевича Немилова при ЛГУ. Из всех желез наибольшее внимание привлекал нижний мозговой придаток — гипофиз. Гонадотропный гормон этой железы твердо установлен у млекопитающих животных.

Естественно была потребность выяснить, происходят ли какие-нибудь изменения в этой железе у рыб в период близкий к икротетанию и во время самого нереста (брачный период). Выяснить это не так просто. Нужно собрать гипофизы у рыб разных возрастов и в разные времена года. Требуется сложная и длительная обработка этого материала для подготовки его к микроскопическому исследованию, изготовление препаратов и наконец детальное и кропотливое изучение этих препаратов под микроскопом. Но трудность работы была вознаграждена полученными ценными результатами.

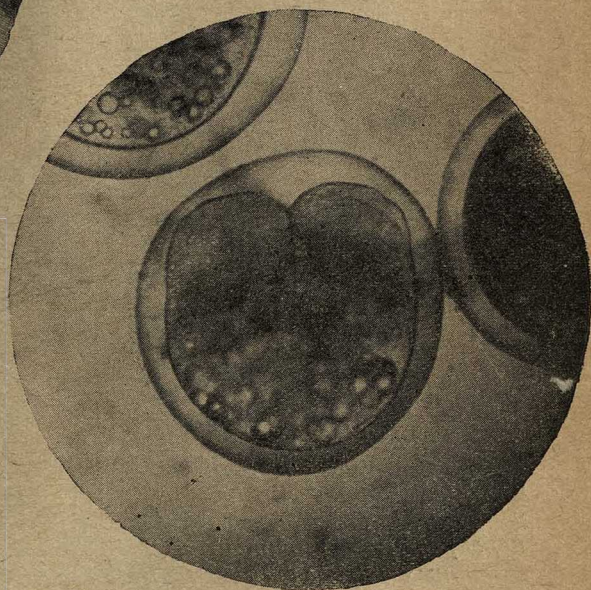


**Микрофотографические снимки зрелой икры корюшки и начальных стадий развития зародыша после оплодотворения. Икра получена путем инъекции препарата из гипофиза**

*Зрелая икринка до оплодотворения.*

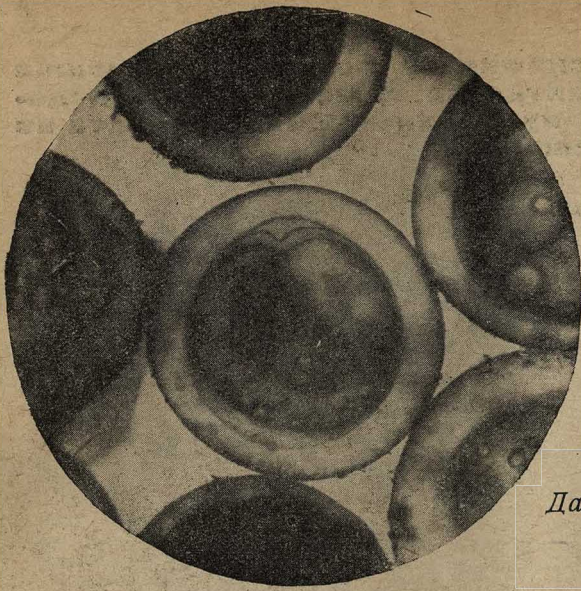


*Та же икринка через несколько минут после оплодотворения.*

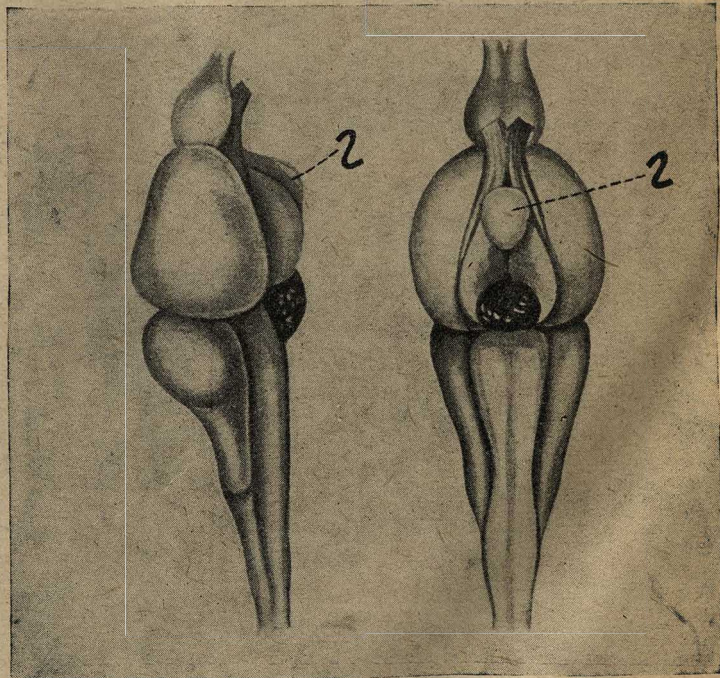


*Начало развития — дробление.*





Дальнейшее развитие зародыша  
в той же икринке



Положение нижнего  
мозгового придатка в  
мозгу у корюшки ука-  
зано на рисунке буквой  
„2“. Он расположен на  
нижней стороне мозга  
и находится около  
перекреста зритель-  
ных нервов.



Оказалось, что железа — гипофиз начинает усиленно функционировать в период, близкий к нересту, и продолжает бурно выделять вырабатываемые ею вещества в течение всего брачного периода. Некоторые указания на это найдены и в работах иностранных исследователей (Florentin и van-Oordt). В противоположность этим авторам мы установили, что вещества из этой железы выделяются не только в кровь и в полость мозга, но и прямо в полость черепа, в пространство между мозгом и костями черепа.

В то время как один из авторов (Гербицкий) занимался изучением гипофиза у различных рыб, другой автор (Кашенко) достиг прекрасных результатов в своей работе по исследованию влияния пересадки гипофиза на икрометание у лягушки. Лягушки в нашей лаборатории мечут зреющую икру не тогда, когда им „на роду написано“, а тогда, когда нам это нужно, мечут даже в зимние месяцы.

Не так просто оказалось добиться того же успеха у рыб. Добавление в организм карпов трехлеток двух лишних гипофизов от таких же рыб путем пересадки их в мышцы спины не привело ни к каким результатам. Почти безрезультатны были и опыты пересадки гипофиза в полость тела девятииглой колюшки. Лишь один раз у колюшки, получившей два лишних гипофиза от своих собратьев, заметно разрослись те клетки, из которых образуется икра, и сильно набухли яичники. Однако один случай — лишь намек на правильный путь исследования, но не решающий и обобщающий вывод. К этому же времени подоспели и мои наблюдения над изменениями в гипофизе во время нереста.

Тесная связь гипофиза с центральной нервной системой и установленное при помощи микроскопических исследований пути выведения веществ из этой железы заставили нас изменить технику вырыскивания и пересадок. А именно мы решили вводить вещество гипофиза не в мышцы и не в полость тела, как это делалось раньше, а прямо в череп.

Гистофизиологическое исследование определило технику эксперимента.

Первый же опыт дал ожидаемые результаты; рыбы прекрасно переносили инъекцию в череп сравнительно больших по объему доз. Взрослым самкам девятииглой колюшки была введена в черепную коробку жидкость, полученная путем растирания в физиологическом растворе нескольких гипофизов, взятых от щук. Через несколько дней вскрытие и изучение соответствующих микроскопических препаратов показали резкие изменения в яичниках опытных самок, по сравнению с контрольным. Это была первая долгожданная победа.

Теперь можно было приступить снова к опытам на более крупной и хозяйственно ценной рыбе. Нам было ясно, что чем ближе будут условия содержания подопытной рыбы к естественным условиям ее жизни и размно-

жения, тем ценнее будут результаты опыта. Наш опыт с корюшкой мы поставили в живорыбном садке на Малой Невке (Ленинград). В чанах с часто сменяемой водой содержались опытные и контрольные самки корюшки; тут же на палубе соймы мы продельвали наши операции. Отрезали головы десяткам корюшек. Извлекали из этих голов гипофизы. Готовили наш препарат для инъекции и при помощи шприцов с тонкими иглами вводили избранные дозы в черепа опытных самок. Первый результат выяснился уже через три дня. 18 апреля начался вынужденный нерест наших самок без самцов. В воде плавали икринки; ниточки и соломинки, случайно оказавшиеся в воде, были облеплены зрелой икрой. У контрольных самок в это время можно было с трудом выдать из брюшка мутную, нелипкую, еще незрелую икру.

Естественный нерест корюшки произошел в этом году в двадцатых числах мая, а сбор икры для искусственного оплодотворения у корюшки Ленрыбводтрест производил до 20-го мая.

Конечно, нам потребовались документальные доказательства полной зрелости икры наших „переделанных“ самок. Это доказательство дало искусственное оплодотворение икры от опытных и контрольных самок. В часовых стеклах без воды икра обливалась молоками, выдавленными из самца, и через 10 минут помещалась в проточную воду. Результаты показаны на микрофотографиях (см. рис. на вклейке). В „нашей“ икре идет нормальное развитие мальков, а контрольная лишь разбухает, а затем погибает. Опыт был повторен с теми же результатами.

Теперь метод ускорения нереста в наших руках. На маленький шаг вперед подвинулось наше понимание организма рыбы, но практическая победа еще далека. Может быть судак, лещ и карп иначе стнесутся к нашим операциям. Может быть температура воды, от которой, как мы хорошо знаем из практики рыбоводства и из наших прежних работ, в такой тесной зависимости находится половое созревание, спутает нам результаты. Все это надо проверить. Кроме того, надо добиться извлечения из многих веществ, вырабатываемых гипофизом, той их части, которая действует на половые органы; нужно научиться хранить это вещество. Нужно, наконец, найти нужную дозировку. Работы хватит еще на много лет. Но первый успех превратил идею из простой мечты в реальную задачу. Стремление принести пользу родине и дух смелого экспериментирования, который царит в лаборатории А. В. Немилова, нашего руководителя, не дадут нам покоя до тех пор, пока эта задача не будет разрешена.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Когда набиралась эта статья, мы поставили в рыбацком колхозе „Новый путь“ соответствующие опыты, которые дали положительные результаты.





# С ФОТОАППАРАТОМ СРЕДИ ПРИРОДЫ

Е. КРИНОВ

С организацией у нас в Союзе массового выпуска заводом ВООМП фотографических аппаратов универсального типа „Фотокор № 1“ этот аппарат получил широкое распространение. Он проник в наши колхозы, и даже в далеких от городских центров местах нередко можно встретить фотографа-любителя.

Однако чаще всего фотоаппарат используются на бесцельное „щелканье“ различных „видов“ или почти бесперывное фотографирование своих родных и знакомых. От такого фотографирования, сопровождаемого неудачными снимками, а следовательно и бесполезной тратой времени и средств, очень часто быстро пропадает интерес к фотографии. А между тем фотография является во многих случаях увлекательным занятием и незаменимым средством для запечатлевания и иллюстрации всего того, чего нельзя описать и чего не в состоянии изобразить самый искусный художник. Фотоаппарат обладает тем преимуществом, что в самый кратчайший срок передает явление со всей документальной точностью.

В науке, в частности — в естествознании, в бурном развитии нашего социалистического строительства, в повседневной работе среди необъятных колхозных полей, всюду и везде фотоаппарат находит себе все больше и больше применение. Здесь можно найти огромное, чрезвычайно разнообразное и увлекательное поле деятельности. Вместе с тем, при достаточном навыке и тренировке, в области естествознания можно получать весьма ценные в научном отношении снимки.

Поэтому мы считаем полезным поделиться с нашими читателями своим опытом в применении фотографии.

## **Фотографирование растений**

Фотографирование растений представляет собою наиболее легкий вид съемки. С него мы и рекомендуем

начать всем, кто еще недостаточно владеет фотоаппаратом. Действительно, неподвижность растений позволяет, не торопясь, выбрать точку зрения, подобрать условия освещения, определить выдержку и, в случае надобности, повторить съемку. Единственной помехой при этом может быть ветер, из-за которого иногда совершенно невозможно производить фотографирование и приходится выжидать подходящего случая.

## **Выбор сюжета**

При выборе сюжетов фотографирования нужно поставить себе конкретную задачу, тему. Можно, например, наметить следующие темы: 1. Флора данного района. 2. Наиболее редко встречающиеся растения. 3. „Сон“ растений (закрывание на ночь цветков и листьев); растения-хищники (напр. росянка), паразитизм и т. д. 4. Вегетация отдельных видов растений. 5. Повреждения, наносимые насекомыми, болезнями и проч. 6. Виды произрастающих в данном районе злаков, вегетация их, урожай.

Фотографировать по каждой из этих тем приходится, главным образом, в крупном плане, т. е. снимать отдельные экземпляры растений или части их, напр., вполне распустившийся цветок, несколько листков и часть стебля. В подходящих случаях надо подбирать так, чтобы были еще и не распустившиеся бутоны и уже отцветший цветок растения. Сильно „оживляют“ такие снимки присутствующие на растениях насекомые. Однако не следует для этой цели насаживать на растения уже мертвых насекомых. Снимать надо в естественных условиях.

Для получения достаточной резкости всего снимаемого растения приходится сильно диафрагмировать объектив, но настолько, чтобы получить резким лишь интересующее растение, а фон, на котором оно проектируется, наоборот, следует



„размазывать“. Тогда на снимке данное растение отчетливо выделяется среди окружающего фона.

Наоборот, в тех случаях, когда имеется ввиду получить снимок уже целой группы растений, местности, тогда необходимо добиваться резкости для всего сюжета съемки.

Все снимки по каждой теме отдельно следует наклеить в альбомы и снабдить их следующими надписями: 1) вид растения; 2) место съемки; 3) дата; 4) особенности (болезни, повреждения и т. п.).

Затем надо указать условия съемки: время, погода, диафрагма, пластинки и выдержка.

Такие альбомы, при достаточно аккуратном их изготовлении, могут быть прекрасным пособием для изучения ботаники. Они могут также представлять и чисто научный интерес для ботаника-специалиста.

Далее можно указать еще ряд тем, относящихся к фотографированию уже целых групп растений, отдельных частей ландшафта, снимаемых с больших расстояний и в мелком масштабе. Отметим следующие темы: 1) характерные особенности ландшафта (гористость, лесные массивы, заболоченность, дюны, овраги (балки) и т. д.), 2) земледелие данного района (посевы сельскохозяйственных культур, хлопковые плантации, вновь разводимые культуры и т. д.). Снимки по первой теме представляют интерес в деле краеведения, т. е. изучения необъятных пространств нашего Союза, местами мало еще изученного. Снимки по второй теме будут иллюстрировать деятельность колхозной деревни, освещать новую, социалистическую форму сельского хозяйства. Все снимки, как и в предыдущих случаях, следует наклеить в альбомы и снабдить соответствующими надписями.

### Подбор фотографических пластинок

Напомним читателям, что существует несколько сортов фотографических пластинок: обыкновенные ортохроматические, панхроматические и, наконец, инфра-красные. Обыкновенные пластинки чувствительны только к фиолетовым, синим и голу-

бым лучам и совершенно не чувствительны к зеленым, желтым, оранжевым и к красным. Поэтому при фотографировании на таких пластинках яркий красный цвет на снимках выходит совершенно черным, а темно-фиолетовый, наоборот, — почти белым. Ортохроматические пластинки помимо тех лучей, к которым чувствительны обыкновенные пластинки, чувствительны еще и к зелено-желтым лучам, хотя и в значительно меньшей степени, чем к первым. Панхроматические же чувствительны ко всем лучам спектра, т. е. к тем, к которым чувствительны ортохроматические и, кроме того, еще к оранжево-красным. Наконец, инфра-красные пластинки чувствительны, как обыкновенные, к фиолетовым, синим и голубым и еще к инфра-красным лучам, т. е. лучам, которые расположены в спектре дальше красных лучей и которых глаз не воспринимает. Все эти сорта пластинок в настоящее время выпускаются в продажу нашей фотографической промышленностью. Отметим, что цветочувствительность пластинок одного и того же сорта, но разных марок, подвержена значительным колебаниям. С другой стороны из числа инфра-красных пластинок можно встретить пластинки, чувствительные к разным участкам в области инфра-красных лучей.

Вследствие различной цветочувствительности фотографических пластинок можно получать совершенно различные снимки в зависимости от примененного сорта пластинок. Так, напр., желтые цвета на обыкновенных пластинках получаются черными, но на ортохроматических пластинках они будут светлыми. Фиолетовые или синие цветы на всех сортах пластинок получается светлыми, так как к этим лучам чувствительны и притом в большей степени, чем к другим лучам, все сорта пластинок. Из сказанного следует, что правильную передачу тона желтых цветов на снимках можно достигнуть соответствующим подбором пластинок. Этого же можно достигнуть и для передачи оранжевых и красных цветов. Однако для передачи фиолетового цвета как будто мы не в силах что-либо пред-



принять. Действительно, как уже сказано, к этим лучам чувствительны все сорта пластинок. На снимках фиолетовые цвета получаются неестественно светлыми, потому что глаз мало чувствителен к фиолетовым лучам, и нам фиолетовый цвет кажется темным. Однако здесь также имеется способ выравнивать цветопередачу. Для этого существуют светофильтры, т. е. окрашенные в тот или иной цвет стекла, которые одни лучи пропускают, в то время как другие задерживают. В данном случае для правильной передачи тона на снимке фиолетовых цветов нужно применить желтый светофильтр и ортохроматические пластинки. Светофильтр задержит фиолетовые лучи, и цветы на снимке получатся темными.

Для иллюстрации сказанного приведем несколько снимков.

На рис. 1 и 2 даны снимки цветущего и отцветающего одуванчика, полученные на ортохроматических пластинках.

На рис. 3 и 4 приведены снимки ноготка. На первом из них ноготок снят на ортохроматической пластинке, а на втором — на панхроматической с применением густого желтого светофильтра. Легко заметить получившуюся разницу. В первом случае сердцевина цветка темнооранжевого цвета на снимке получалась темной, а во втором — уже весь цветок одинаково светлый.

В еще большей степени этот эффект виден на снимках купальницы (рис. 5 и 6). В первом случае купальница снята на обыкновенной пластинке, отчего получилась очень темной. Во втором — на панхроматической через пустой желтый светофильтр. Вследствие этого во втором случае купальница получилась почти белой.

Поразительные результаты можно получать при фотографировании растений на инфра-красных пластинках.

Отметим еще, что огромное значение имеет правильный подбор сорта пластинок и светофильтра при фотографировании растений в осенней раскраске. Здесь трудно привести какие-либо конкретные указания. Можно лишь отметить, что в основном следует применять панхромати-

ческие пластинки и чаще всего полезнее снимать совсем без светофильтра.

Следует отметить, что в продаже имеются еще противоореольные пластинки. Они очень полезны для использования при фотографировании растений.

### Определение выдержки (экспозиции)

Продолжительность выдержки для получения снимка с нормальной обработкой деталей зависит от яркости снимаемого объекта, что находится в зависимости также и от освещенности. Лучшим способом определения правильной выдержки мы считаем пользование матовым стеклом фотоаппарата, т. е. определение яркости снимаемых объектов по изображению их на матовом стекле и в зависимости от яркости применять ту или иную выдержку. При некотором опыте можно с достаточной степенью точности подбирать правильную выдержку. Можно, конечно, пользоваться различными существующими таблицами для определения экспозиций, — „митгол“, таблицы Редэка, „Автофотометр“ и пр. Однако, вследствие большого разнообразия условий освещения, с которыми приходится сталкиваться при фотографировании растений, чрезвычайно затруднительно пользоваться всеми этими таблицами.

Чаще всего при фотографировании растений необходимо применять малые отверстия диафрагм. С другой стороны, растения расположены нередко в тени деревьев, леса; поэтому выдержки обычно надо допускать сравнительно большие. Ниже мы приводим для примера несколько случаев разных выдержек. Впоследствии в короткий срок каждый сможет привыкнуть к определению правильной экспозиции.

1. Июня, 4. Калужница  $14^h 50^m$ ; Солнце справа, чуть ослаблено  $C_1$  (перистыми облаками);  $C_1$  5.0;  $F$ : 25.0, выдержка 4 сек., пластинка ортохром. „НИКФИ“, 170 X и Д.

2. Июня, 4. Одуванчики (см. рис. 3)  $10^h 45^m$ ; пасмурно, чуть моросит дождь, в полутемном месте  $F$ : 10.5; выдержка 5 сек., пластинка та же.



*Рис. 1. Цветущий одуванчик*



*Рис. 5. Купальница. Снимок на обыкновенной пластинке.*



*Рис. 2. Отцветший одуванчик.*





Рис. 3. Ноготок. Снимок на ортохроматической пластинке.



Рис. 4. Ноготок. Снимок на панхроматической пластинке через желтый светофильтр.

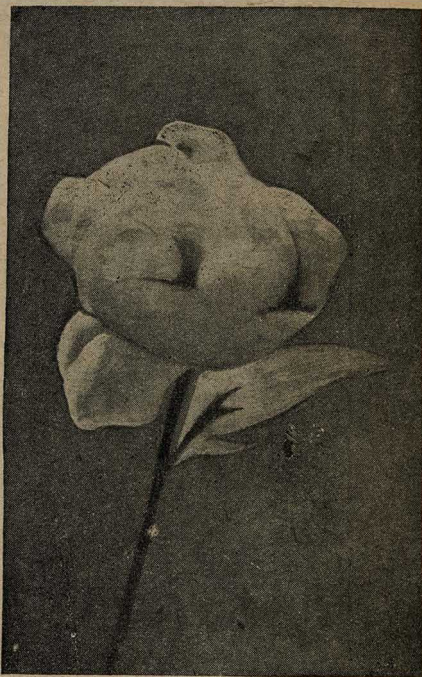


Рис. 6. Купальница. Снимок на панхроматической пластинке через желтый светофильтр (вследствие большой выдержки и наличия ветра снимок получился нерезким).



3. Июня, 19. Одуванчики отцветшие (см. рис. 4) 16<sup>h</sup>41<sup>m</sup>; Солнце, чуть ослаблено С<sub>i</sub>; F: 25; выдержка 6 сек., пластинка та же.

4. Июня, 20. Купальница (см. рисунок 7) 9<sup>h</sup>58<sup>m</sup>, Солнце спереди, чуть ослаблено С<sub>i</sub>, слабо просвечивает сквозь ветви деревьев, объектив защищен от прямых солнечных лучей. В тени густых деревьев. F: 10; выдержка 8 сек., пластинка ФХТ 210×Д.

### Проявление

Существует целый ряд различных проявляющих веществ и огромное количество разных рецептов проявителей, которые можно приготовить самому, а некоторые из них имеются в продаже в готовом виде (в сухом порошке или в растворе). Наибольшей известностью пользуется метоло-гидрохиноновый проявитель. Он дает плотные негативы, с хорошей градацией и проработкой мелких деталей. Этот проявитель весьма пригоден для проявления снимков, полученных при слабом освещении (вечером, в пасмурную погоду и т. д.), а также для проявления снимков, полученных на пластинках с очень тонкой эмульсией.

Снимки, полученные при ярком свете (на Солнце), а следовательно с большими контрастами, лучше всего проявлять параамидофеноловым проявителем. Этот проявитель обладает свойством давать нежные негативы, смягчая этим чрезмерные контрасты. Вот рецепты этих проявителей.

#### 1. Метоло-гидрохиноновый

воды . . . . .	1000 куб. см
метола . . . . .	5 ч.
сернистокислого натра, крист. . . . .	100 "
гидрохинона . . . . .	7 "
поташа . . . . .	100 "
бромистого калия . . . . .	2,5 "

Для употребления этот раствор разбавляется 3—6 объемами воды. Проявление

ведется в продолжении 4—5 минут, при температуре 18—19°С.

#### 2. Параамидофеноловый

воды . . . . .	до 1000 куб. см
сернистокислого натра, крист. . . . .	100 г
параамидофенола . . . . .	7,25 "
углекислого натра, крист. . . . .	135 "

В таком виде раствор непосредственно готов к употреблению. Проявлять надо при температуре 18—19°С, в продолжении 8 мин.

Для фиксирования можно употреблять любой из существующих в продаже фиксажей.

Противоореольные пластинки перед промывкой после фиксирования обязательно следует продубить, положив негатив в 5% раствор калиевых квасцов на 5—10 мин., иначе эмульсия на пластинке начнет пузыриться и даже может совсем отстать от стекла.

В заключение следует отметить, что весьма полезным является ведение журнала фотосъемок. В этот журнал записываются условия съемки и проявления в каждом отдельном случае. Записи можно производить по следующей схеме:

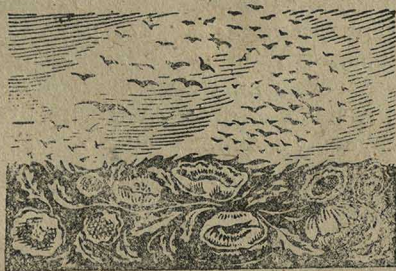
1) №№ снимков; 2) дата; 3) время; 4) название объектов съемки, место съемки; 5) условия освещения, расположение Солнца относительно фотоаппарата; 6) диафрагма; 7) сорт пластинок, светофильтры; 8) продолжительность выдержки; 9) проявитель, рецепт; 10) продолжительность проявления, температура; 11) качество негатива.

Данные такого журнала будут очень полезны для подбора правильной экспозиции и способа проявления.

### Литература:

Б. Ю. Фалькенштейн, „Фотография живой природы“. Научное книгоиздательство, Ленинград, 1928 г.

С. И. Огнев, „Фотография живой природы“. ГИЗ, 1926 г.





# ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ЯЗЫКА

М. КОРОЛИЦКИЙ

Долговременный опыт вызывает в памяти вереницу эпизодов. Эти эпизоды — живое свидетельство того, как практика, самая длительная и многолетняя, бывает порой беспомощна, когда не подкреплена теорией.

Профессор, бесспорный авторитет в своей области, спрашивает:

— Скажите, разве „два заглочные абсцесса“ неверно? почему-то вы исправили „два заглочных“?

— Нет, верно, но смысловой оттенок другой: когда мы пользуемся первой формой, наш логический акцент падает на качественный (локальный) признак, между тем как, употребляя форму „два заглочных“, мы имеем в виду значение количественное: в первом случае мы подчеркиваем, что абсцессы находились в заглочной, а не в забрюшинной или другой области, во втором же случае — что их было именно два.

Другой, не менее крупный специалист недоумевает:

— Вот вы исправили: „экземпляр добытой птицы был вполне здоровый, хорошо упитанный“, а не „вполне здоровым, хорошо упитанным“.

— Да, исправил, потому что именительной формой мы пользуемся тогда, когда хотим отметить признак постоянный, творительной же — когда состояние временное. Точно так же мы будем говорить и писать, смотря по смыслу: „он был крупный поэт“ и „он был крупным поэтом“; он был „профессиональный ботаник“ и „он был профессиональным ботаником“; „черты лица его были тонкие“ и „черты лица его были тонкими“.

Автор, квалифицированный работник, удивлен: почему надо писать „не мог решить эту проблему“, а не этой проблемы, не подозревая, что управление падежом здесь зависит не от глагола „решить“, а от глагола „мог“; изумлен, что существует различие между формами: „он просил микроскоп“ (навсегда) и „он просил микроскопа“ (на время).

Эти примеры — наглядное подтверждение того, какие нередко встречаются случаи неточного пользования теми или иными формами языка. Отсюда вывод: о необходимости известной нормализации. Скажут, что всякая нормативность в языке должна быть отвергнута, как „грамматические путы“, мешающие развитию языка, его прогрессирующей и изменяющейся природе. Но приведенное выше отнюдь не противоречит диалектической жизни языка, его эволюционному и революционному процессу. Еще творец нашего литературного языка писал: „Грамматика не предписывает законов языку, но разъясняет и утверждает его обычаи“. Из этих „обычаев“, этих исторически сложившихся наблюдений и возникают те грамматические „утверждения“, о которых говорит Пушкин, употребление, приобретшее своего рода закономерность. И, поскольку те или иные „обычаи“ вошли в живую речь, восприняты нашей классической литературой, они получают известную утвержденность, закономерность, нормативность.

В переживаемую нами эпоху лексика наша за революционный период обогатилась множеством образных и выразительных слов, вошедших и в обиход и в литературу, сделавшихся достоянием широкого и общераспространенного употребления. И это понятно. Известный французский писатель Бернарден де Сен-Пьер, автор знаменитых в свое время „Поль и Виргиния“ и „Изучение природы“, выразился: „Языки обогащались необходимыми словами лишь настолько, насколько обогащались они идеями“. Наша эпоха такова, что рождает новые идеи, новые мысли, а, стало быть, и новые слова, новые обороты, необходимые для выражения этих идей и мыслей. На наших глазах преобразовывается язык, служа отражением изменившихся социальных, экономических и производственных отношений. Но при всех



изменениях, заимствованиях, иноязычных и иноречных влияниях, возникновении отдельных слов, сочетаний и оборотов, обновлении звукового и речевого состава языка, его лексических элементов, при развивающемся языковом процессе, нельзя отрицать известных теоретических основ, черт, особенностей, сложившихся в результате живого взаимодействия, живого языкового употребления.

„Мой спутник был задумчив“. „Мой спутник был задумчивый“. „Мой спутник был задумчивым“. Все три формы (был задумчив, был задумчивый, был задумчивым) правильны, но оттенки у всех различные: первая форма обозначает состояние временное, вторая — состояние постоянное, третья — обусловлена известным сроком. „Он искал пещеру“ (такую-то, определенную). „Он искал пещеры“ (какой-то, неопределенной). „Я был полон надежды, исполнен ожидания“ (в какой-то мере). „Я был полон надеждой, исполнен ожиданием“ (в действительной степени, в активной форме). „Не явилось на работу пять человек“ (каких-то из общего числа). „Не явились на работу пять человек“ (таких-то). „Прошло три года“ (вообще). „Прошли три года“ (определенных).

Таких примеров можно привести множество; они нередко ставят в тупик, вызывают неопределенность, не встречают ответа в опыте, в практике. Тут только помогает теория, метод теоретического обобщения, основанный на точном наблюдении и изучении. Область языка — обширна, и только внимательное изучение и исследование способно извлечь отсюда те или другие особенности, наблюсти те или иные закономерности. Без этого всякие попытки правильной речи, точного выражения обречены на неудачу, бесплодны. Без ясного теоретического обоснования применение той или другой формы проблематично. „Человечий“ и „человеческий“, „казачий“ и „казацкий“, „рыбачий“ и „рыбацкий“, „дровяной“

и „древесный“, „спиртный“ и „спиртовый“ и т. д. Употребление — сомнительно. Но сомнения исчезают в свете определенного критерия — признака относительности, свойственности и притяжательности, принадлежности, присущих тому или другому из приведенных понятий: мы будем безошибочно пользоваться формой „человечий“ для обозначения притяжательности, принадлежности (физической): человеческий голос, человекья речь и формой „человеческий“ для обозначения относительности, свойственности (духовной): человеческий поступок, человеческое обращение. Точно так же мы будем пользоваться формой „казацкий“, когда имеем в виду указать относящееся к казакам: казацкая сабля, и формой „казачий“, когда хотим подчеркнуть принадлежность к казакам: казачий полк, казачья станица; „дровяной“ — относящийся к дровам: дровяной склад и „древесный“, когда говорим о принадлежности к породе: древесный спирт, древесный газ, древесный уксус, древесная масса; спиртный напиток, но лампа спиртовая и т. д.

Там, где доминирует теоретический принцип, теоретическое положение, не может быть места сомнению. Сомнение, блуждание начинается там, где теорию, научное обобщение мы хотим подменить практикой.

Вывод ясен. Необходимо усилить внимание в сторону изучения теоретических основ языка. Необходимо повысить интерес к классическим, высокопробным образцам родной литературы, этого источника, этого высшего синтеза и теории и практики одновременно. Наша страна, показавшая перед всем миром примеры высочайшего творческого подъема и достижений в самых разнообразных областях умственной жизни, должна добиться максимальной точности, безукоризненной четкости и в сфере языкового употребления — применения ясной, выразительной и безусловно правильной речи.



# ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ



## Насекомоядные растения

О существовании растений, питающихся насекомыми, впервые упоминается в письме, полученном Линнеем из Каролины (Сев. Америка) в 1796 г., в котором приведено точное описание растения, известного под названием „мухоловка“ (*Dionaea muscipula*). Несколько времени спустя подобные же свойства (питание насекомыми) были обнаружены и у некоторых разновидностей европейских растений, причем наблюдения установили наличие у них сложных приспособлений, предназначенных содействовать их пропитанию. В то время необычайность этого явления вызвала у многих сомнения в реальности его. Сомнения эти были окончательно рассеяны Дарвином, всесторонне исследовавшим и изучившим этот вопрос на росянке (из рода *Drosera*) и других растениях, питающихся насекомыми. Эти последние, подобно всем другим зеленым растениям, благодаря содержанию в них хлорофила способны — при наличии света, углекислоты и воды — вырабатывать углеводы (крахмал, са-

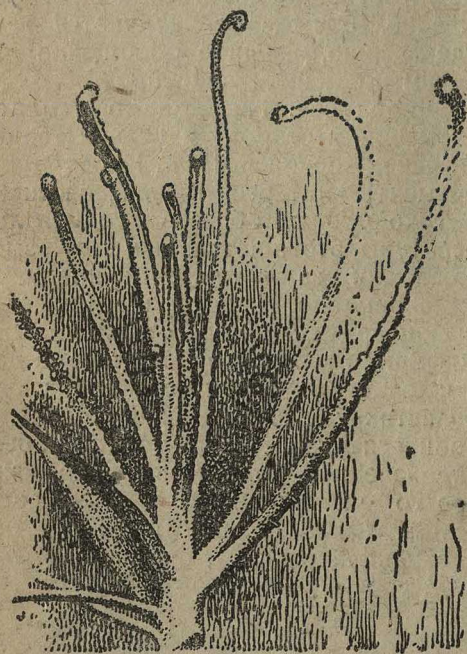


Рис. 1. Португальская росянка (*Drosera lusitanicum*).



Рис. 2. Листик кротовика (*Nepenthes*).

хар, целлюлозу), и вместе с тем они в состоянии, в аналогии с животными, употреблять в пищу и „переваривать“ мелких насекомых. Процесс улавливания и переваривания насекомых у всех подобных растений осуществляется при помощи листьев.

По характеру устройства „орудий лова“ пожиратели насекомых разбиваются на три основные группы. К одной из них относятся растения, пользующиеся особой клейкой западней, к другой — располагающие соответствующим приспособлением в виде особого рукава или кувшинчика; третью группу составляют те из них, отдельные части листьев которых выполняют самостоятельные движения для улавливания насекомых.

Одним из наиболее замечательных представителей первой из названных групп является



Рис. 3. *Sarracenia flava*.

португальская росянка (*Drosophyllum lusitanicum*) (рис. 1). Листья этого растения внизу вогнуты; на нижней и по краям верхней их поверхности имеются двойного рода железки:

Рис. 4. Ветка пузырчатки (*Utricularia vulgaris*).

одни — на ножках, другие — плотно сидящие. На изображенных на темном фоне ответвлениях видны слизистые капельки, выделяющиеся под действием солнечных лучей. Насекомое, попав на листок, вязнет в липкой слизи.

Между железками существует точное „разделение труда“. Расположенные на ножках железки улавливают насекомое, выделяя при этом муравьиную кислоту, предохраняющую пойманную добычу от разложения. Плотно сидящие железки „заняты“ исключительно всасыванием пищи, в результате которого от насекомого остается один хитиновый скелет. *Drosophyllum* развивает в этом отношении чрезвычайно ак-

тивную деятельность. У годовалого растения, находившегося в открытой оранжерее, были найдены 233 мухи, частью еще неиспользованные, частью — в виде отбросов. В Португалии, на юге Испании и в Марокко, где это растение произрастает в изобилии, оно нашло себе практическое применение: местное население использует его в домашнем обиходе для истребления мух.

К этой же группе растений относится наша жирнянка (*Pinguicula vulgaris*), встречающаяся в сырых или болотистых местах, в торфяном мху. Съезжаясь, лист жирнянки задерживает насекомое своими мелкими волосками.

Во второй группе первое место по праву принадлежит кротовику (*Nepenthes*) (рис. 2). Пластинка его листа суживается к концу во вьющийся усик, расширяющийся затем в кувшинчик. От попадания в него каплей дождя кувшинчик защищен крышечкой, несколько приподнятой над его верхними краями. Вход в кувшинчик окаймлен очень гладким, твердым бордюром. Внутри верхняя часть стенок кувшинчика имеет гладко-навощенную скользкую поверхность. Ниже же внутренняя поверхность покрыта многочисленными железками. Нижняя сторона крышечки и в особенности ребро бордюра, окаймляющего вход в кувшинчик, покрыты многочисленными железками, источающими мед, приманивающий насекомых. То же значение имеет ярко-красная и зеленая окраска кувшинчика. Попавшись в западню насекомые тонут в скопившейся на дне кувшинчика жидкости, выделяемой железками; в течение 5—8 часов от насекомого остаются одни неудобоваримые отбросы.

Аналогичным, но несколько иначе оформленным приспособлением для улавливания насекомых располагает семейство саррацениевых (*Sarracenia*). На рис. 3 изображен один из представителей этого семейства — *Sarracenia flava*. Его листья представляют собой стройные вертикально стоящие трубки, длина которых достигает 40—50 см. Яркая окраска этого растения, наряду с его значительной величиной, привлекает насекомых. Свообразную особенность этих растений используют

Рис. 5. Одна из разновидностей росянки (*Drosera*).



черные дрозды, которые, вскрывая трубчатый лист, выклеивают попавших в него насекомых.

Несколько более сложные приспособления для улавливания и питания насекомыми имеет пузырчатка (*Utricularia vulgaris*), оживляющая своими желтыми цветами мрачные болотные трясинны. Орудиями лова у нее служат шлемообразные трубчатые образования на ветвях в виде маленьких пузырьков длиной в 3 мм (рис. 4). Входное отверстие закрыто клапанчиком, дающим возможность проникнуть внутрь, но плотно закрытым для выхода. В западно-пузырчатке ловятся преимущественно мелкие ракообразные; изредка попадает более крупная добыча, напр. только что вылупившаяся из икринки рыбка или головастик.

К числу растений, производящих лов насекомых посредством автоматических движений отдельных частей своих листьев, следует отнести росянку (*Drosera*) (рис. 5). Листья росянки образуют густую, скрытую в торфяном мху „розетку“, из центра которой поднимается цветочный стебель. Узкий черешок листа заканчивается круглой пластинкой, на верхней поверхности и по краям которой имеются многочисленные железистые волоски, торчащие в виде щупалец, с блестящими капельками липкой „росы“ на кончиках. Попавшее на такой листок насекомое увязает в липкой слизи; механическое раздражение вызывает сокращение щупалец, которые вследствие этого скрючиваются, насекомое же, делая усилия освободиться, все больше обволакивается слизью.

Большой активностью при ловле насекомых отличается мухоловка (*Dionaea muscipula*) (рис. 6). Листья мухоловки также располагаются в виде плоской розетки. Их кончики раздвоены и образуют двухстворчатую захлопывающуюся ловушку. На внутренней стороне каждой створки имеются 3 длинных реснички. При малейшем прикосновении к этим волоскам створки захлопываются, причем волоски смыкаются друг с другом, подобно сплетенным пальцам сложенных рук, не давая возможности попавшему в ловушку насекомому выбраться. Благодаря последующему химическому раздражению листок остается закрытым в продолжение нескольких дней, вплоть до того момента, когда пища окажется полностью переработанной. После того как листок словит и переварит 3—4 насекомых, он отмирает, и в дальнейшем эти функции выполняют новые листочки.

Здесь приведены описания лишь нескольких наиболее характерных представителей растений-хищников, произрастающих во всех частях света в нескольких стах разновидностях, располагающих более или менее сложными приспособлениями для улавливания насекомых и переработки животной пищи. Не мало водится их и у нас — в СССР; среди них — упомянутые здесь жирнянка, кротовик, пузырчатка, а также отдельные разновидности росянки. Стоит только повнимательнее присмотреться к окружающей природе, чтобы обнаружить этих своеобразных хищников, готовых в любой момент поглотить неосторожно попавшую в их западно живую добычу.

Ф. Шульц

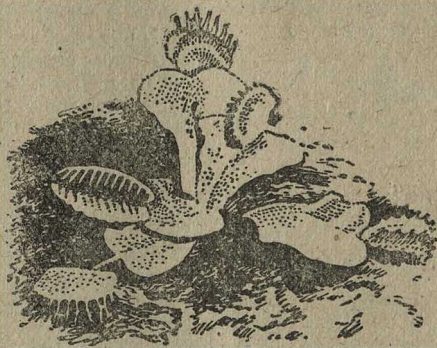


Рис. 6. Мухоловка (*Dionaea muscipula*).



# НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

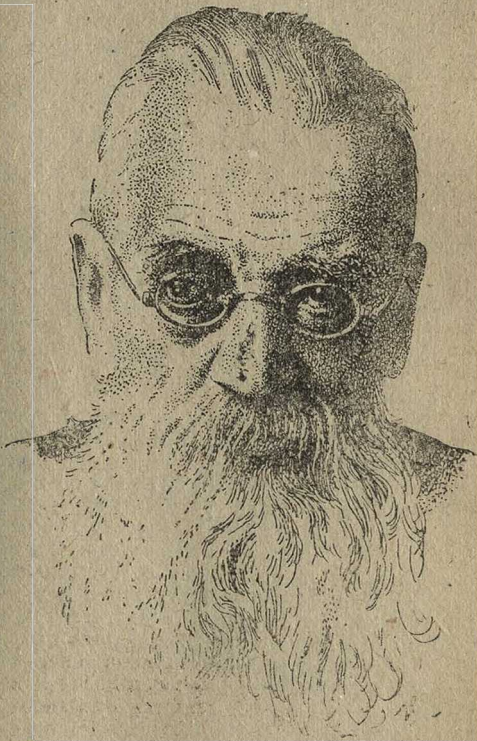
## Памяти Г. Е. Грум-Гржимайло

В газетах промелькнуло короткое сообщение о смерти 3 марта текущего года известного исследователя Средней Азии Григория Ефимовича Грум-Гржимайло.

Трех деятельных братьев дала нашей родине эта фамилия: старшего Григория, родившегося в 1860 г., его спутника — артиллериста Михаила и младшего Владимира (1864—1928) — известного металлурга, профессора быв. Петербургского и Уральского политехникумов, много содействовавшего своими работами в ВСНХ успехам нашей металлургии. Григорий Ефимович по образованию универсант-зоолог был специалистом-энтомологом в области чешуекрылых, но он не сделался узким кабинетным ученым — его влекло исследование дикой природы затерянных горных хребтов Азии. Если принять во внимание естественно-историческую подготовку Г. Е., его широкие научные горизонты, а также геодезическую подготовку его брата, окончившего военную академию, то не придется удивляться колоссально богатому геологическому, флористическому, фаунистическому этнографическому и антропологическому материалу, собранному братьями, не считая уже тысячи километров белых пятен на картах, освещенных в пятиверстном масштабе. Достаточно привести простой перечень экспедиций Г. Е., чтобы оценить труд его жизни. Вот они в хронологическом порядке:

1) 1884 г. — экспедиция в Алайский хребет и северный склон Памира; 2) 1885 г. — горная Бухара; 3) 1886 г. — западный Тянь-Шань, Кашгария, западный Памир; 4) 1887 г. — совместно с братом, Памир; 5) 1888 г. — Урал; 6) 1889—1890 гг. — двухлетняя экспедиция совместно с братом по заданию русского географического общества, решившего после того, как Пржевальский сложил свои кости на берегу озера Иссык-Куль, снарядить для продолжения его дела целых три экспедиции, в том числе и братьев Грум-Гржимайло, направив их через Кульджу в центральную Джунгарию с целью обследовать восточный Тянь-Шань и северо-восточные склоны Тибета; экспедиция эта дала весьма ценные научные результаты; 7) 1903 г. — большое путешествие в западную Монголию и в Урянхайский край (теперь народная республика Танну-Тува).

В коротких промежутки между путешествиями Г. Е. неутомимо разрабатывал материалы своих путешествий, и его обстоятельные отчеты, печатавшиеся в специальных журналах за границей, в „Известиях русского географического



Проф. Г. Е. Грум-Гржимайло.

общества“, обогащали географические дисциплины познанием „лица Земли“.

Г. Е. удосуживался даже обрабатывать материалы других исследователей, так, напр., по возвращении из двухгодичной экспедиции он под руководством П. П. Семенова-Тянь-Шаньского составил описание Амурской области.

Самой значительной по научным результатам была двухгодичная экспедиция в Тянь-Шань и Тибет: более 8000 км прошли братья, определили точные координаты и нанесли на карту огромное количество урочищ, горных хребтов и вершин. Это путешествие изменило господствовавшие до того времени взгляды на пустыню Гоби как на сплошное плоскогорье, возвышавшееся более чем на 1000 км над уровнем моря: братья открыли громадную котловину — Лучунскую впадину на 100—200 м ниже уровня моря.

Часто встречались трудности, опасности и лишения. Бывали и жуткие моменты, когда, напр., в горах Тянь-Шаня проводники-тунгуты бросили экспедицию среди дикого и совер-



шенно неведомого горного узла. Августовские бураны, жестокие морозы и густые туманы лишали возможности изголодавшихся, выбившихся из сил людей думать о каких бы то ни было научных исследованиях. Условия эти не дали возможности осуществить всю программу намеченных исследований. „Часть Тянь-Шаня,—пишет Г. Е.,—осталась неисследованной. Пусть за это не сетуют на нас геологи и картографы: мы сделали все, что в силах были сделать при тех условиях, в которых находились“. Г. Е. был членом-корреспондентом Академии наук, почетным членом Географического общества; после революции он получил высокое звание заслуженного деятеля науки.

П. Данилов

## Исторический метеорит

Наука усиленно занялась в последние годы исследованиями метеоритов. Французы после упорных поисков нашли осколок метеорита, упавшего в неизвестное время во французской Мавритании—в Сахаре. Этот остаток метеорита изучен французским ученым Лакруа. Другой метеорит упал в штате Аризона (США) много лет тому назад. Несмотря на старания американских ученых, до сих пор не удалось его найти, хотя американцы уверяют, что место его падения установлено.

Совершенно исключительное явление представляет случай падения в СССР на территории Енисейской тайги гигантского метеорита. Точно установлено, что этот метеорит упал 30 июня 1908 г. на Подкаменной Тунгуске. Иркутская обсерватория отметила сейсмическую волну в 900 км к северо-западу от Иркутска. Там же была отмечена и воздушная волна. Многие географические станции Иркутской и Енисейской губерний и Якутской области одновременно дали сведения о полете метеорита. Геолог С. В. Обручев также собрал на Тунгуске сведения о падении метеорита; он относит место этого падения на 40 км к западу от Вановарского района.

Точно установленное время и место падения метеорита послужило основанием к отправке в Енисейскую тайгу специальной экспедиции, снаряженной Академией наук СССР в 1927 г. под начальством заведующего метеоритным отделом Академии наук Л. А. Кулика.

Возвратившись из этой первой своей экспедиции за Тунгусским метеоритом в Ленинград, Л. А. Кулик рассказывал, при каких тяжелых условиях ему приходилось пробираться с тунгусами-проводниками к месту падения метеорита. В первобытной тайге тунгусы прорубали тропу в таежной поросли. Очувтившись на предполагаемом месте падения метеорита, Л. А. Кулик увидел следующую картину:

„Весь крупный лес в горах был повален на землю плотными рядами. В долинах торчали вверх не только корни выворотов, но и стволы переломанных в вершине или на середине, как тростинки, вековых богатей тайги. Вершины сваленных деревьев были обращены ко мне. Я с проводниками направился к северу навстречу пронесшемуся здесь два десятка лет тому назад сверхурагану“...

Третья экспедиция Л. А. Кулика зимою 1929—1930 гг. вследствие тяжелых условий работы и жестоких морозов также не подвинула

вперед поисков метеорита. Одно время экспедиция испытывала лишения благодаря тяжелым условиям доставки продовольствия, так как на многие месяцы база была отрезана от остального мира. Приходилось кормиться белками, которые здесь водятся в изобилии.

Наука еще не выяснила природы больших метеоритов, исследование которых важно не только в связи с учением о строении космоса, но и в связи с учением о строении материи вообще. Тот факт, что поиски гигантского метеорита до сих пор не дали результатов, не должно останавливать исследователей от продолжения работ по выявлению остатков загадочного тела. Мы уже знаем, что поиски больших метеоритов продолжаются иногда много лет.

Поиски тунгусского метеорита вновь возобновляются.

9 марта т. г. особая комиссия Академии наук СССР в составе акад. В. И. Вернадского, Н. П. Горбунова, И. М. Губкина, Ф. Ю. Левинсон-Лессинга и проф. Н. И. Пилипенко заслушала доклад Л. А. Кулика и постановила довести дело поисков тунгусского метеорита до конца. На месте падения решено осуществить аэрофотосъемку и разведочные работы. Съемку решено произвести еще в этом году.

С. Шнр

## Новая техника в освоении Арктики

Навигацией прошлого года Северный морской путь вступил в эксплуатацию. Постепенно он становится нормальной грузовой дорогой. Однако для полного обеспечения мореплавания по его трассе еще нужно проделать большие гидрографические работы. Отдельные участки пути еще изучены весьма слабо, карты их основаны на старых неточных данных и не удовлетворяют требованиям современного судовождения. Недостаточно еще построено маяков и навигационных знаков, неизвестны течения и режим льдов. Поэтому в предстоящую навигацию 1936 г. размах работ полярной гидрографии намечен значительно шире, чем в предыдущие годы.

Особое внимание будет уделено району Новосибирских островов, где малые глубины и постоянные туманы сильно затрудняют плавание, а отмытые берега не дают точек для ориентировки судна. В таких природных условиях и промеры глубин и установка опознавательных знаков являются весьма трудоемкой работой, требующей и большого количества судов и много времени. А интенсивное развитие Севморпути не может ждать и требует скорейшего обеспечения мореплавания. Помощь в этом деле, однако, может оказать нам современная техника. Сейчас изготовлен и испытан новый прибор—радиодальномер, дающий возможность судну, которое производит промер глубины, устанавливать свое точное место даже в тумане и вне видимости берегов. Прибор состоит из одной передаточно-приемной станции, находящейся на судне, и двух отражательных станций, выставленных в двух точках берега в районе работ. Дальность действия первого изготовленного прибора—30 морских миль. Компактность прибора, точность и быстрота работы с ним позволяет, высаживая отражательные станции, шаг за шагом охватить промерами все затруднительные для мореплавания участки.



Кроме применения радиодальмера Гидрографическое управление Главсевморпути предполагает ряд работ провести помощью радиоакустического прибора, основанного на комбинированном действии звуковых и радиоволн. Этот способ получил распространение у северо-американских гидрографов. Нами сейчас выписан из США комплект такого радиоакустического прибора, который вскоре будет получен и пущен на работу.

Там, где берега приглубы и гидрографическое судно может идти в их видимости, как, например, вдоль побережья Новой Земли, может быть с успехом применена стереофото съемка. Опыт применения последней в Арктике был произведен в прошлую навигацию в южной части Карского моря. На основании этого опыта, аппаратура несколько переконструирована, что не представляло особых затруднений, поскольку оптическое дело в Союзе стоит на очень высокой ступени. Стереофото съемкой, по примеру прошлого года, будет также изучаться волнение в Карском море.

В прошлом году гидрографической экспедицией на р. Лене в низовьях Оленека была произведена аэрофото съемка с самолета. В настоящую навигацию этот новый вид гидрографической описи побережья и рек, как подъездных путей к морской трассе, получает широкое распространение. Аэрофото съемка дает не только плановый материал, но при соответствующем дешифрировании отмечает и рельеф дна, направление наиболее глубокого фарватера и пр. Она дает даже известное представление о режиме реки, скоростях ее течения и отложения наносов. Огромные протяжения полярных рек, в частности якутских, на которых сейчас устанавливается судоходство, потребовали бы для составления сколько-нибудь подробной карты многих и многих лет времени и колоссальных средств. При аэрофото съемке с самолета, в результате которой дается достаточно детальная для практики карта, время исчисляется часами.

Интересная работа методом аэрофото съемки, начатая в прошлом году, будет продолжаться по изучению характера ледяного покрова на морях. Цель ее — точная увязка данных о льде, получаемых при разведке с самолета с оценкой тех же льдов мореплавателями.

Внедрение новой техники не проходит мимо и маячного дела. Свет, звук и радио в новых комбинациях форм их использования, во вновь конструируемых приборах привлекаются на гидрографическую службу по обеспечению безопасности кораблевождения и авиации на полярных окраинах нашего Союза.

Челюскинец П. Хмызников

## Изучение режима колебания грунтовых вод Средней Азии

В субтропических условиях Средней Азии вода приобретает колоссальнейшее значение.

Хотя обширные пространства Средней Азии еще чрезвычайно мало изучены в гидрогеологическом отношении, но работами последних лет в этом направлении уже достигнуты кое-какие успехи и обнаружены районы, весьма богатые наличием подземных вод. Произведенными в 1934 г. гидрологическими исследованиями в южных Кызыл-кумах, в районе Кени-

меха, установлены значительные горизонты подземных вод, способных обеспечить водой поголовье скота в 1 млн голов, вместо существующих теперь там 84 000 голов.

В ферганской долине обнаружено несколько артезианских бассейнов с фонтанирующей водой. Таким образом на основании вышеприведенных фактов можно утверждать, что Средняя Азия вовсе не столь бедна водой и вряд ли ей угрожает высыхание.

Произведенные в Узбекистане пятилетние наблюдения за режимом грунтовых вод показывают поднятие их уровня. Например в Кашинских степях в течение последних 5 лет уровень грунтовых вод поднялся от 0,2 до 0,8 м; в Самарканде — на 0,9 м, в Бухарском оазисе на 1,5 м. Только Ташкент дает некоторое падение уровня грунтовых вод. Если до сих пор камеры колебания производились ручным способом, то в текущем году впервые в разных местах устанавливаются специальные приборы, автоматически фиксирующие колебания уровня подземных вод даже в пределах одних суток.

Х. Клявин

## Тайна числа

В начале прошлого столетия исследователь Сибири Спасский, собирая памятники старины, наткнулся на какие-то развалины, находившиеся невдалеке от казачьей деревни Кондуй. В этих развалинах, которые, как выяснилось впоследствии, были остатками древнего нестерианского храма, Спасский отыскал расколотую пополам каменную плиту. На ней оказалось пять строк уйгуро-монгольской надписи, местами выломанной и неразборчивой.

Памятник был доставлен в Петербург, где им заинтересовались востоковеды. Надпись относилась ко времени монгольских завоеваний.

С 1187 по 1206 гг. н. э. между различными племенами, заселявшими Монголию, происходила жестокая междоусобная распря, закончившаяся полной победой племени монголов. В результате все покоренные племена приняли имя своих победителей „монгол“ или „моэнгэль“, что по одной версии значит „великоленные“, а по другой — „храбрые“. Хурилтай (съезд князей) избрал предводителем объединенной Монголии племенного вождя Темучина и торжественно преподнес ему титул „великого хана“ (т. е. „великого князя“).

За период времени менее чем в 20 лет неведомое миру забайкальское племя развернулось в непобедимую армию, которая под командованием Чингиз хана овладела всей степью, разбила три государства, расположенные в пределах тогдашнего Китая, захватила Корею, устроила страшный погром в Китае, Грузии, Северо-Западной Индии и бросилась на Русь. Монгольская кавалерия измяла копытами своих малорослых, но сильных коней четверть окружности земного шара.

Найденная Спасским каменная плита рассказывала о каком-то эпизоде, связанном с именем великого завоевателя, причем делала акцент на странное число „335“. Истинный смысл надписи окончательно выяснен лишь совсем недавно, хотя работа над ней продолжалась около 100 лет



Первым за перевод памятника взялся академик Шмидт. Он прочел следующее: „Когда Чингиз хан, после нападения на хивинцев,<sup>1</sup> возвратился и положил конец вражде всех монгольских племен, то всем 335 демонам в знак изгнания поставил этот памятник“.

Перевод Шмидта никого из монголоведов не удовлетворил, и тайна числа осталась не раскрытой.

Затем разбор памятника был поручен монгольскому ученому Д. Банзарову. Банзаров просидел над ним около трех лет. Ему удалось разобрать еще одно имя, встречающееся в тексте, имя силача и великана Исункэ (племянника Чингиз хана).

Но Банзаров тенденциозно подошел к документу, желая отыскать в нем подтверждение версии о том, что Чингиз хан на хурилтае, происходившем в местечке Буга Сучигай, якобы совершил любовный раздел своего царства. Версия эта, как выяснилось впоследствии, лишена оснований, но Банзаров в то время твердо верил в нее и под его рукой пять строчек надписи заговорили так: „Когда Чингиз хан, после победы над Хорезмом, возвратился и люди всех монгольских поколений собрались в урочище Буга Сучигай, то Исункэ получил в удел 335 воинов хонгодорских“.

Но смысл числа и здесь вызывал сомнения, ибо при таком повороте дела возникал недоуменный вопрос: зачем понадобилось Чингиз хану передавать Исункэ 335 воинов, если последний являлся начальником его личной гвардии, имея в своем распоряжении тысячу отборных лучников?

Решить задачу числа взялся наконец владивостокский монголовед К лю к и н. Он подошел к изучению надписи во всеоружии палеографического исследования, т. е. такого разбора старинных текстов, который имеет целью установление правильного чтения писем с учетом времени, места и способа их начертания.

„Только при палеографическом способе изучения, — писал Клюкин в своей работе, — не уйдут из поля внимания все особенности письма, как-то: движение орудия письма (кисточки или камышинки) при написании буквы, его сильные

и слабые нажимы, отрывы от бумаги при конце начертания отдельных букв, порядок перекрещивания линий смежных букв, конечные росчерки букв и все прочие мелочи и штрихи в графике. Между тем, насколько нам известно, прежние исследователи читали отдельные слова этих памятников по общему контуру слитых по одной линии букв, не вдаваясь в упомянутые детали орфографии“.

После нескольких лет кропотливой работы Клюкин заставил памятник рассказать миру свою правдивую повесть. Вот что поведал нам древний поломанный камень:

„Когда Чингиз хан, одолев могущество народа сартагул,<sup>1</sup> вернулся в орду и собрал всех полководцев монгольского народа на призывные состязания в стрельбе из лука, то Исункэ стрелял и попал в цель на расстоянии 335 алданов“.<sup>2</sup>

О чем же гласят полуистершиеся письмена каменного документа?

О мировом рекордном выстреле из лука. Подобные военно-спортивные состязания нередко устраивались во всех странах Дальнего и Ближнего востока. Память о них закреплена в ряде других каменных плит с аналогичными надписями. Из этих плит мы узнаем, что турецкий султан Мурат попал в цель с расстояния 180 саж. Его забил один ольвийский грек, поставив рекорд попадания с 241 саж. Но 335 саж. считалось делом совершенно невозможным. И его с честью выполнил богатырь Исункэ — лучший полководец грозной монгольской кавалерии.

Примитивный лук в руках опытного монгольского всадника был оружием не менее надежным, чем револьвер в руках современного бойца. Наш револьвер оказался бы совершенно бессильным против этого монгольского лука. Предельная дальность полета пули, выпущенной из ствола нагана — 700 м. Стрела Исункэ должна была покрывать значительно большее расстояние, если учесть, что, пролетев 713 м, она метко впивалась в мишень, неся в себе еще львиную долю неизрасходованной энергии.

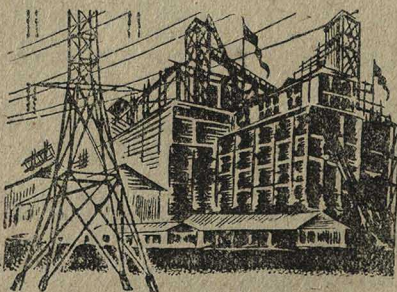
Тайна числа отомкнула свои двери только через целое столетие!

*Римидальф*

<sup>1</sup> Хива — узбекское государство в Средней Азии, в низовьях Аму-дарьи, занимавшее левобережную часть Хивинского оазиса. Оно просуществовало до 1920 г., после чего ее хан был низложен и провозглашена Хорезмская народная республика.

<sup>1</sup> Сартагул (нынешние сарты) — так монголы в XIII ст. называли всех земледельцев, прибывших к искusstвенному орошению.

<sup>2</sup> Т. е. сажен.





# НАУЧНАЯ ХРОНИКА



## В научных институтах и лабораториях

Советская наука на конференции балтийских стран

В июне текущего года в Гельсингфорсе (Финляндия) открывается пятая гидрологическая конференция балтийских стран. Гидрологический институт отправил оргкомитету конференции 18 докладов советских ученых по вопросам, охватывающим гидрологию суши и моря, гидрометрию, гидрофизику и гидромеханику. В числе отправленных докладов—работы заслуженного деятеля науки проф. Ю. М. Шокальского, а также профессоров В. Альтберга, А. В. Воскресенского, Макавеева и других крупных гидрологов.

## Учебный географический атлас

Первая картографическая фабрика приступила к составлению учебного географического атласа, который будет состоять из 110 страниц, не считая пояснительного текста. В атлас войдут таблицы по космографии, карты звездного неба, физические и политические карты мира и материков, карты важнейших капиталистических стран и СССР и его отдельных областей. В атлас войдут также 29 климатических карт мира, материков и СССР, карты растительного покрова, полезных ископаемых, народов СССР и геологическая карта Советского Союза. Первое издание атласа выйдет в количестве 500 тыс. экземпляров.

## Освоение пустынь Средней Азии

Всесоюзный институт растениеводства ведет большую исследовательскую работу по сель-

скохозяйственному освоению пустынь. В настоящее время три постоянные научные станции, ведущие массовые опыты разведения технических и овощных культур на песках, открыты в Приаральской пустыне, в юго-восточной части Кара-кумов и в Западном Копетдаге (Туркмения). Особое внимание уделяется культивированию растений, преграждающих путь движущимся пескам

## Дар министерства народного просвещения Ирана Академии наук СССР

Министерство народного просвещения Ирана прислало в дар Академии наук СССР фотокопию редчайшей арабской рукописи, состоящей из произведений географов X в.—Ибн Факиха, Ибн Фадлана и Абу Дуляфа.

Рукопись Ибн Фадлана является отчетом о его путешествии из Багдада через Среднюю Азию в Поволжье, где тогда жили волжские булгары, принявшие мусульманство и обратившиеся к багдадскому халифу с просьбой прислать им учителей. В рукописи приводятся интересные материалы по истории, этнографии и культуре народностей, населявших Среднюю Азию в X в. До настоящего времени эта рукопись была известна только в извлечении, сохранившемся у одного из арабских писателей начала XIII в. Подлинная рукопись арабских географов хранится сейчас в Мешхеде, в библиотеке при мечете имама Ризы. Она была там впервые обнаружена в 1923 г.

Мешхедская рукопись представляет огромный интерес для всех исследователей арабской географической литературы, а также для истории народов СССР.

По распоряжению правительства Ирана рукопись воспроизведена на 424 фотоснимках, включена в роскошный кожаный переплет с золотым тиснением. На титульном листе в художественном медальоне имеется следующая надпись: „В память конгресса иранского искусства в Ленинграде настоящие копии с рукописи, находящейся в Мешхеде, воспроизведены по распоряжению иранского правительства и поднесены в дар правительству СССР“.

## Станок, работающий прямо по чертежу

По идее молодого инженера В. С. Вихмана, сотрудника Московского станко-инструментального института в Бюро промышленных заданий Института, сконструирован новый фасонно-токарный автомат. Для того, чтобы станок выточил ту или иную деталь, достаточно вложить в него чертеж этой детали и, установив определенным образом резец, пустить станок в ход. Дальше автомат сам выполнит работу, буквально „читая“ чертеж и тут же воспроизводя начерченную деталь.

Конечно, чтобы „читать“ чертеж, автомат должен иметь „глаз“, и основу прибора, копирующего чертеж, действительно составляет электрический глаз-фотоувизор.

Фотоувизор представляет собой камеру, из отверстия которой направляется тонкий световой луч на черную линию контура чертежа. Отраженный от чертежа свет падает на фотоэлемент, находящийся внутри камеры фотоувизора.

В станке непрерывно работают два мотора, связанные между собой дифференциалом. Один из моторов вращается с постоянной скоростью, ско-



рость вращения другого регулируется током фотоэлемента. Если линия чертежа разрезает световое пятно точно посередине, фотоэлемент заставляет регулируемый им мотор вращаться с такой же скоростью, как вращается другой мотор. Вал спутников неподвижен. Если же световое пятно смещается, так что контур чертежа перестает делить его посередине, мотор, регулируемый фотоэлементом, начинает вращаться быстрее или медленнее в зависимости от того, как сдвинулось пятно по отношению к контуру чертежа. Как только моторы начинают вращаться с разной скоростью, приходит в движение вал спутников. Он вращается в ту или иную сторону, причем направление его движения подобно тому, что, передаваясь винту, движение это приводит при его помощи световое пятно в нормальное положение. Вместе с тем телевизору, а следовательно и световому пятну, все время сообщается продольное движение. И так как в силу уже описанного устройства световое пятно неизменно приводится в такое положение, когда контур чертежа делит его посередине, фотовизор следует за контуром чертежа в течение всего времени производства детали.

Резец связан с фотовизором так, что в точности повторяет его движение.

Опытный образец автомата подтвердил ценность этого изобретения.

В настоящее время в институте ведется работа, ставящая себе целью повышение точности работы на новом автомате. Кроме того, институт приступил к конструированию аналогичных автоматов для выполнения других видов обработки — шлифования и фрезерования.

### Вертикально взлетающий автожир

Большим недостатком самолета является необходимость значительного разбега при подъеме и при посадке. Главным образом стремление сократить этот разбег привело к созданию особого летательного аппарата — автожира. Первый автожир был изобретен испанским конструктором де ла Сьерва в 1923 г.

Корпус автожира походит на корпус обычного самолета с тянущим винтом. Но крылья заменены лопастями, вроде пропел-

лера, свободно вращающимися в вертикальной плоскости. При полете эти вращающиеся крылья, называемые обычно ротором, вертятся сами собой благодаря встречному потоку воздуха. При испытании автожиров различных систем оказалось, что они могут опускаться на площадки действительно минимальных размеров, но для подъема их требуется все же довольно значительный разбег. Поэтому большой интерес представляет сообщение де ла Сьерва, сделанное им в Английском авиационном обществе, о том, что ему удалось сконструировать автожир, поднимающийся вертикально вверх совсем без разбега.

Несмотря на отсутствие подробностей в сообщении де ла Сьерва, можно все же догадываться об основном принципе, положенном в основу новой конструкции автожира. Ротор в нем может приводиться в движение от мотора. Лопастей ротора имеют переменный угол атаки. Взлет происходит следующим образом: уменьшив до минимума угол атаки лопастей, их приводят во вращение от мотора. В виду малого сопротивления при уменьшении угла атаки скорость вращения ротора становится очень большой. Затем увеличивают угол атаки лопастей и в следующий момент переключают мотор на тянущий винт. Благодаря быстрому вращению ротор приобретает подъемную силу, достаточную для того, чтобы поднять автожир на некоторую высоту. Но так как при увеличении угла атаки возрастает и сопротивление вращению ротора, то скорость его быстро падает. После подъема на 20—25 м автожир должен был бы начать падать, но к этому моменту включенный винт сообщает ему уже достаточную горизонтальную скорость, чтобы полет мог продолжаться обычным для автожира способом.

Таким образом де ла Сьерва удачно разрешил задачу накопления энергии во вращающемся роторе. Эта накопленная энергия позволяет сделать автожиру как бы прыжок вверх, что необходимо для подъема с небольшой площадки.

### Воздушный будильник

Нервные люди чрезвычайно болезненно воспринимают внезапно пробуждающий их и неожиданно врывающийся в их

сознание громкий звон будильника. Поэтому возникла мысль о желательности замены производимого будильником шума каким-либо другим, более мягким средством воздействия на спящего с целью его пробуждения. Вопрос этот оказался благоприятно разрешенным посредством применения электрического вентилятора, в соединении с будильником, но без звонка. В установленный час будильник включает вентилятор, и человек пробуждается от направленной на него струи воздуха. Слабое вначале вращение вентилятора все более и более усиливается, и даже люди, спящие очень крепким сном, не могут в конце концов противостоять его энергичному воздействию.

### Три ясных дня в году

Чрезвычайно неблагоприятные климатические условия отмечаются на острове Ян Майэн, между Гренландией и островом Шпицберген. Здесь соприкасаются два течения — полярное, идущее от Гренландии, и теплое течение Гольфстрема. Постоянная борьба за равновесие между теплыми и холодными массами воздуха обуславливает в этой местности — неизменно северную погоду, подобную которой едва ли можно встретить еще где-нибудь на земном шаре. На протяжении всей столь продолжительной арктической зимы над вулканическими сопками и равнинами острова проносятся бичи и беспрестанно бушуют ветры, достигающие нередко скорости в 70 м в секунду или 252 км в час. В более спокойные летние периоды остров погружен в густые туманы. В среднем, за целый год в этой местности бывает не более трех ясных дней.

Изучение местных климатических условий было проведено на острове австрийской полярной экспедицией, установившей здесь научно-исследовательский наблюдательный пункт.

### Первый день молодого карпа

Вылупившиеся из икринок молодые карпы остаются лежать на дне пруда до тех пор, пока не исчерпается запас пищи из желточного мешка. Уничтожив эти запасы, голодный карп вынужден сам заняться по-



исками пищи. Но прежде всего ему необходимо получить возможность свободного плавания в воде. Он взвивается к поверхности пруда, чтобы здесь набрать воздух, жадно глотает воздушные пузырьки, заполняя свой пустой плавательный пузырь. Заполнение плавательного пузыря воздухом за счет содержащегося в крови газа происходит позднее, в одной из последующих стадий развития. После этого молодая рыба приобретает способность свободно двигаться и плавать в воде и охотиться за мелкой живой добычей. С этого момента карп вступает в самостоятельную жизнь.

Ф. Ш.

### Витамины в рыбьей печени

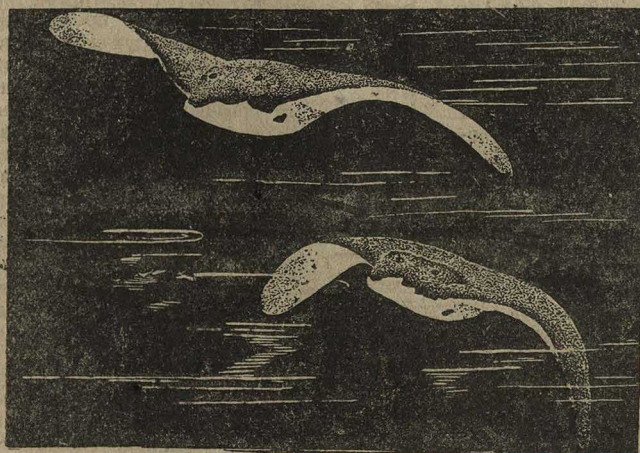
Рыбий жир, добываемый из печени трески и наваги, был известен как средство против рахита еще задолго до открытия существования витаминов, присутствием которых в рыбьей печени и обуславливается его целебное действие. Однако, как это показали исследования американского врача Ш. Бильса, в печени других рыб также содержится большое количество витаминов А (способствующих росту) и Д (противорахитные).

В печени почти всех подвергавшихся исследованию рыб витамина А оказалось больше, чем у трески и наваги; у 75% тех же рыб обнаружено в печени также и большое количество витаминов Д. Наивысшие показатели содержания витаминов в печени дают рыбы, принадлежащие к семейству окуневых. Витаминов в их печени в 100—400 раз больше, чем в печени трески и наваги

### Летающие в воде рыбы

Среди многообразных необычайных обитателей морей большой интерес представляет собою скат — рыба, отличающаяся своей исключительно своеобразной формой и устройством плавательных приспособлений. Наиболее ярко выражены особенности этой рыбы у группы орляков. Форма их тела имеет вид почти правильного геометрического ромба. Плоская голова приспособлена для вскапывания и взмучивания дна при поисках пищи. Самым замечательным у этой рыбы является ее плавательный аппарат. Она, вернее, не плавает, а летает и парит в воде, подобно птице в воздухе. Но скат ударяет своими гигантскими треугольными крыльями не вниз, как это делают птицы, а вверх, причем поступательное

движение вперед сообщается телу также и при обратном взмахе крыльев, так как и в этом случае вода частично отталкивается назад. Сочетание этих взаимодействующих ударов придает движению рыбы характер плавного волнообразного полета. При неподвижном положении крыльев орляк как бы планирует вниз, взрывает головой песок и остается плавающим на дне. Для передвижения скат пользуется только своими крыльями: его хвост, обычно наряду с плавниками, служащими рыбам как средство передвижения, вовсе не приспособлен для этой цели, выполняя лишь роль стабилизатора и являясь одновременно орудием самозащиты. Крылья ската представляют собой преобразованные грудные плавники, подобно тому, как крылья птицы являются видоизмененными передними конечностями. За развитием крыльев у этих рыб можно проследить по остаткам их далеких ископаемых предков. Они имеют общих предков с акулами. В противовес глубоководным акулам эта ветвь развивалась в более мелких прибрежных полосах и приспособилась к соответствующим жизненным условиям, приобретая, таким образом, свои особенные формы и отличительные свойства.



Летающие рыбы.



# ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ



Календарь. Под редакцией А. ЕЛИСЕЕВА

**1736.** 14 июня 1936 г. исполняется 200 лет со дня рождения крупнейшего французского физика XVIII в., автора ряда известных работ по электричеству и магнетизму, одного из основателей современной электростатики — Шарля Огюста Кулона (Charles Augustin Coulomb, 1736—1806).

В истории развития учения об электричестве и магнетизме до начала XIX в. работы Кулона явились самыми блестящими исследованиями и по богатству содержания и по своему значению для всего дальнейшего развития этой науки в XIX в. Установив количественные законы электрического и магнитного взаимодействия, Кулон этим самым впервые открыл возможность численного измерения электрических зарядов. До него ученые только описывали электрические явления притяжения и отталкивания, сияния и искры и в лучшем случае могли определить только длину искры без выяснения причин и обстоятельств, от которых она могла зависеть. С неподражаемым мастерством изучив и обобщив все сделанное до него, начиная с Гильберта и кончая Эпиниусом и Франклином, Кулон открытием своих законов впервые положил начало строгому математическому изучению явлений электричества и магнетизма.

Кулон родился 14 июня 1736 г. в г. Ангулеме. Окончив в Париже высшую школу, он поступает на военную службу в инженерные войска. Прослужив несколько лет на острове Мартинике, Кулон по состоянию расстроенного здоровья возвращается на родину (1776 г.) и занимает место инженера по крепостным и водным сооружениям. Большая начитанность в вопросах физики и математики дает ему возможность одновременно с успехом заниматься самостоятельными исследованиями в области электричества и магнетизма, а также в области техники. В 1777 г. Кулон публикует свою первую работу об измерении кручения волос и шелковых

нитей, позднее присоединив к ней исследование над кручением металлических проволок. В 1779 г. он получает приз Парижской Академии наук за работу о судовом компасе, а в 1781 г. он избирается действительным членом Академии. В 1784 г. Кулон публикует свое знаменитое исследование о количественных законах электрического и магнитного взаимодействия в виде специального мемуара. В этой работе он впервые исследовал и обосновал с помощью крутильных весов основной закон электрического взаимодействия, широко известный в научной и учебной литературе под названием „Закона Кулона“. Этот закон, являющийся научной основой электростатики, формулируется так: „Сила, действующая между двумя незаряженными точками, направлена по прямой линии, соединяющей эти точки, а величина этой силы прямо пропорциональна произведению из количеств находящихся в этих точках электричества и обратно пропорциональна квадрату расстояния“.

Крутильные весы Кулона, с помощью которых он провел свои знаменитые измерения количества электричества, ранее применяемые Квэндиншем, представляли собой не сложный электрический прибор. Это был простой закрытый стеклянный цилиндр со стеклянной утолщенной трубкой на середине. К верхней крышке прибора на тонкой серебряной нити горизонтально подвешивалась шелковая палочка, на одном конце которой находился позолоченный шарик, сделанный из сердцевины бузины. Против этого шарика закреплялся такой же металлический шарик. Когда шарики заряжались различными электричествами, между ними появлялись силы отталкивания (при одноименных зарядах) или притяжения (при разноименных зарядах). О величине этих сил можно было судить по закручиванию упругой серебряной нити.

С помощью этих весов Кулон провел ряд исследований и по измерению величины магнитных притяжений и отталкиваний, установил закон магнитного взаимодействия, аналогичный закону взаимодействия электрических зарядов. Закон Кулона, основанный на точных экспериментальных данных, явился исключительно благоприятным началом во всем дальнейшем развитии электростатики и электротехники, так как он впервые открыл возможность численно измерить электрические заряды.

Большое значение имеют работы Кулона по магнетизму и по изучению изолирующих свойств тел, а также его исследования над распределением электрического заряда на по-



Крутильные весы Кулона.



верхности проводников различной формы. Кулон показал, что все известные изоляторы в той или иной мере проводят электричество. Им было установлено весьма существенное положение, что электрический заряд располагается только на поверхности тел и распределяется в зависимости от формы последнего.

Во время Великой Французской буржуазной революции Кулон совсем оставил службу и целиком посвятил себя научным исследованиям. В 1804 г. он избирается членом Национального института, а в 1806 г., незадолго до смерти, назначается главным инспектором народного образования.

Умер Кулон в 1806 г.

В память его блестящих заслуг в области электричества и магнетизма его именем названа общепринятая во всем мире единица количества электричества.

**1796.** 1 июня 1936 г. исполняется 140 лет со дня рождения крупнейшего французского ученого инженера, гениального основателя одного из важнейших разделов современной науки и техники — термодинамики, — Садя Карно.

Садя Карно являлся старшим сыном известного деятеля Великой французской буржуазной революции, члена директории, военного министра французской республики и крупного ученого математика — Лазаря Карно.

Получив первоначальное образование в лицее, Садя Карно продолжает его в Политехнической школе, которую с успехом оканчивает в 1814 г. и как офицер инженерных войск, остается на военной службе до 1828 г. В свободные часы он с большим упорством занимается изучением тепловых явлений и вопросами теории тепла. В 1828 г., оставив по болезни военную службу, Карно целиком посвящает себя изучению этого важнейшего вопроса. Исключительные способности и блестящее математическое и физическое образование, которое он получил в Политехнической школе у таких ученых, как Лагранж, Монж, Бертолле, Лежандр, Гей-Люссак, дали ему возможность с большим успехом подойти к разрешению поставленного вопроса. В 1824 г. появляется в издании Башелье единственный знаменитый труд Садя Карно в виде мемуара „Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу“. Это сочинение имеется в русском переводе (ГИЗ, Классики естествознания, кн. 7 и ГТИИ. Второе начало термодинамики. Сборник работ 1934 г.).

Талантливый инженер и гениальный ученый Карно описал и установил совершенно точно основные проблемы тех вопросов термодинамики, на которые она до него не имела ответов, а также разработал и дал наиболее совершенный (идеальный) цикл работы тепловых двигателей, носящий его имя „Цикл Карно“. Задача, которую поставил себе Карно, заключалась в изучении природы кпд (коэффициента полезного действия) тепловых машин и в выяснении причин, отчего коэффициент полезного действия зависит и какой его предел. Метод исследований Карно заключался в рассмотрении некоторого теоретически представляемого кругового процесса, так называемого цикла Карно в работе идеальной тепловой машины; ответ, найденный Карно, вышел далеко за пределы

первоначальной задачи. По существу он означал открытие новой науки термодинамики.

„Процесс получения движения при помощи тепла, — пишет Карно, — не был достаточно исследован в общем виде, не было еще известно, зависит ли „движущая сила огня“ от материала, пара или воздуха, при помощи которого работает двигатель, или же работоспособность теплового двигателя определяется общим законом, определяющим природу явления“. С большой внимательностью и тщательностью исследуя эти вопросы, Карно высказал следующие основные положения: „Движущая сила огня не зависит от природы тех тел, которые служат для ее проявления, и величина ее определяется только температурами тех тел, между которыми происходит перенос тепла“. Карно установил, что теплота может быть преобразована в механическую работу только при существовании некоторой разницы в температурах тепловых источников, и величина этой работы зависит только от температуры обоих источников, между которыми происходит преобразование теплоты в работу. Приведем знаменитые суждения по этому вопросу самого Карно. Он пишет:

„Тепло не что иное, как движущая сила, или, вернее, движение, изменившее свой вид, — это движение частиц тел; повсюду, где происходит уничтожение движущей силы, возникает одновременно теплота в количестве, точно пропорциональном количеству исчезнувшей движущей силы. Обратное; всегда при исчезновении тепла возникает движущая сила.

„Таким образом можно высказать общее положение: движущая сила существует в природе в неизменном количестве, она, собственно говоря, никогда не создается, никогда не уничтожается; в действительности она меняет форму, т. е. вызывает то один род движения, то другой, но никогда не исчезает.

По некоторым представлениям, которые у меня сложились относительно теории тепла, созданные единицы движущей силы требуют затраты 2,70 единиц тепла“.

Таким образом становится очевидным, что Садя Карно один из первых по существу уже сформулировал закон сохранения энергии и первый утверждал эквивалентность тепловой и механической энергии.

Карно не дошел до правильного понимания природы теплоты; „он добрался почти до сути дела; окончательно решить вопрос ему помешало не отсутствие фактического материала, а предвзятая ложная теория“ (признание теплорода) (Энгельс, „Диалектика природы“, изд. 3 1930 г., стр. 204).

Теоретические рассуждения Карно о ходе воображаемой идеальной машины приводят его к важному заключению, утверждавшему, что теплота от источника с более высокой температурой распадается на две части, из которых одна превращается целиком в механическую работу, а другая передается источнику с более низкой температурой, т. е. холодильнику. Это положение носит название „второго закона термодинамики“. Незыблемое в теоретическом отношении и плодотворное в практических приложениях оно надолго опередило свое время (опыты Р. Майера и Д. Джоуля были произведены на двадцать лет позже). И только около



1850 г. оно было развито и согласовано с новыми взглядами на теплоту, как новый вид энергии в работах Клапейрона, Клаузиуса, В. Томсона и возведено во всеобщий принцип естествознания. Второе начало термодинамики — одно из высших и наиболее гениальных обобщений человеческого ума. Особенно большое значение оно имело для техники. Все существующие сейчас виды тепловых двигателей (паровая машина, паровая турбина), а также различные типы двигателей внутреннего сгорания обязаны своим усовершенствованием и развитием использованию тех законов, которые дает термодинамика.

Гениальный ученый и техник не смог довести своих исследований до конца. Эпидемия холеры, пронесшаяся из России по Европе в 1832 г., принесла сотни тысяч жертв, в числе которых оказались и Карно.

И только теперь, когда теплотехника стала одной из основ нашего энергетического хозяйства, мы можем по достоинству оценить все значение творений Сади Карно и все его гениальные мысли, легшие в основу современной термодинамики и теплотехники.

**1826.** 4 июня исполнится 110 лет со дня рождения знаменитого австрийского палеоботаника Константина **Эттинггаузена**. Эттинггаузен замечателен своими исследованиями третичной флоры западной Европы. Он доказал, что в третичном периоде европейская флора была значительно более теплолюбивого характера, чем ныне. Другой крупной его заслугой является внедрение в палеоботанику метода тщательнейшего изучения нервации листьев. Как известно, в большинстве случаев ботанику, изучающему ископаемую растительность, главным образом, приходится иметь дело с отпечатками только листовых пластинок, — плоды и другие части растения в ископаемом состоянии встречаются значительно реже. В связи с этим приобретает большое значение возможно более тщательный анализ отпечатков ископаемых растений для правильного определения. Метод, разработанный для этой цели Эттинггаузенем, заключался в том, что он изучал нервацию листьев современных растений для последующего сравнения их с отпечатками ископаемых.

**1836.** 11 июня 1936 г. исполняется 100 лет со дня смерти знаменитого французского ученого — математика и физика, основателя современной электродинамики — **Андре Мари Ампера** (Ampréte André Marie, 1775—1836).

Нужно сказать, что теоретические экспериментальные исследования Ампера оказали громадное влияние на все последующее развитие учения об электричестве и магнетизме и явились крупнейшим вкладом в науку XIX в. Большое значение они имели и для развития электротехники.

Рождаясь Ампер в 1775 г. в городе Лионе. Исключительные умственные способности проявились в нем очень рано. Еще в юношеском возрасте Ампер успел изучить всю основную литературу своего времени по самым разнообразным вопросам физики и математики. Особое влияние оказала на него знаменитая французская энциклопедия Даламбера и Дидро,

все 20 томов которой он прочел с большим увлечением. После смерти отца, гильотинированного в 1793 г., во время Великой французской буржуазной революции, Ампер для добытия средств к существованию начинает давать частные уроки в своем родном городе Лионе. Одновременно он изучает химию по сочинениям Лавуазье, анатомию и исследования ученых на латинском языке.



А. М. Ампер.

Всестороннее и глубокое знание науки своего времени и в частности физико-математических наук дают ему возможность получить место профессора физики в Бургской центральной школе и позже место профессора в знаменитой Политехнической школе. С особой тщательностью здесь было поставлено преподавание теоретических дисциплин, в частности математики.

Араго пишет, что „Политехническая школа, постепенно совершенствуемая по советам Лагранжа, Монжа, Бертолле и Лежандра..., была наилучшим учебным заведением из всех училищ.“ В такой обстановке Ампер мог с большим успехом совершенствовать свои познания в математике и физике. Первая математическая работа Ампера, вышедшая в 1802 г. и посвященная математическому анализу игры с точки зрения теории вероятности, уже доставила ему известность ученого исследователя. Позднейшие его работы создали ему славу передового мыслителя и ученого. В 1814 г. Ампер был избран членом французской Академии наук. Обогадив ее своими знаменитыми теоретическими и экспериментальными исследованиями в области электродинамики, он заслуженно вошел в число крупнейших естествоиспытателей XIX в., создав ту дисциплину, которая и в наши дни является одним из ведущих и плодотворных разделов современной науки и техники. Основой исследований Ампера в области электромагнетизма послужили работы известных французских ученых Био, Саварра, Араго и открытие действия электрического тока на магнитную стрелку, сделанное датским физиком Эрштедом. Тщательное экспериментальное изучение открытия Эрштеда приводит Ампера к точному установлению взаимодействия тока и магнита. В своей основной работе это правило взаимодействия тока и магнита формулируется им следующими словами: „Если на проводник, по которому течет электрический ток, положить ладонью к стрелке правую руку так, чтобы пальцы были расположены по направлению тока, то большой палец будет направлен в ту сторону, куда отклоняется северный полюс магнитной стрелки“. До сего времени это правило остается важнейшим правилом современного учения об электромагнетизме. В этой же знаменитой работе Ампером, на основании многочисленных, тщательно проведенных экспериментальных исследований, был установлен известный закон взаимодей-



ствия токов, являющийся одной из основ современной электродинамики. С помощью самостоятельно сконструированного специального прибора, вошедшего в обиход всех современных физических кабинетов, Ампер заметил, что: а) два параллельных проводника, по которым проходит ток в одном и том же направлении, притягивают друг друга; б) два параллельных проводника, в которых ток идет по противоположным направлениям, отталкивают друг друга.

Введя в практику так называемые соленоиды, Ампер доказал, что всякий спиралеобразный замкнутый проводящий контур может быть рассматриваем как магнит. Многочисленные исследования Ампера в области электрических и магнитных явлений приводят его к созданию известной теории магнетизма. Эта теория, согласно которой каждый магнит состоит из элементарных „магнитиков“, создающихся молекулярными круговыми электрическими токами, не утратила своего значения вплоть до последнего времени. Математическая разработка этой теории была дана Ампером столь блестяще, что послала повод знаменитому английскому физическому Максвеллу назвать ее автора „Ньютоном электричества“.

Разносторонне развитый исследователь не оставался безучастным и к вопросам развития химии; совместно с Авагадро он явился соавтором важнейшего закона современной химии (закон Авагадро). Известны также и другие исследования Ампера в области света и теплоты, в которых он высказал ряд новых для своего времени мыслей. Амперу же принадлежит и ряд исследований в области математики. Далеко небезытересным для истории науки является также его капитальный труд „Опыт философии наук“.

Именем Ампера названа общепринятая международная единица силы электрического тока и приборы для ее определения (амперметры).

Крупнейший физик XIX в. Джеймс Клерк Максвелл, которому наука обязана рядом гениальных исследований и в частности созданием электромагнитной теории света, следующим образом охарактеризовал значение работ Ампера: „Исследования Ампера, которыми установлены законы механического взаимодействия электрических токов, принадлежат к блистательнейшим подвигам науки. Теория и опыт, повидимому, в полной мощи и законченности вылились сразу из головы „Ньютона электричества““.

Исключительно высокую оценку дал Максвелл отдельно и основной работе Ампера по электродинамике: „Сочинение его совершенно по форме, недостигаемо по точности выражений и дает в результате формулу, из которой можно вывести все явления, представляемые электричеством, и которая навсегда остается основной формулой в электродинамике“.

Столетие со дня смерти Ампера — этого „Ньютона электричества“ будет отмечено с большой горечественностью, как в Европе, так и у нас в Стране Советов.

Наша молодежь должна знать жизнь и великие творения основоположника современной электродинамики.

**1836.** Летом 1836 г. начались работы по постройке первой в России железной дороги между Царским Селом и Петербургом.

Вопрос о постройке железной дороги в России был возбужден профессором Венского Политехнического института, чехом Францем Антоном Герстнером — строителем первой австрийской железной дороги между Будвейсом, Линцем и Маутгаузенем. Приглашенный в 1834 г. для осмотра Уральских заводов и отбывав почти всю страну, Герстнер подал 6 января 1835 г. Николаю I записку, в которой доказывал необходимость устройства сети железных дорог, для использования природных богатств России. В первую очередь Герстнер считал нужным постройку железных дорог между Петербургом, Москвой, Нижним-Новгородом и Казанью. Для выполнения этого грандиозного плана, осуществленного много позже, Герстнер испрашивал ряд привилегий, из которых нужно отметить следующее: 1) 25-летнюю монополию для него самого и наследников на постройку железных дорог в России, 2) бесплатное отчуждение казенных земель, 3) право установления по своему усмотрению тарифов за провоз частных грузов, 4) устройство в полосе отчуждения промышленных предприятий и т. д. Это предложение после длительного обсуждения было признано неприемлемым, а ряд государственных деятелей той эпохи высказывался против устройства железных дорог, стремясь показать их ограниченную пользу. Чувствуя такое сопротивление и не получая ответа на свое ходатайство, Герстнер 9 марта того же 1835 г. заявил о желании организовать общество с капиталом в три миллиона рублей ассигнациями для сооружения железной дороги „небольшого протяжения“ от Петербурга до Царского Села, Павловска и Колпина. При этом Герстнер брал на себя ответственность за техническую сторону дела, возлагая административное и финансовое руководство на представителей акционерной компании.

В декабре 1835 г. было выдано „исключительное дозволение на составление компании акционеров для постройки железной дороги из Петербурга в Царское Село и Павловск“. Только 15 апреля были закончены переговоры об организации компании, и было опубликовано „положение компании“.

Необходимые предварительные изыскания были проведены Герстнером, и уже 1 мая 1836 г. начались земляные работы. Сам строитель дороги 28 марта выехал за границу для заказа паровозов, вагонов, рельсов и других материалов.

Герстнер поехал в Англию через Германию и Бельгию, проехав несколько тысяч верст, детально ознакомился со строящимися дорогами и заключил ряд контрактов. Им были заказаны: 1850 т рельсов, 650 т чугунных подушек, 7 паровозов и вагоны. Один паровоз и незначительную часть вагонов Герстнер заказал в Бельгии, остальное оборудование в Англии. В результате осмотра западно-европейских дорог Герстнер пришел к выводу о необходимости изменить ширину железнодорожной колеи и принял для новой дороги ширину колеи в 6 футов вместо обычной в Англии ширины в 4 фута 8 1/2 дюймов. Вследствие этого пришлось изменить и конструкцию подвижного состава, который изготовлялся по специальным чертежам

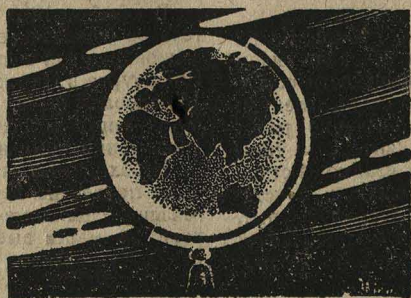


Герстнера. Все паровозы были снабжены особыми приборами для очистки путей от снега и были рассчитаны на перевозку нескольких вагонов с 300 пассажирами со скоростью 40 верст в час. Ко времени возвращения Герстнера в Россию железнодорожная насыпь на протяжении 10 верст была уже готова. Также были начаты постройкой мост через Обводный канал и вокзал в Павловске. Несмотря на чрезвычайную энергию, проявленную строителями дороги, постройку ее из-за ряда дополнительных затруднений (отчуждение земель, опоздание прибытия материалов из-за границы и т. д.) не удалось закончить к первоначально намеченному сроку (1 октября 1836 г.). Но Герстнеру надо было продемонстрировать успехи своих работ, и 27 сентября 1836 г. были сделаны первые опыты движения между Царским Селом и Павловском. Так как паровозов еще не было, то движение производилось лошадьми. Для этой цели в вагон, вмещающий 60 человек, запрягли двух „ямских лошадей“ и пустили их по дороге „во всю конскую прыть“. Расстояние от Царского Села до Павловска — 3 версты — проехали за 15 минут, т. е. делая 12 верст в час. 3 ноября 1836 г. из Англии (с завода Гакеворта) был получен первый паровоз, и 6 ноября был сделан первый публичный опыт движения между Павловском и Царским Селом. 29 ноября опыты были повторены в большем масштабе — движение производилось между Павловском и селом Кузьминным, на протяжении 7 верст, причем паровоз вел 8 „экипажей“ с 256 пассажирами, а 2—4 января 1837 г. целый „обоз из 23 повозок“, из которых 12 были заняты пассажирами, а в 11 погружены лошади, бараны, телята и дорожные экипажи. В эти дни свирепствовала вьюга при 18° мороза,

и в связи с этим благополучно прошедшие испытания опровергли утверждение противников устройства железных дорог в России, считавших их эксплуатацию невозможной в условиях сурового русского климата. Паровозное движение между Павловском и Кузьминным происходило все лето 1837 г., но официальное открытие дороги состоялось только 30 октября 1837 г. Первый поезд в составе 8 вагонов вел сам Герстнер. Первое время поезда с паровозной тягой ходили только по воскресным и праздничным дням, с 30 же января началось ежедневное отправление поездов до Царского Села лошадьми, а с 4 апреля 1838 г. исключительно с паровозной тягой.

Все дальнейшие попытки Герстнера приступить к постройке других железных дорог в России не имели никакого результата. Не видя возможности осуществить свои планы, Герстнер уехал в 1838 г. в Америку, где и умер в 1840 г.

**1876.** 15 июня исполнится 60 лет со дня смерти немецкого естествоиспытателя Христиана Готфрида Эренберга, которому принадлежит ряд важных исследований в области изучения простейших животных, благодаря чему его и называют творцом протистологии — науки о простейших животных. К числу наиболее известных его работ относится работа, объясняющая свечение морской воды присутствием в ней особых светящихся микроорганизмов. Он же объяснил происхождение и природу „кровавого“ дождя. Наконец им было доказано, что некоторые геологические породы образованы остатками мельчайших организмов.





# БИБЛИОГРАФИЯ



## Книги по управлению развитием и ростом растений

„Задачей наших дней, — говорит академик Н. И. Вавилов, — является овладение управлением животным и растением; мы хотим управлять организмами так же, как и средой, меняя их по воле экспериментатора, преобразовывая их в те формы, которые нужны для производства“.

Эта задача выполняется не только в лабораториях, но и на полях. За последнее время издан ряд книг, посвященных достижениям науки в области управления ростом и развитием растений и применению их в сельскохозяйственном производстве. На первом месте необходимо поставить новое издание книги акад. Т. Д. Лысенко „Яровизация сельскохозяйственных растений“ (Сельхозгиз).

В книге вполне доступно изложены важнейшие данные о яровизации и о массовых опытах по яровизации, проведенных в совхозах и колхозах. В книге даны также инструкции по производству яровизации.

Чрезвычайный интерес представляет также и другая книга акад. Т. Д. Лысенко — „Яровизация картофеля“ (Сельхозгиз, 1915 г., ц. 20 к.).

Яровизация картофеля производится довольно просто: клубни выдерживают на свету в течение 20—25 дней при температуре 10—12°. Эта простая обработка посевного картофеля повышает урожай, сокращает сроки созревания и дает возможность сажать картофель кусками с одним глазом, что сокращает потребность в посадочном материале с 10,7 ц до 1,8 ц на гектар.

Электричество, имеющее грандиозное применение в технике и быту, в последнее время начинает применяться и для удлинения дня в зимнее время в теплицах и парниках и даже летом на полях. В книге Пагилова „Электричество в сельском хозяйстве“ (Леноблиздат, 1935 г., ц. 80 к.) описывается выращивание овощей при электроосвещении и излагается значение света для растений. Приводятся также сведения о применении электричества в животноводстве. Эта книга написана доступным для массового читателя языком; каждый может прочесть в ней с интересом о вещах, еще мало известных.

Мульчирование или покрытие неразмокшей бумагой почвы дает исключительные результаты. Покрытие почвы мульчей не только предохраняет посевы от сорняков, но

уменьшает, кроме того, теплоотдачу и испарение влаги из почвы, улучшает строение почвы и тем самым увеличивает урожай моркови свыше чем в 5 раз, огурцов в 6 раз, кукурузы в 7 раз и т. п.

По мульчированию, на русском языке, кроме статей в специальных журналах и газетах нам были известны только две брошюры: Гавриш „Массовые опыты по мульчированию посевов“ и Пасс „Мульчирование овощных культур“. Недавно вышла третья книга — сборник Научно-исследовательского института овощного хозяйства (НИИСХ) „Мульчирование почв“ (Сельхозгиз, 1935 г., ц. 1 руб. 60 коп.). В книге представлен интересный материал по истории вопроса о влиянии мульчирования, о способах и механизации мульчирования и применении мульчирования к различным культурам. Несмотря на то, что на первый взгляд сборник кажется составленным для специалистов агрономов, изложение ряда вопросов настолько просто и интересно, что сборник доступен для массового растениевода.

В конце 1935 г. вышла книга Т. И. Шпильмана „Теория и практика бионтизации и мутации“ (Сельхозгиз, ц. 5 руб. 75 коп.).

Книга Шпильмана, подробно и научно излагающая вопрос о бионтизации или стимулировании семян, привлекает к себе внимание. В книге широко трактуются вопросы о повышении жизнестойкости растений и повышении их урожайности, при помощи воздействия различными способами в особенности различными бионтизирующими препаратами. Особенно значительны вопросы о получении мутаций у растений посредством бионтизации. Книга Шпильмана трудна для малоподготовленного читателя — неспециалиста. Эта книга не разрешает полностью разбираемых в ней вопросов. Еще нужна дальнейшая разработка и подтверждение ряда выводов автора. Проблема бионтизации и получение посредством ее мутаций (наследственных изменений) в настоящее время разрабатывается во многих лабораториях. Книга Шпильмана несомненно представляет интерес для читателя, имеющего некоторую подготовку в области биологии.

Вопросы управления растительными организмами весьма многообразны и не исчерпываются приведенной выше литературой. Мы перечислили часть книг по наиболее интересным из этих вопросов.

Верзилин



# КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ



Занятия ведет проф. Н. КАМЕНЬЩИКОВ

1. Начнем это занятие с решения задания, приведенного в Кружке мироведения в „Вестнике знания“ № 9 за 1935 г. относительно путешествия писателя И. А. Гончарова на фрегате „Паллада“: „Звезды великолесны, писал И. А. Гончаров, — море блещет фосфором. На небе первый бросился мне в глаза Южный Крест, почти на горизонте. Давно я не видал его. Вот и наша Медведица, подалее — Орион. Небо не везде так богато: здесь собрались аристократы обоих полушарий“. По этому описанию звездного неба определите: на какой широте был тогда Фрегат „Паллада“?

Из полученных нами 9 решений этой задачи только одно приблизительно правильно — это решение тов. А. Разина (г. Балаклава). Но тов. Разин не приводит объяснений. Он пишет: „созвездие Южный Крест видно с  $25^\circ$  северной широты; поэтому фрегат „Паллада“ находился примерно на  $22^\circ$  северной широты“.

Другой товарищ — Колесов В. А. (г. Ярославль), пишет, что фрегат „Паллада“ находился тогда в южном полушарии, близ экватора. Это решение он основывает на том, что южный полюс мира находится, по его мнению, в созвездии Южного Креста. Вот это совершенно неверно. Возьмите, тов. Колесов, звездную карту южного полушария неба или посмотрите на звездный глобус, и Вы увидите, что южный полюс мира находится в созвездии Октана, не далеко от звезды Сигма Октана, а созвездие Южного Креста отстоит от южного полюса мира на  $25^\circ$ .

В последнем нашем занятии мы познакомились с основами небесной геометрии и узнали, что ось мира наклонена к плоскости горизонта в данном месте на угол  $\mu$ , равный широте данного места (см  $\angle PCN = \mu$  на рис. 1). Следовательно, небесный экватор поднимается над горизонтом на угол, дополняющий широту места до  $90^\circ$  (см. рис. 1, угол  $ECN = 90^\circ - \mu$ ). Поэтому из звезд южного полушария над горизонтом появляются только те, которые отстоят от южного полюса мира на угол, больший, чем широта места. Угол  $SCP =$  углу  $PCN = m$ , т. е. широте места.

Созвездие Южного Креста имеет 4 яркие звезды, расположенные крестообразно: звезду  $\alpha$  первой величины, звезды  $\beta$  и  $\gamma$  второй величины, звезду  $\delta$  третьей величины. Звезда  $\gamma$  Южного Креста лежит дальше от южного полюса, чем звезды  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\delta$  Южного Креста, а именно — на расстоянии  $34^\circ$  от него; поэтому созвездие Южного Креста появляется на горизонте, начиная только с  $34^\circ$  северной широты, т. е. нигде на территории СССР оно видимо быть не может. Все же это созвездие можно видеть только начиная с  $25^\circ$  с. ш., так как оно удалено от Южного полюса мира на  $25^\circ$ . Это говорит о том,

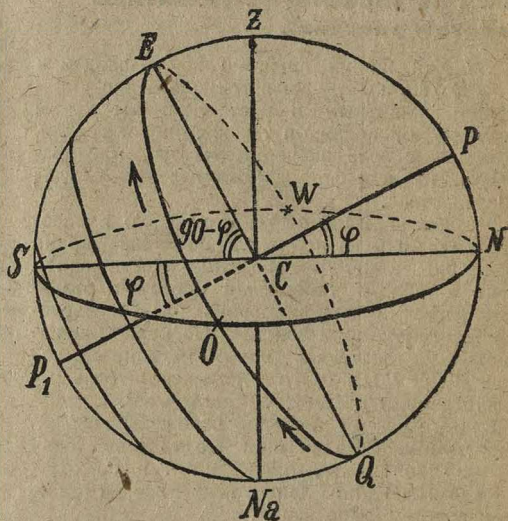


Рис. 1.

что фрегат „Паллада“ находился тогда южнее  $25^\circ$  северной широты.

„Здесь собрались, — читаем мы дальше у Гончарова, — аристократы обоих полушарий“.

Возьмите звездную карту южного неба, и вы увидите, что около южного полюса мира нет ярких звезд, нет звезд ни первой, ни второй величины; они начинают появляться только за небесной параллелью  $70^\circ$ . Таким образом, эти „аристократы“ южного неба, по терминологии Гончарова, отстоят от южного полюса мира более чем на  $20^\circ$ , и их можно увидеть на  $25^\circ$  северной широты и южнее.

Наблюдать одновременно Южный Крест и Орион можно лишь на  $15^\circ$  северной широты.

Из всего сказанного выводим, что фрегат „Паллада“ находился тогда на широте приблизительно  $15^\circ$  сев. ш.

Возьмите географический атлас, и вы увидите, что фрегат „Паллада“ плыл тогда в Южно-китайском море, около порта Манилла на Филиппинских островах. Порт Манилла как раз и находится на  $15^\circ$  сев. шир.

Если вы обратитесь к тому месту произведения Гончарова „Фрегат Паллада“ (т. II, стр. 7), в котором приведены эти строки об „аристократах обоих полушарий“, то вы увидите, что в это время фрегат „Паллада“ плыл около Филиппинских берегов от Лусона к Манилле. Все это говорит нам, во-первых, о правильности записей Гончарова; это — не фантазия художника, а реальный факт — на небе видны и Южный Крест, и Большая Медведица, и Орион, и все яркие



звезды"; во-вторых, о том, что по описанию звездного неба всегда можно определить место нахождения, его широту, а также примерно время года (Орион был видим, а это созвездие не заходит еще около полуночи в феврале месяце).

Итак, товарищи, наблюдая звезды, мы определяем положение места на Земле. На кораблях теперь это делается очень точно при помощи гломерных астрономических инструментов.

2. Теперь ответим товарищам на вопросы. Тов. Тхембовецкий А. П. (г. Винница, УССР), спрашивает: „Существует ли международное балловое определение скорости ветра и силы землетрясений, и в чем оно выражается?“

Отвечаем. Да, существует. До начала XIX в. общепринятой шкалы для определения скорости ветра не было, и только в 1805 г. английский адмирал Бофорт предложил шкалу, основанную на количестве и характере парусов, поднимаемых на корабле при ветре. Эта шкала Бофорта, несколько измененная и проверенная анемометром, дающим скорость ветра в метрах в секунду, применяется теперь широко в метеорологии (см. приводимую ниже таблицу).

Теперь скажем относительно шкалы для определения силы землетрясений (см. таблицу на стр. 474).

Сила землетрясений, как известно, колеблется в чрезвычайно широких пределах: от слабого дрожания почвы, неощутимого человеком и отмечаемого только специальными, очень

чувствительными приборами, так называемыми сейсмографами,<sup>1</sup> до сотрясений, которые производят настоящие опустошения на поверхности Земли. Для сравнения силы различных землетрясений в науке принята 12-балльная шкала, составленная по величине ускорения, приобретаемого частицей земной поверхности под действием землетрясения. Эта шкала предложена учеными Меркалли и Канкьяни.

3. Отвечаем на второй вопрос тов. Трембовецкого: „Какая существует закономерная зависимость между вращением Земли и направлением ветров и океано-морских течений?“

Всякая движущаяся по Земле частица отклоняется вследствие вращения Земли, в северном полушарии всегда вправо, а в южном — влево. Действительно, линейная скорость вращения (число метров в секунду) точек земной поверхности различна: у полюсов Земли она меньше, у экватора — больше; поэтому частица, движущаяся по земной поверхности в северном полушарии в направлении от полюса к экватору, по закону инерции будет сохранять свою меньшую скорость и поэтому будет отклоняться к западу; при движении же в обратном направлении — от экватора к полюсу — частица будет забегать вперед, т. е. отклоняться к востоку. По отношению же к направлению движения частицы в обоих этих случаях отклонение будет происходить в правую сторону, так же как в южном полушарии Земли — в левую.

Баллы шкалы Бофорта	Название ветра	Действие ветра	Скорость ветра в м/сек.
0	Штиль	Дым поднимается вертикально	0
1	Тихий	Дым отклоняется	1
2	Легкий	Ощущается лицом	2—3
3	Слабый	Движет флаг, шевелит листья	4—5
4	Умеренный	Полощет флаг, шевелит небольшие ветки	6—8
5	Свежий	Для человека неприятен. Качает верхушки деревьев	9—10
6	Сильный	Слышен по действиям на дома. Качает тонкие стволы	11—13
7	Крепкий	Колеблет небольшие деревья	14—17
8	Очень крепкий	Колеблет деревья, задерживает человека, идущего против ветра	18—20
9	Шторм	Клонит деревья к земле, ломает ветви, срывает железные листы с крыш	21—24
10	Сильный шторм	Опрокидывает деревья	25—28
11	Жестокий шторм	Срывает крыши с домов, вырывает деревья с корнем	29—33
12	Ураган	Полное разрушение	34 и более

<sup>1</sup> От слов „сейсма“, что по-русски значит „трясение“, и „граф“ — „пишу“.



Таким образом, частица воздуха при ветре или частица воды в морских течениях в северном полушарии Земли всегда отклоняется вправо. Вследствие этого в циклоне движение воздуха совершается по спиральной кривой в направлении против часовой стрелки, а в антициклоне — по спиральной кривой по направлению часовой стрелки.

По этой же причине, т. е. по причине отклонения частиц воды в текущей реке, река изменяет свое русло. На это явление обратил внимание в середине XIX столетия русский академик Бэр, который высказал следующее общее правило (закон Бэра): в северном полушарии правые берега рек гористы, а левые — низменны; река размывает правый берег больше левого, вследствие чего сама река изменяет свое русло, отклоняясь вправо. В южном же полушарии — левые берега рек гористы, а правые — низменны; река размывает больше левый берег и отклоняет свое русло влево. Так, правый берег Волги — высокий, нагорный, постоянно размывается; местами русло Волги заметно отступило вправо; левый же берег — низменный, луговой. Казань, например, в XV веке лежала непосредственно у берега Волги, в настоящее же время отстоит от него на 15—20 км.

Волга течет в южном направлении, но то же происходит с берегами рек, течение которых направлено на север (например, Северная Двина, Обь, Енисей, Лена). Это происходит оттого, что вода в реке, вследствие вращения Земли, подмывает все время правый берег; поэтому русло отклоняется вправо; правый берег всегда горист. На левом же берегу река отступает, поэтому левый берег низменный, луговой.

4. Тов. Пактовский И. И. (г. Свердловск) просит указать руководство по изготовлению зеркала для рефлектора.

Отвечаем. Лучшей книгой по этому вопросу является книга Чикина „Отражательные телескопы. Изготовление рефлекторов доступными для любителей средствами“. 128 стр. Петроград, 1913 г.

Он же спрашивает „Где можно найти сведения об основных методах фотографирования небесных тел через трубу?“

Отвечаем. Подробные сведения о способах и средствах любительской фотографии небесных светил найдете в книге Муратова. „Небесная фотография“. Научное книгоиздательство. Ленинград. 1930 г.

Этот же товарищ далее спрашивает: „Где дано описание, руководствуясь которым можно

Землетрясение	Балл	Ускорение	Характеристика
Очень слабое	1 и 2	—	Обнаруживается только сейсмографом
Слабое	3	$\frac{1}{2000}$ ускорения силы тяжести	Едва ощутимо и то только лицами, находящимися в полном покое
Умеренное	4	$\frac{1}{1000}$ ускорения силы тяжести	Ощущается большинством лиц, находящихся внутри зданий. Дрожат двери и окна, трещат балки и качаются висящие предметы
Чувствительное	5	$\frac{1}{500}$ ускорения силы тяжести	Ощущается всеми. Спящие просыпаются. Открываются и закрываются двери. Останавливаются часы с маятником.
Сильное	6	$\frac{1}{200}$ ускорения силы тяжести	Многие выбегают на улицу в испуге. Падают предметы, обваливается штукатурка. Легкие повреждения домов
Очень сильное	7	$\frac{1}{100}$ ускорения силы тяжести	Общий ужас. Падение дымовых труб. Повреждение во многих зданиях
Разрушительное	8	$\frac{1}{40}$ ускорения силы тяжести	Паника. Частичное разрушение некоторых домов. Несчастные случаи с людьми
Опустошительное	9	$\frac{1}{20}$ ускорения силы тяжести	Полное разрушение некоторых зданий. Смертельные случаи
Необыкновенно опустошительное	10	$\frac{1}{10}$ ускорения силы тяжести	Разрушение многих зданий. Много человеческих жертв. Образование трещин в земной коре, обвалы масс в горах
Катастрофическое	11	$\frac{1}{5}$ ускорения силы тяжести	Полное разрушение всех каменных построек. Падение скал, большие оползни. Массы человеческих жертв
Необычайно катастрофическое	12	$\frac{1}{2}$ ускорения силы тяжести	Полное разрушение всех построек, даже деревянных домов. Обвалы берегов, обвалы гор, образование глубоких трещин на большом пространстве земли. Народное бедствие.



было бы самому смонтировать трубу с паралактической установкой?\*

**Отвечаем.** По этому вопросу см. только что упомянутую книгу Чикина „Отражательные телескопы“, стр. 115—126, а также книгу Рюдо, „Астрономия на основе наблюдений“. ОНЦИ. Москва—Ленинград, 1935 г.

Он же задает вопрос: „Какая труба дает лучший эффект и более удобна для наблюдений планет и звезд — рефрактор или рефлектор?“

**Отвечаем.** Рефракторы в последнее время все больше и больше вытесняются отражательными телескопами — рефлекторами, имеющими огромные преимущества перед первыми. Лучи света рефлектором не преломляются, а только отражаются; поэтому у рефлекторов нет того окрашивания изображений, какое наблюдается у рефрактора, что очень важно при фотографировании светил. Далее, рефлекторы значительно дешевле рефракторов, так как у первых приходится шлифовать лишь одну поверхность, в то время как в объективе последнего — четыре. Само зеркало рефлектора же требует такого специального дорогого оптического стекла, какое нужно для объектива рефрактора. Рефлекторы почти не нуждаются в трубе. Они имеют большую часть трубы решетчатую, которая, способствуя вентиляции внутри ее, тем самым устраняет возможность порчи изображения светила, вызываемой застоем воздуха. Помимо всего этого, рефлектор может быть чрезвычайно светосильным инструментом, т. е. короткофокусным, что важно в тех случаях, когда нужно фотографировать очень слабые небесные светила, но он может быть и очень длиннофокусным, что не требует увеличения длины трубы, а достигается при помощи небольшого выпуклого зеркала, перехватывающего лучи, отраженные от объектива. При помощи такого приспособления можно различать самые нежные оттенки цветов на поверхности планет, что не удается при наблюдениях, производимых с помощью рефрактора.

Наконец, для рефлекторов можно изготовлять зеркала гораздо большего размера, чем объективы рефрактора; поэтому рефлекторы и могут собирать больше света, чем рефракторы. Например, теперешние рефлекторы-гиганты, установленные на обсерваториях в Америке, имеют зеркала с поперечником в 1½, 2 и 2½ м, а в настоящее время сооружается рефлектор с зеркалом, поперечник которого равен 5 м. Рефракторы таких размеров еще не достигали; самый большой рефрактор, установленный на Йеркской обсерватории, около Чикаго (Америка), имеет объектив, поперечник которого равен 1 м.

Однако, рефлектору присущи и недостатки. Главнейший из них заключается в том, что зеркало от времени тускнеет, и его приходится серебрить. Кроме того, он имеет малое поле зрения.

На остальные Ваши вопросы, тов. Патковский, Вы найдете ответы в Кружке мироведения, помещенном в № 9 нашего журнала за 1935 г.

**5. Тов. Сидоркин, П. В. (г. Чернигов), спрашивает:** „Что можно увидеть в небольшие астрономические трубы?“

**Отвечаем.** Зрительная труба, у которой поперечник объектива равен 57 мм (2 дюйма), дает возможность наблюдать горы, моря и большие кратеры на Луне, спутников Юпитера, большие солнечные пятна, фазы Венеры, звездные скопления в Геркулесе и Персее, туманности Ориона и Андромеды, звезды до 8 величины. Кольцо Сатурна кажется очень маленьким.

Зрительная труба с объективом, поперечник которого равен 61 мм (2½ дюйма), дает возможность, кроме всего предыдущего, видеть еще малые кратеры на Луне, полосы и сжатие Юпитера, кольцо Сатурна, звездные скопления в Близнецах, Б. Псе и Змее, туманности в Деве, Телье и Льве, звезды 8½ величины; можно различать двойные звезды с расстоянием 2".

Зрительная труба с объективом 75 мм (3 дюйма) дает возможность наблюдать, кроме всего предыдущего, детали устройства лунной поверхности, полосы и облака на Юпитере, кольцо Сатурна и одного его спутника, фазы Меркурия, полярные пятна на Марсе, Уран, звездное скопление в Возничем и Змееносце, туманность в Лире, Гончих Собаках и Волосах Вероники, звезды до 9 величины; различать двойные звезды с расстоянием до 1,7".

Зрительная труба с объективом в 95 мм (3¾ дюйма) дает возможность наблюдать, кроме всего предыдущего, еще борозды на луне, изменения на поверхности Юпитера, тени и полутени солнечных пятен, факелы на Солнце, раздвоение кольца Сатурна, двух спутников Сатурна, главнейшие пятна на Марсе, астероиды, все главнейшие туманности, звезды до 10 величины.

Отражательный зеркальный телескоп (рефлектор) с зеркалом, поперечник которого равен 10 см, по силе равняется 3-дюймовой (75-мм) зрительной трубе.

**6. Тов. Петровский, С. С. (г. Калинин), спрашивает:** „Как определяется увеличение зрительной трубы?“

**Отвечаем.** Увеличение астрономической трубы равно главному фокусному расстоянию объектива, деленному на главное фокусное расстояние окуляра. Таким образом, для получения наибольшего увеличения нужно брать объективы с наибольшим фокусным расстоянием, а окуляры — с наименьшим фокусным расстоянием. Но как то, так и другое имеет свои пределы, за которые переходить невыгодно. Уменьшение фокусного расстояния окуляра увеличивает абберацию, для ослабления которой надо задерживать лучи, падающие на края окуляра, что уменьшает яркость изображения. А увеличение фокусного расстояния объектива удлинит трубу, что сопряжено с неудобствами для производства наблюдений и уменьшает поле зрения и светосилу. Для того, чтобы при больших увеличениях изображение было достаточно ярким, увеличивают поперечник объектива, но это связано с сильным возрастанием стоимости зрительной трубы.

Увеличение небольшой трубы можно найти при помощи следующего приема: трубу направляют на большую шкалу, поставленную в некотором отдалении, и одним глазом смотрят через нее (трубу) на эту шкалу, а другим непосредственно отсчитывают, сколько делений, видимых невооруженным глазом, покрывает одно



деление, видимое в трубу. Число таких делений и выражает увеличение зрительной трубы.

Более точно определить увеличение трубы можно следующим образом. Наведем трубу на отдаленный предмет и установим окуляр по глазу, потом направим трубу на светлое небо и поставим около окуляра кусочек восковки или папиросной бумаги. Мы увидим на ней светлый кружок — изображение освещенного объектива. Придвинем бумажку к окуляру так, чтобы кружок был резко очерчен, и измерим поперечник этого кружка. Тогда отношение поперечника объектива к поперечнику этого кружка и будет увеличением трубы (например, поперечник объектива 75 мм, а поперечник кружка 1,5 мм; тогда увеличение трубы будет равно  $\frac{75}{1,5} = 50$ ). Это увеличение — угловое (линейное); оно обуславливается объективом и окуляром. Привинчивая другой окуляр к той же трубе, получим иное увеличение. Эти увеличения часто указываются на самих окулярах трубы.

Для того, чтобы определить поле зрения трубы при данном окуляре, выбирают звезду, лежащую вблизи небесного экватора, и наводят на нее трубу. Затем высчитывают, во сколько секунд эта звезда пробежит (вследствие суточного движения небесного свода) все поле трубы по поперечнику. Это число секунд, умноженное на 15, и даст поперечник поля зрения трубы в секундах дуги.

Для приближенного определения поля зрения трубы наводят на Луну. Зная, что поперечник Луны составляет 30', смотрят, какая часть диска Луны помещается в трубе: если, например, помещается половина диска Луны, то поле зрения трубы равно 15 или 16 минутам.

7. Тов. Вибе П. Ф. (Боронгар, Крым, колхоз Ландвирт) спрашивает: „Что такое ионы?“

**Отвечаем.** Ионы — это атомы, или молекулы, или части молекул, заряженные электрическим зарядом. В газах нормально существуют незаряженные электричеством молекулы, однако, под влиянием ультрафиолетовых лучей, рентгеновских лучей и лучей радия, а также под действием высокой температуры образуются ионы. Воздух в нашей атмосфере всегда несколько ионизирован. Причина этому — влияние солнечных лучей, радиоактивных излучений, а также излучения, проникающего на Землю из межзвездного пространства. Для образования дождя очень важно присутствие в воздухе большого количества ионов, так как на ионах отлагаются пары воды.

Электрический заряд иона может быть положительным или отрицательным. Металл в соли или водород в кислоте суть положительные ионы; они двигаются при электролизе к катоду и называются катионами, остальные же части этих молекул, заряженные отрицательно, движутся к аноду и называются анионами. Взаимное притяжение противоположно заряженных

ионов служит причиной их соединения в молекулу.

Далее, тов. Вибе спрашивает: „Чем объяснить, что планеты не мерцают, подобно звездам?“

**Отвечаем.** Мерцание звезд вызывается колебанием воздуха и неоднородностью земной атмосферы. Вблизи горизонта, когда лучи от звезды проходят через более толстый и более изменяющийся слой воздуха, мерцание звезд кажется сильнее; оно увеличивается вместе с увеличением в воздухе водяных паров. Поэтому сильное мерцание звезд является одним из признаков наступления дождливой, пасмурной погоды. Планеты и вообще светила, имеющие заметный диск, в отличие от звезд, которые даже в самые сильные телескопы кажутся светящимися точками, не мерцают. Это объясняется тем, что лучи от планеты идут целым пучком, так что колебания отдельных лучей, идущих от соседних точек планетного диска, взаимно уничтожаются, в результате чего свет кажется нам ровным.

Наконец, последний вопрос тов. Вибе, П. Ф.: „Какая из всех космогоний теперь считается наиболее правдоподобной?“

**Отвечаем.** Космогония Дж. Джинса. Литературу по этому вопросу см. в Кружке мироведения в „Вестнике знания“ № 5 за 1935 г.

8. Тов. Домбровский Н. Л. (дер. Наспа, БССР) спрашивает: „Имеется ли связь между фазами Луны и состоянием погоды на Земле?“

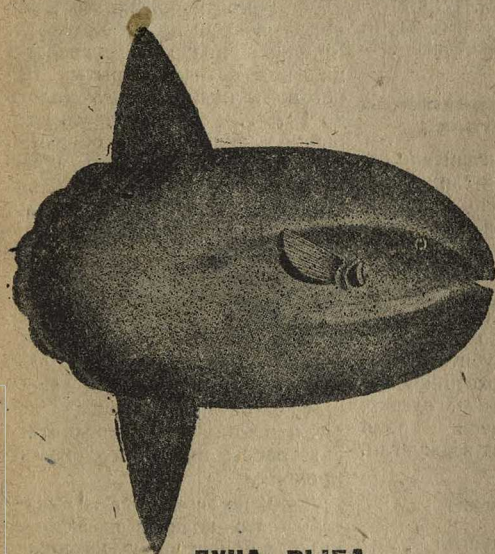
**Отвечаем.** До сих пор удалось установить лишь незначительное электрическое и магнитное влияние Луны на Землю. Наблюдения наших полярных станций показали, что в течение лунного месяца происходят небольшие колебания атмосферного электричества. Затем, при помощи горизонтальных маятников, записывающих землетрясения, удалось обнаружить очень незначительные изменения силы тяжести на Земле, вызываемые Луною. Влияние лунного света на земную растительность неуловимо. А тепловое излучение Луны еще меньше светового — оно не в состоянии поднять температуру какого-нибудь тела на Земле даже на одну тысячную градуса. Своим притяжением Луна вызывает незначительные приливы в нашей атмосфере; эти влияния едва заметны вследствие чрезвычайно малой их величины. Распространенное среди обывателей мнение, что Луна влияет на погоду, как показали подробные статические исследования и специально для этого организованные наблюдения, безусловно ошибочно.

На второй Ваш вопрос, тов. Домбровский, относительно теории относительности Эйнштейна Вы найдете исчерпывающий ответ в занятии последнего нашего Кружка мироведения (см. „Вестник знания“ № 1 за 1936 г.).

9. За недостатком места остальным товарищам ответы будут даны почтой и в следующем Кружке мироведения.



# СО ВСЕХ КОНЦОВ СВЕТА



**ЛУНА - РЫБА**

Тело луна-рыбы очень короткое, но сильно сжатое с боков и высокое. Странный вид имеет хвост луна-рыбы: он очень короткий и как бы обрублен. Клов состоит только из двух костяных пластинок. Длина этой рыбы доходит до 7—8 фут., вес достигает иногда более 300 килограммов. Сверху рыба грязно-бурого цвета, брюхо светлее. Водятся в морях тропического и умеренного пояса.



**ПРИРОДНАЯ АРКА**

В течение многих тысячелетий ветер с одной стороны, а подпочвенные воды с другой — образовали эту удивительную природную арку в штате Виргиния Сев. Америки.

**РЫБА - ТРЯПИЧНИК**

По форме тела и головы рыба-тряпичник более всего похожа на морских коньков. Тело ее покрыто щитками, из которых одни гладкие, другие же усажены колючками или длинными лентовидными отростками. Известны три вида этой рыбы. Она живет у берегов Австралии. Встречаются тряпичники размером до 12 дюймов длины. Тряпичником эту рыбу называют за многочисленные лентовидные отростки, делающие ее мало заметной среди окружающих ее водорослей.





## 1. О раскопках в Гренландии

Норвежский исследователь д-р Норланд при раскопках на северо-восточном побережье Гренландии натолкнулся на жилище и могилы первых поселенцев датчан на полуострове. Судя по найденным предметам, последние относятся к 1100—1200 гг. нашей эры.

Замечательно хорошо сохранилась одежда французского образца из домотканной шерсти. Судя по одежде, поселенцы поддерживали связь с Европой, откуда они прибыли.

Любопытно, что климат в означенную эпоху был мягче нынешнего; колонисты занимались хлебопашеством, держали овец, лошадей. Стоила для скота выложенная из камня толщина в  $1\frac{1}{2}$  м. Узкое отверстие должно было предохранять скот от доступа слишком холодного воздуха извне.

Открытие это представляет громадный историко-культурный интерес в частности для выяснения вопросов, связанных с первыми этапами колонизации за океан из Северной Европы.

## 2. „Микроскоп — слово чужеземное“

Когда-то, в Николаевскую эпоху русский министр народного просвещения Шишков задался целью освободить русский язык от иностранных слов, а „сиречь от источника вольнодумства“. Им было предложено заменить слово „галоши“ — мокроступами и т. д.

То было, повторяем, в тридцатых годах XIX в.

Нечто подобное происходит в настоящее время, т. е. через 100 лет в гитлеровской Германии. Кто-то из „ученых“ предложил освободить немецкий язык от „галлицизмов“ и в первую очередь обратил внимание на слово „микроскоп“, которое он настоятельно советовал заменить немецким словом „предметоувеличитель“. Известие об этом „рационализаторском“ предложении облетело весь ученый мир. Не выдержал и старый солидный английский журнал „Nature“, который в одном из номеров с брезгливостью отозвался на потуги фашистов подменить науку, которая по существу интернациональна, фашистскими вывертами.

В январском номере тот же журнал „Nature“ в редакционной

заметке сообщает, что он получил очень много писем от ученых со всех концов света, в которых ученые солидаризируются с позицией, занятой журналом. Характерно, что очень много писем получено от ученых из Германии. Многие из них указывают, что они открыто выступали и будут выступать против подмены науки средневековым мракоебием.

## 3. Бедствие, приносимое слонами в Бенгалии

Как сообщают английские газеты, недавно в Бенгалии дикий слон напал на жилище туземцев, снес до основания дом вышиной в 10 футов и убил проживающих в нем 5 человек. В следующие дни слон возвращался и продолжал разрушать систематически одно жилище за другим. Всего им убито 11 жителей. Вызванные охотники пытались убить хищника, однако, несмотря на ранение тремя пулями, слон ушел в джунгли.

## 4. Продавцы змей

Французский журнал „Vu“ сообщает, что в Лондоне процветает фирма, занимающаяся змеиным промыслом. Агенты фирмы покупают и продают змей, начиная от невинных ужей до питонов и удавов включительно. Цены на отдельные экземпляры достигают 7000 франков. Владельцы фирмы утверждают, что за все время был лишь один случай жаления змеей служащего фирмы, быстро ликвидированный своевременным медицинским вмешательством.

## 5. Иракский нефтепровод

Закончен постройкой и слан в эксплуатацию Иракский нефтепровод — крупнейшее сооружение этого рода в мире.

Иракский нефтепровод имеет свою историю. Нефтяные месторождения Мессопотамии служили издавна предметом вожделений империалистических держав. Германия до войны приступила к постройке линии Берлин — Багдад в расчете на получение доступа к источникам нефти. С другой стороны Великобритания не могла спокойно наблюдать за проникновением „посторонней“ державы к нефтяным недрам, находя-

щимся в бассейне Персидского залива. К иракской нефти тянулись и руки французских промышленников. Среди противоречий, вызвавших мировую войну, — иракская нефть играла не последнюю роль.

Но и Версальский мир не был в состоянии разрешить клубок противоречий, создавшихся вокруг иракской нефти. Вопрос о праве на эксплуатацию недр остался открытым. Переговоры продолжались вплоть до 1929 г., когда создалось смешанное акционерное общество с участием английского, французского и голландского капитала. Характерно, что лишь около 50% в валовой добыче сохранены за владельцем недр — государством Ираком. Все остальное поровну поделили между собой великие державы. Сооруженный нефтепровод, тянувшийся на расстоянии 1150 миль, имеет 12 крупных насосных станций; через реку Эфрат перекинут мост, проложены автодороги вдоль всего нефтепровода.

Досужие статистики высчитали, что количество завезенного на постройку материала хватило бы для того, чтобы опоясать ими земной экватор. Самый любопытным в условиях капиталистической экономики является то, что представители отдельных враждующих группировок не могли сговориться до конца. В результате нефтепровод проложен до моста через Эфрат в одной трассе, после перехода через Эфрат у г. Хадита он делится на 2 рукава, из коих один проложен по английской подмандатной территории с выходом в порту Хайфе, а другой через французский мандат с конечным пунктом в порту Триполи в Сирии. Нечего говорить, что этот „плановый“ способ работ удорожил строительство и эксплуатацию нефтепровода в несколько раз.

## 6. Сколько больных малярий

Самой распространенной болезнью на свете является малярия. Количество больных маляриков определяется в 700 млн. человек. В Европу малярия занесена была из Южной Америки в начале XVI в. Из Перу же был получен первый хинин, являющийся по настоящее время основным средством борьбы с малярией.



# Живая Связь



Подписчику Мацу. Ускорение  $980 \text{ см/сек}^2$  наблюдается на уровне моря и широте  $45^\circ$ . С высотой оно уменьшается.

В 1 т. Хвольсона Вы можете найти подробные указания по этому поводу; что касается второй части вопроса, то следует принять во внимание, что один килограмм притягивается к Земле с силой в 1000 раз меньшей, чем тонна. В то же время и масса его в 1000 раз меньше, чем масса тонны вещества. Поэтому тело в один килограмм и одну тонну будет падать по второму закону Ньютона с одинаковым ускорением; если они начнут падать одновременно, то и скорости их будут все время одинаковы.

Подписчику Заредькому. Энергия электрических разрядов вовсе не так значительна, чтобы ее можно было rentально использовать. Так, при разряде молнии сила тока достигает 10 000 А, напряжение — нескольких миллионов вольт, но время разряда — порядка 0,001 сек.; поэтому выделяемая мощность  $10^4 \cdot 10 \cdot 0,001 = 10^8$  джоулей.  $3600 \cdot 110$  джоулей энергии (киловатт/час) стоит 2,2 копейки ( $36 \cdot 10^4$ ). Стало быть, один разряд молнии несет энергии на

$$2 \cdot 2 \frac{10^8}{3610^4} = 300 \cdot 2,2 = 6 \text{ руб. } 60 \text{ коп.}$$

В обычные дни в воздухе идет ток от земли к облакам порядка  $10^{-13}$  А на квадратный метр.

Для того, чтобы питать одну лампу накаливания 40 в, требуется построить установку площадью  $4 \cdot 10^{12}$  кв. м, т. е.  $2 \cdot 10^6 \times 2 \cdot 10^6$  м, т. е.  $2000 \times 2000$  км, иными словами занимающую всю европейскую часть СССР.

Поэтому вряд ли когда бы то ни было атмосферное электричество будет использовано.

Подписчику Гурину. Геофизика представляет собой научную дисциплину, изучающую физические свойства земли — земной магнетизм, распределение силы тяжести на земной поверхности, различные свойства земной атмосферы и законы, управляющие текущими в ней процессами, внутреннее строение земли и методы, позволяющие решить указанные задачи, наконец, внутреннее строение земли и физическое состояние внутренних частей земли и земной коры.

Геофизический институт имеется в системе Академии Наук СССР.

## Литература:

Тверской П. Н. Геофизика. О. Д. Хвольсон. Соответствующие тома физики.

Подписчику Полякову. Замеченное Вами свойство лепестков изменять свой цвет широко распространено у растений. Это явление объясняется присутствием в клеточном соке особых веществ — антоцианов, обладающих именно этим свойством — краснеть при кислотной реакции и синеть при щелочной. Антоцианы встречаются не только в цветах, но и в листьях и в стеблях и у других органах.

Подписчику Бекеневу. Ваш вопрос можно обобщить в таком виде: возможно ли оптическими способами получать сведения о состоянии атмосферы на разных высотах, и в частности, возможно ли при этом применение прожектора?

Не говоря уже о способах определения прозрачности атмосферы, вообще еще не особенно совершенных, применяется точный способ определения содержания водяного пара в столбе воздуха с сечением, напр., в квадратный метр на данной горизонтальной поверхности. Для этого пользуются самопишущими приборами, так называемыми спектробографами, регистрирующими при незакрытом обла-

ками солнце интенсивность солнечных лучей различной длины волны. По интенсивности лучей красной и ультракрасной части солнечного спектра судят о количестве поглощенных атмосферой лучей, а вместе с тем и о количестве водяного пара в атмосфере, в зависимости от изменений которого главным образом меняется и поглощение атмосферой солнечных лучей. Менее совершенным способом представляется применение спектробалометра (не самопишущего прибора), помощью которого определяется интенсивность солнечных лучей различной длины волны только в отдельные моменты. Недостатком спектробографического и спектробалометрического методов является невозможность их применения при отсутствии прямой солнечной радиации. Методы эти в виду их сложности не получили широкого применения.

Прожекторами пользуются для определения высоты облаков в темное время.

Подписчику № 39. 1) Можно сделать так, что фото-элемент будет действовать и в том случае, когда будет пересечен не весь пучок света, а только его часть. Для этого надо так настроить связанное с фотоэлементом реле, чтобы оно срабатывало не только при полном исчезновении тока в фотоэлементе, но и при некотором уменьшении его. Именно так работают фотоэлектрические сортировщики сигар, тканей, фруктов и т. п.

2) Если при проектировании на фотоэлемент другой буквы или цифры изменится количество падающего на фотоэлемент света, фотоэлемент может сработать. Можно, например, поставить перед фотоэлементом экран с вырезом, имеющим форму проектируемой буквы, и через вырез проектировать букву на фотоэлемент. Если теперь спроектировать другую



букву, ее изображение не пройдет через вырез, сила света в фотоэлементе изменится, и он сработает.

### Л и т е р а т у р а :

Д р о ж ж и н. „Разумные машины“; Туммерман. „Фотоэлемент и его применение“.

Подписчику Манжееву. Какова природа, причина существования сил притяжения через мировое пространство между микрокосмическими небесными телами? Почему массы взаимодействуют, почему Солнце притягивает Землю? Существуют ли для этих сил преграждения (барьер)? Если Солнце действует на Землю как огромный магнит, то лицевая сторона Земли должна испытывать силу притяжения Солнцем, направленную от центра Земли, а противоположная половина Земли (ночью), наоборот, сделаться тяжелой. Бывает ли это? Если нет, то почему? Что такое магнит? Как он возник на Земле? Можно ли сделать искусственный магнит? Почему магнит притягивает? Как бы действовал магнит в абсолютно пустом пространстве?

1. Природа взаимного тяготения тел — неизвестна; „взаимное тяготение“ есть понятие, которым мы определяем явление, когда присутствием некоторой массы  $m_1$  на расстоянии  $r$  от другой массы обуславливается возникновение силы  $F$ , действующей между обеими массами и изменяющейся по закону Ньютона

$$F = k \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

2. Материя — абсолютно прозрачна для „силы взаимного тяготения“; для такой силы никаких барьеров не существует.

3. Расстояния между телами солнечной системы столь велики в сравнении с размерами этих тел, что в вопросе о силе „взаимного тяготения“ — планеты и Солнца могут рассматриваться как материальные точки, имеющие массы, равные массам самих тел. Кроме того и форма планет Солнца такова, что они, согласно теории механики, действуют друг на друга так, как действовали бы точки с массами, равными массам тел и находящиеся в центрах тяжести этих тел. Поэтому ни о какой „противоположности“ половин у Земли и других планет не может быть речи, так как точки, заменяющие землю и планеты, размеров не имеют.

4. Магниты бывают искусственные и естественные; естественный магнит — это кусок железной руды — магнитный железняк; искусственный магнит — это кусок стали и железа, который обладает свойством, как и естественный магнит, притягивать к себе сталь, железо и некоторые другие тела (напр. никкель).

5. Как магнит возник на Земле — неизвестно; свойство его притягивать к себе открыто было случайно.

6. Искусственный магнит сделать можно: а) проведя магнитом по куску стали; б) обвив кусок стали или железа проволокой и пропустив через нее ток.

7. Природа взаимодействия магнитов — неизвестна.

8. Силы взаимодействия магнитов в пространстве, лишенном молекул, ничтожно больше силы протяжения магнитов, находящихся в воздухе. Вообще сила протяжения магнитов зависит от среды, в которой они находятся.

### Л и т е р а т у р а :

Тверской П. Н. „Геофизика.“

Хвольсон О. Д., соответствующие тома физики.

Тов. Останченко. Редакция просит у Вас извинения за задержку ответа на Ваше письмо. Задержка была вызвана тем, что статья, которая должна была включить и ответ на Ваш вопрос, сильно задержалась печатанием. Ответ же в отделе „Живая связь“ вряд ли мог бы Вас удовлетворить.

Тов. из Сталинграда, завод „Баррикада“ (фамилия неразборчива).

Благодарим Вас за сообщенные наблюдения; они совершенно правильны, и физиологическая сущность их будет освещена в статье в ближайшем номере журнала.

На остальные Ваши вопросы ответ будет дан вам в следующем номере журнала.

Читателю из Череповца. Целый ряд форм половой слабости может быть излечен. Путь лечения — в зависимости от природы заболевания. Что же касается этого заболевания у Вас, то понятно, что заочно мы Вам никаких советов дать не можем. Единственно, что мы можем Вам посоветовать, это обратиться к урологу и невропатологу.

### Почтовый ящик

Товарищам Базанову (Махач-Кала), Долматову (Глебово), Дубскому (Оренбургский р-н), Шабалину (г. Хабаровск), Алиеву (Сухум), Праведникову (Курская обл.), Левецкому (Кир. АССР), Бухарину (Воронежск. обл.), Матюшенко (Зап.-Сиб. край, Нарым), Бекеневу (Москва), Андрееву (Новочеркасск), Сухомлину (Донбасс), Шестопалову (Днепрострой), Соловьеву (АССР, ст. Паласовка), Чумакову (Сухум), Скебенкину (г. Лысьева), Пантюшину (ст. Ардаши), Емельянову (Кировский край), Арепринцеву (Кир. АССР), Купряеву (Куйбышевский край), Вельчеву (УССР, мес. Луганы), Чуванову (г. Воронеж), Пермикову (г. Горький), Дзюба (г. Рыбинск) ответы посланы почтой

### ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

И. о. отв. редактора А. С. Михайлович. Ответств. секретарь редакции Ф. М. Винникова. Зав. отделами: органической природы — доц. Н. Л. Гербильский, неорганической природы — проф. С. С. Кузнецов. Консультанты: проф. С. Н. Быковский, проф. Н. И. Добродратов, проф. С. Г. Натансон. Зав. худож. частью И. А. Силади. Техн. редактор С. И. Рейман.

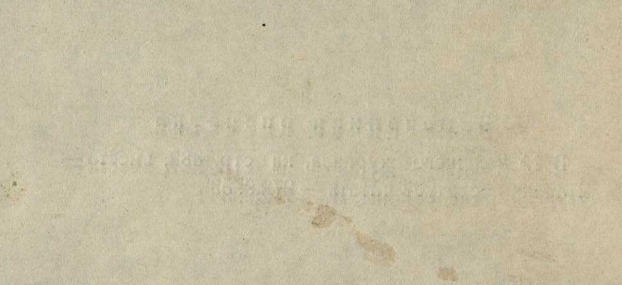
Номер слан в набор 29/IV 1936 г. Подписан к печ. 3/VI 1936 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70 000. Формат бумаги 74×105 см. ЛОИЗ № 550. Ленгорлит № 16582. Заказ № 1678. Тираж 40 000. Тип. им. Володарского, Ленинград, Фонтанка, 57.



### **З а м е ч е н н а я   о п е ч а т к а**

В № 5 нашего журнала, на стр. 382, вместо —  
273,9956°, следует читать — 272,9956°.







**ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ НОВЫЕ КНИГИ:**

## **СЕРЕБРЯКОВ ИСТОРИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА СССР**

### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ:**

Прошлое и настоящее растительного мира СССР. Документы природы и методы изучения прошлого растительного мира. О чем рассказывает каменная летопись земли, освещенная методом тройного параллельного сравнения. По следам древнейших растений СССР. Средневековые растительного мира СССР. Рождение цветка и начало новой эры в истории растительного мира. Сад живых ископаемых. История культурных растений и т. д.

179 стр., с рисунками, в переплете. Цена 4 рубля.

## **СОВЕТСКИЕ СУБТРОПИКИ И ИХ ОСВОЕНИЕ**

### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ:**

От редактора. Растительная и территориальная база субтропического земледелия СССР. Чайная культура. Плодовые культуры. Древесные технические культуры. Текстильные культуры каучуконосных растений. Сахарные растения. Эфирно-масличные культуры. Заключение.

131 стр., с рисунками, в переплете. Цена 5 рублей.

Книги высылаются наложенным платежом без задатка.

Заказы направлять: Ленинград, 125, Торговый пер., 3, Ленинградское Областное Издательство.

## **К Н И Г И**

Адрианова-Перетц В. П. — Праздник кабахских ярыжек. 1936 г., 83 стр., ц. 2 р. 50 к.

Алексеев В. М. Китайская иероглифическая письменность и ее латинизация. 1932 г., 178 стр., ц. 2 р. 50 к.

Бартлетт Р. — Последнее плавание „Карлука“. 1936 г., 190 стр. в/п., ц. 6 р.

Бем А. Л. — Библиографический указатель творений Л. Н. Толстого. 1926 г., 129 стр., ц. 1 р. 50 к.

Большой Алтай. — Сборник материалов по изучению и освоению природных ресурсов, т. II. 1936 г., 612 стр., в/п., ц. 25 р. 75 к.; т. III. 1936 г., 583 стр., в/п., ц. 27 р. 75 к.

Большой Джезказган. — Сборник материалов по изучению и освоению природных ресурсов. 1935 г., 691 стр., в/п., ц. 28 р.

Васильев В. Г. и др. — Два года в тундре. 1935 г., 214 стр., в/п., ц. 6 р.

Достоевский Ф. М. — Материалы и исследования под ред. Долинина А. С. 1935 г., 603 стр., в/п., ц. 18 р.

Ефремов Д. В. и Радовский М. И. — История динамомашин в ее историческом развитии. 1934 г., 557 стр., в/п., ц. 17 р.

Ефремов Д. В. и Радовский М. И. — История электродвигателя в его историческом развитии. 1936 г., 659 стр., в/п., ц. 25 р.

Известия Государственного географического общества. 1934 г., т. 66, вып. 5, ц. 1 р. 1935 г., т. 67, вып. 3, ц. 1 р. 1935 г., т. 67, вып. 4, ц. 1 р.

Истрин В. М. — Хроника Георгия Амартола в древнем славянорусском переводе, т. I и II. 1920—1922 гг., ц. 11 р.

Львов В. Е. — Завоевание ледяных пустынь. 1928 г., 62 стр., ц. 50 к.

Смирнов В. — Из революционной истории Финляндии 1905, 1917, 1918 гг. 1933 г., 230 стр., в/п., ц. 3 р. 30 к.

Филин Ф. П. — Исследование о лексике русских говоров. 1936 г., 207 стр., ц. 8 р.

Альтшулер И. Ф. — Паровая машина, подвижная модель с объяснительным текстом. 1930 г., ц. 2 р. 50 к.

Детское платье. — 1936 г., 130 моделей, ц. 2 р. 50 к.

Кукольные наряды. — Красочный альбом. 1936 г., ц. с выкройками 5 р.

Наш цех. — Игрушки-самоделки с цветными рисунками. 1935 г., 104 стр., ц. 7 р.

Тарасов Б. В. — Техническая игрушка. 1936 г., 87 стр., ц. 1 р. 70 к.

Медведев П. и др. — Деревянная игрушка и ее производство. С многими рисунками. 81 стр., 1935 г., в перепл. ц. 4 р. 30 к.

Магазин бесплатно высылает каталог книг по технике, ремеслам, химии, физике, математике и геологии. Книги высылаются наложенным платежом.

ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ: Ленинград, 11, Гостиный двор, Суворовская линия, № 132, книжному магазину ЛОИЗа.



Цена 1 руб.

**ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО**

**ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПРИЕМ ПОДПИСКИ**  
на 1936 год НА ЖУРНАЛЫ:

**„РЕЗЕЦ“**

Литературно-художественный, иллюстрированный журнал.

„Резец“ печатает произведения крупнейших советских и западно-европейских писателей, а также лучшие произведения рабочих и колхозных авторов.

„Резец“ имеет постоянную литературную консультацию.

Выходит 2 номера в месяц.  
Подписная цена на 3 мес. — 3 руб.  
„ 6 „ — 6 „

**„ВЕСТНИК ЗНАНИЯ“**

Научно-популярный журнал обслуживает широкие массы трудящихся, знакомит их с новейшими достижениями в области естественных наук (физика, химия, биология, геология, астрономия), техники, антропологии, этнографии, археологии и общественных наук.

Выходит 1 номер в месяц.  
Подписная цена на 3 мес. — 3 руб.  
„ 6 „ — 6 „

Подписка принимается: во всех райбюро Союзпечати, во всех почтовых отделениях, организаторами подписки на предприятиях и письмоносцами.

**ЛЕНИНГРАДСКОЕ  
ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО**

Вышла из печати новая книга  
**„МЕТОДЫ БИОМЕТРИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ“**

**проф. ПОМОРСКИЙ**

Книга является руководством и представляет собой описание основных приемов математической обработки массовых опытных материалов, получаемых в процессе научно-исследовательской и практической работы агронома, животновода, специалиста по борьбе с вредителями и болезнями растений и в других разнообразных отраслях сельского хозяйства.

**399 стр. в переплете,  
цена 13 руб. 50 коп.**

Книга выслаётся наложенным платежом без задатка. Заказы направлять: Ленинград, 125. Торговый пер., 3. Ленинградское Областное Издательство.

**ГУУЗ — НКТП**

**Ленингр. Инженерно-экономический Институт**  
имени Молотова

Ул. Марата, д. 27. Телеф. 2-74-48

Открыт осенний прием студентов

**НА I-й КУРС**

дневного и вечернего отделений  
Института

**== ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ==**

Институт готовит **инженеров-экономистов** для машиностроительной, химической и энергетической промышленности по специальностям:

**1) планированию и организации производства, 2) промышленному учету и финансированию и 3) промышленному снабжению.**

Прием заявлений и всех установленных документов **по 1 августа с. г.**

Все поступающие подвергаются испытаниям в объеме 9-летки или рабфака по русскому языку, математике, физике, химии и обществоведению.

Приемные испытания в период с 1 по 20 августа.

В помощь поступающим **организованы консультации**, которыми можно пользоваться все время до начала испытаний.

Нуждающиеся обеспечиваются общежитием и вузовской стипендией на общих основаниях.

**Начало занятий 1 сентября с. г.**

За всеми справками обращаться в Институт по адресу: **ул. Марата, 27**, 3-й этаж, приемочная комиссия, от 11 час. утра до 8 час. вечера ежедневно, кроме общеположенных выходных дней, лично и по телеф. **2-74-48.**

**ДИРЕКЦИЯ**

**ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ**  
**им. С. М. КИРОВА**

Проводит прием по следующим  
специальностям:

1. Механизация лесоразработок и транспорт леса.
2. Водный транспорт леса.
3. Механическая обработка древесины.
4. Целлюлозно-бумажное производство.
5. Лесохимическое производство.
6. Экономика и планирование лесного хозяйства.
7. Экономика и планирование обрабатывающей промышленности.
8. Экономика и планирование лесотоварооборота.
9. Лесное хозяйство.
10. Городское зеленое строительство.

**Срок обучения 5-5½ лет.**

Студенты обеспечиваются стипендией на общих основаниях.

Общежитием обеспечиваются остронуждающиеся иногородние.

При заявлении представлять в подлинниках следующие документы: 1) о времени рождения, 2) о социальном положении и труде (стаже поступающего), 3) об образовании, 4) о состоянии здоровья и прививке оспы, 5) 2 фотокарточки и 6) автобиографию со всеми подробностями.

**Прием заявлений по 1-е августа.**

Приемные испытания между **1 и 20 августа.**

Начало занятий **1 сентября.**

Заявления направлять и за справками обращаться по адресу: **Ленинград, 18, Лесотехническая Академия, Сектор кадров.**

**Директор МЕЛЬНИКОВ**