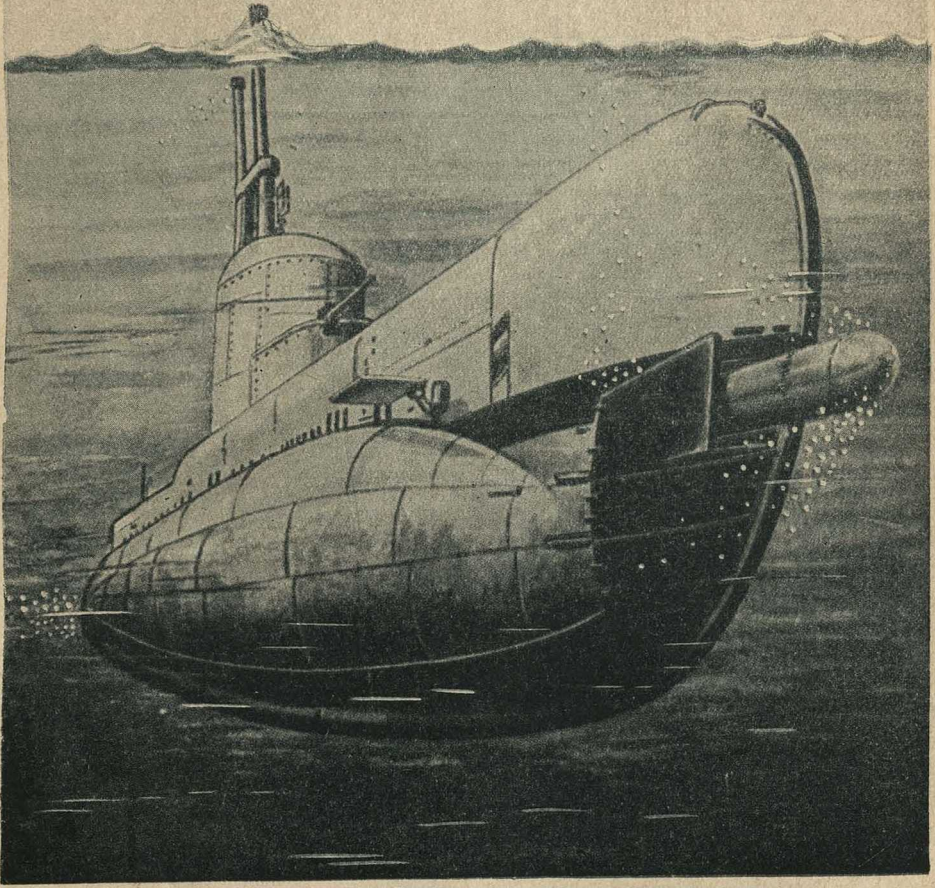


Всесоюзная
Библио-БКА

Вестник Знания

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПОПУЛЯРНО-
НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ

XX 281
19



281
19

Вестник Знания



ТРИДЦАТЬ СЕДЬМОЙ ГОД ИЗДАНИЯ

№ 2 1940 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Армия великого советского народа	2
И. Жуков, проф. — Электрокинетические явления . .	7
Н. Селяков, проф. — Рентгеновы лучи и их значение в науке и технике	12
И. Михайлов, ст. научн. сотр. — Ультразвуки . . .	18
Ф. Струнников, канд. техн. наук — Электромагнит- ные и магнитоэлектрические осциллографы . . .	22
С. Дмитриевич — Дизель в авиации	27
А. Антрушин — Подводная лодка	29
А. Иванов — Новая экспедиция в Антарктику	34
А. Вистелиус — Геологическая история Антарктики .	36
Н. Соболев — Восточный Саян	39
С. Лепнева — Телецкое озеро на Алтае	43
В. Шамов, проф., заслуж. деятель науки — 20 лет применения метода переливания крови в Совет- ском Союзе	47
В. Александров — Передовой ученый	51
А. Морозов, канд. биол. наук — Происхождение до- машних животных (крупный рогатый скот) . . .	55
Ф. Федоров — Война и животный мир	62
Г. Литвер, д-р. биол. наук — Ультрафиолетовые лучи в борьбе с паразитами	66
И. Кнорринг — Лютер Бербанк	69
НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ	73
Самолет из пластмассы. Максимум солнечной деятельности. Новое практическое применение инфракрасных лучей. Необычайный минерал. «О кометных хвостах» М. В. Ломоносова. Автомат для химических анализов. Малярия у обезьян. Новый каучуконос. О роли СССР в исследовании Арктики. Археологические находки в Киргизии. Чему равна поверхность тела у различных жи- вотных.	
КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ	76
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ	78
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ	79

На обложке: Подводная лодка в момент выпуска торпеды. (К статье А. Антрушина «Подводная лодка»).

АРМИЯ ВЕЛИКОГО СОВЕТСКОГО НАРОДА

Красная Армия, рожденная в бурные годы гражданской войны, является могучим защитником завоеваний Великой Октябрьской социалистической революции. Новый общественный строй в России не победил бы, если бы не было Красной Армии, отстаившей в борьбе с белогвардейской контрреволюцией и иностранной интервенцией молодое рабоче-крестьянское государство.

Красная Армия организовывалась, создавалась в невероятно тяжелое время для страны, измученной и разоренной империалистической войной. Огненным кольцом была окружена Советская Россия. Но Красная Армия разбивала всех врагов советского народа.

Народ нашел в себе великие силы для борьбы за завоевания революции. Широкие массы были понятны и кровно близки цели и задачи борьбы Советской власти. Рабочие и крестьяне десятками и сотнями тысяч шли добровольцами в Красную Армию, чтобы бороться и отстаивать завоевания Октября.

Сила нашей Красной Армии, говорит товарищ Сталин, состоит в том, что она служит народу и связана с ним кровными узами.

„...В старое время, да и теперь в капиталистических странах народ боялся и продолжает бояться армии... между народом и армией существует преграда, отгораживающая армию от народа... У нас, наоборот, народ и армия составляют одно целое, одну семью. Нигде в мире нет таких любовных и заботливых отношений со стороны народа к армии, как у нас. У нас армию любят, ее уважают, о ней заботятся. Почему? Потому, что впервые в мире рабочие и крестьяне создали свою собственную армию, которая служит не господам, а бывшим рабам, ныне освобожденным рабочим и крестьянам“.¹

Ясность цели, твердость и мужество, ненависть к угнетателям, готовность каждого бойца отдать

жизнь за дело Ленина—Сталина— вот в чем сила нашей Красной Армии.

Всемирно-историческое значение побед Красной Армии во время иностранной военной интервенции и гражданской войны с исчерпывающей полнотой охарактеризовано в „Кратком курсе истории ВКП(б)“.

Красная Армия победила потому, что политика Советской власти, во имя которой она воевала, была правильной и соответствовала интересам народа.

Красная Армия победила потому, что она была верна и до конца предана своему народу, который и поддерживал свою родную Армию.

Красная Армия победила потому, что Советской власти удалось поднять всю страну на службу интересам обороны. Бойцы Красной Армии понимали цели и задачи войны, создавали их правильность. Это повышало дисциплину и боеспособность Армии.

Красная Армия победила потому, что в борьбе с врагами красноармейцы проявляли массовый героизм и самоотверженность.

Красная Армия победила потому, что руководителем страны и ее обороны была партия большевиков, единая по своей сплоченности и дисциплине, могучая своим революционным духом.

Красная Армия победила потому, что она создала кадры новых военных руководителей и ее политическим просвещением занимались лучшие деятели партии.

Красная Армия победила потому, что имела в своем составе военных комиссаров и политработников, цементирующих ее ряды.

Красная Армия победила также потому, что в войне империалистов против Советской страны рабочие империалистических стран были на стороне Советов и помогали им.

Сразу же после победы Октябрьской социалистической революции великие вожди Ленин и Сталин выдвинули задачу создания новой Армии.

¹ И. Сталин, „О трех особенностях Красной Армии“, 1939 г., стр. 5.

В „Декларации прав трудящегося и эксплуатируемого народа“ было провозглашено:

„В интересах обеспечения всей полноты власти за трудящимися массами и устранения всякой возможности восстановления власти эксплуататоров, декретируется вооружение трудящихся, образование социалистической красной армии рабочих и крестьян и полное разоружение имущих классов“.¹

28 января 1918 года Совет Народных Комиссаров за подписью Ленина издал декрет о создании Красной Армии на началах добровольчества, а в мае 1918 года в Красной Армии насчитывалось уже свыше 300 тысяч революционных солдат. Вскоре был издан декрет о комплектовании Армии на основе всеобщей мобилизации. Нетрудовые элементы в Красную Армию не принимались.

В годы гражданской войны Ленин и Сталин непосредственно руководили боевыми операциями Красной Армии. Нити со всех многочисленных фронтов сходились в Кремле, откуда посылались ленинские приказы и призывы к борьбе за социалистическую родину. Ближайшим помощником Ленина являлся товарищ Сталин. Ленин, партия направляли товарища Сталина на самые важные, самые опасные фронты. Летом 1918 года товарищ Сталин был направлен на царичинский фронт. Благодаря его руководству, было предотвращено объединение южной и восточной контрреволюции и Краснов был оттеснен Красной Армией от Царицына и отброшен за Дон.

Между тем интервенция Антанты, вооружившей и русских белогвардейцев, усиливалась. В. И. Ленин выдвинул лозунг увеличения Армии: „Мы решили иметь армию в 1 000 000 человек к весне, нам нужна теперь армия в три миллиона человек. Мы можем ее иметь. И мы будем ее иметь“.²

Под председательством Ленина был создан Совет обороны—высший военный орган, руководивший всем де-

лом обороны. В совет входил и товарищ Сталин.

Осенью 1918 года начался поход интервентов и белогвардейщины против молодой республики Советов. Колчаковская армия захватывает Пермь. Наша Армия отступает. Товарищи Сталин и Дзержинский направляются на восточный фронт для ликвидации прорыва.

На VIII съезде партии Ленин и Сталин решительно выступают против попыток Троцкого и „военной оппозиции“ помешать организации регулярной Красной Армии. „Либо создадим настоящую рабоче-крестьянскую, по преимуществу крестьянскую, строго дисциплинированную армию и защитим республику, либо пропадем“, говорил товарищ Сталин на VIII партийном съезде.

В начале 1919 года Ленин с гениальной прозорливостью определяет, что основной удар контрреволюции будет направлен с востока—Колчаком. Партия посылает лучших людей на восточный фронт. Под руководством тт. Фрунзе и Куйбышева Красная Армия отбрасывает армию Колчака от Казани и Самары, нанеся ей сокрушительные удары.

Ленин решительно отвергает провокационные планы Троцкого задержаться на р. Белой. Летом в директивах восточному фронту Ленин пишет: „Если мы до зимы не завоюем Урала, то я считаю гибель революции неизбежной; напрягите все силы; следите внимательно за подкреплениями; мобилируйте поголовно прифронтное население; следите за политработой; еженедельно шифром телеграфируйте мне итоги...“¹

В конце 1919 года колчаковцы были разгромлены.

С целью отвлечь удары Красной Армии от Колчака и не дать разбить его, весной 1919 года империалисты организуют поход генерала Юденича и белофиннов на Петроград и предпринимает попытку организовать контрреволюционные восстания в тылу. Для колыбели революции—Петрограда создается не-

¹ Ленин, Соч., т. XXII, стр. 174, 177.

² Ленин, Соч., т. XXIII, стр. 217.

¹ Ленин, „Из эпохи гражданской войны“. Партиздат, 1934, стр. 52.

обычайно опасное положение. Мятежники уже захватывают некоторые форты Кронштадта. И в этот опаснейший для Советской России момент партия направляет товарища Сталина для организации обороны Петрограда.

По приказу товарища Сталина Красные войска и флот перешли в наступление и разгромили Юденича и его финских союзников, ликвидировав мятеж на фортах.

Летом 1919 года выросла новая угроза. Создавшаяся по Версальскому договору Польша, по мысли ее „творцов“, должна была служить тараном против Советской республики и Германии. Польша получала огромную поддержку со стороны Англии и Франции.

С самого начала польские руководящие круги заняли враждебную позицию по отношению к Советской России. Советское правительство, несмотря на различные провокации со стороны Польши, старалось не вступать в вооруженную борьбу с белополяками. Но поляки все же начали наступление на Белоруссию и Украину. Они захватили Минск, Борисов. Со стороны Польши участвовала армия Галлера, прибывшая из Франции. Наши войска под натиском поляков длительно терпели неудачи и отступили. На западный фронт был назначен товарищ Сталин. Ряд месяцев он работал над укреплением фронта, войска которого находились в тяжелом состоянии. Здесь под руководством товарища Сталина была выработана инструкция для комиссаров, охватывающая вопросы политработы в Красной Армии. Инструкция являлась руководством для комиссаров боевых частей. В ней говорилось: „Комиссар полка является политическим и нравственным руководителем своего полка, первым защитником его материальных и духовных интересов. Если командир полка является главою полка, то комиссар должен быть отцом и душою своего полка“. Коммунисты, гласила инструкция, должны быть образцом для беспартийных по своей дисциплинированности и выполнению революционного долга.

Инструкция комиссарам сыграла огромную роль во всей политической работе Армии.

Осенью 1919 года для Советского государства создалось необычайно тяжелое положение, угрожавшее самому существованию Советской власти. В тылу были организованы контрреволюционные восстания; в Москве зрел заговор и готовился антисоветский переворот. Белая армия Деникина стремительно развивала свое наступление на Москву. Наши войска южного фронта, дезорганизованные преступной деятельностью Троцкого, вынуждены были отступать. Сердце страны и революции—Красная Москва ставилась почти под прямые удары контрреволюции. Деникиным были захвачены Орел, Тула. В этот грозный момент партия, Ленин призвали советский народ к защите социалистического отечества. Был выброшен лозунг: „Все на борьбу с Деникиным!“

И в этот смертельно опасный для молодой республики момент партия поручила товарищу Сталину организовать победу над белыми полчищами Деникина.

Товарищ Сталин отверг предательский план Троцкого о направлении удара Красной Армии от Царицына на Новороссийск через бездорожные степи, по районам, где Красная Армия должна была встречать враждебно настроенное население станиц.

Сталинский план наступления для разгрома Деникина брал направление через рабочие центры—Харьков и Донбасс—на Ростов. План рассчитывал на сочувствие и поддержку Красной Армии со стороны рабочих и крестьян Украины и Донбасса. Этот план обеспечивал разгром главных войсковых частей Деникина, имевших направление на Москву. Армия Деникина рассекалась пополам, казачьи войска и добровольческая армия разъединились. Планом товарища Сталина учитывались и большая железнодорожная сеть южных дорог и уголь Донбасса.

Гениальный план товарища Сталина был принят Центральным Комитетом партии, и Ленин лично дал директиву об отмене старого плана и выполнении сталинского плана, резуль-

татом чего явился разгром Деникина.

Несмотря на то, что агентура империалистов — контрреволюционный генералитет — Колчак, Юденич, Деникин — разбита героической Красной Армией, империалисты не успокаиваются. В 1920 году Антанта в третий раз организует поход против Страны Советов, используя белопанскую Польшу и Врангеля. Пилсудский настигает на западе, захватывает Киев. Украинский народ поднимается против интервентов.

Товарищ Сталин возглавляет наши войска на Украине, укрепляет их лучшими частями — Первой Конной Армией, 25-й дивизией (Чапаевской) и др. 3 июня 1920 года товарищ Сталин подписывает приказ о прорыве главными силами Красной Армии фронта поляков. В результате поражения белополяки отступают с советской земли. Красная Армия преследует их до Варшавы и Львова. Только предательство Троцкого и Тухачевского вынудило Красную Армию отступить. Тем не менее Польша принуждена была заключить мир.

С целью поддержки поляков англо-французские империалисты решили использовать нового прекрасно вооруженного врага — Врангеля, начавшего наступать из Крыма. Ленин пишет товарищу Сталину: „Только что провели Политбюро разделение фронтов, чтобы вы исключительно занялись Врангелем...“¹

Уже через несколько дней товарищ Сталин телеграфирует Ленину, что наши части по всему крымскому фронту перешли в наступление и продвигаются вперед.

Осенью 1920 года по предложению товарища Сталина товарищ Фрунзе назначается командующим и окончательно разбивает Врангеля. Разгромом Врангеля заканчивается в основном гражданская война. Это была историческая победа Красной Армии в отечественной войне с интервенцией и белогвардейской контрреволюцией.

Так, под руководством великих вождей Октябрьской социалистической

революции — Ленина и Сталина — Советское государство отвоевало свое независимое существование и дало возможность трудящимся строить новую и счастливую жизнь.

Имя товарища Сталина как организатора и создателя Красной Армии великого советского народа будет вписано в историю Великой Октябрьской революции золотыми буквами. „Величие заслуг нашего Сталина в том и заключается на этом героическом этапе истории, что армия, как организованная боевая сила, создавалась его твердой рукой в самом процессе борьбы за победу. Борьба, требовавшая для ее выигрыша организованной военной силы, сама использовывалась опытной рукой Сталина, как организующий, созидательный фактор“.¹

Только исключительно благодаря предвидению товарища Сталина, Советский Союз уже в конце первой пятилетки из страны „слабой и не подготовленной к обороне... превратился в страну могучую в смысле обороноспособности, в страну, готовую ко всяким случайностям, в страну, способную производить в массовом масштабе все современные орудия обороны и снабдить ими свою армию в случае нападения извне“.²

Заботой партии, товарища Сталина в Красной Армии созданы замечательные кадры, владеющие передовой военной техникой, имеющие политическую закалку и преданные до конца социалистической родине, партии и товарищу Сталину.

В речи на выпуске академиков Красной Армии в 1935 году товарищ Сталин выдвинул лозунг: „Кадры решают все“. „...Если наша армия, — сказал товарищ Сталин, — будет иметь в достаточном количестве настоящие закаленные кадры, она будет непобедима“.

Была проделана колоссальная работа в связи с ликвидацией последствий вражеской работы троцкистов и иных бандитов, пытавшихся осла-

¹ Ворошилов, „Сталин и строительство Красной Армии“. „Интернационал молодежи“, № 2 за 1940 г.

² Сталин, „Вопросы ленинизма“, изд. 11, стр. 375.

¹ Ворошилов, „Сталин и Красная Армия“, стр. 35.

бить мощь нашей Армии, разложить ее кадры.

Теперь, после того, как выполнена вторая и прошли два года третьей пятилетки, наша подготовленность к обороне выросла во много раз. Она обеспечена тем, что под руководством партии и товарища Сталина наша страна из темной и отсталой превратилась в страну социалистической индустрии и крупного механизированного коллективного хозяйства — в великое социалистическое государство, обеспеченное от опасности превратиться в предмет игры империалистов вследствие культурной и технической отсталости.

Военная стратегия и тактика Сталина неотделимы от политической, классовой стратегии и тактики Маркса, Энгельса и Ленина.

Товарищ Сталин дал новое учение о социалистическом государстве при наличии капиталистического окружения. Он обосновал необходимость сохранения государства и постоянной армии и при коммунизме при условии, если Советский Союз будет окружен капиталистическими государствами. Отсюда проистекает и установка на сильную кадровую армию с учетом народнохозяйственного плана строительства и политического развития страны.

Неизмеримо выросла боевая мощь нашей Красной Армии. Продукция оборонной промышленности поднялась на 46,5%. Огромное внимание было уделено Красной Армии, ее дальнейшему росту и укреплению обороноспособности XVIII съездом партии, наметившим величественную программу построения коммунизма.

За последние полтора года наша славная Красная Армия прошла четыре боевые проверки — на Дальнем Востоке — у озера Хасан, в Монголии — на Халхин-Гол, в Западной Украине и Западной Белоруссии и самую трудную и самую сложную — в Финляндии. Все эти проверки выдержаны с честью.

Империалистические поджигатели войны дерзнули посягнуть на безопасность Ленинграда, на наши се-

веро-западные границы. Выполняя волю Советского правительства и всего советского народа, Красная Армия дала сокрушительный отпор врагам. Она прорвала укрепления Карельского перешейка, считавшиеся военными авторитетами неприступными. Победа Красной Армии привела к заключению мирного договора СССР с Финляндией, обеспечивающего безопасность Ленинграда, Мурманска и Мурманской железной дороги.

Укрепив героической борьбой безопасность границ нашей родины, Красная Армия сорвала планы империалистов на вовлечение северной Европы в войну. Героический дух Красной Армии и ее техника — грозная сила, творящая чудеса. Все империалистические проверки дорого обошлись врагам советского народа. Они еще более умножили всемирную славу Красной Армии.

С чувством большой радости и глубокого удовлетворения весь советский народ встретил высокие награды Советского правительства боевым частям и тысячам героев Красной Армии. Воодушевленные патриотическим порывом, они свято, не щадя своих сил и самой жизни, выполняли свой долг перед любимой родиной.

Любовь к социалистической родине, преданность делу Ленина — Сталина — источник героизма советских людей. Когда в сильные морозы, наступая в глубоком снегу, по скалам, в лесах, бойцы, командиры, комиссары брали многочисленные укрепления Карельского перешейка, — они знали, что так надо для безопасности родной страны и мирного труда советского народа.

С именем родины и Сталина советские люди штурмовали крепости врага и побеждали.

Красная Армия, Армия великого советского народа, непобедима! Ей не страшны никакие провокации поджигателей войны. Советский народ любит свою Красную Армию и будет и впредь всеми средствами укреплять ее мощь, силу и непобедимость.

ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

И. ЖУКОВ, проф.

Среди явлений, привлекающих к себе в последнее время все более пристальное внимание химиков, следует указать на так называемые электрокинетические явления. Хотя первые наблюдения, относящиеся к этим явлениям, были сделаны уже 130 лет тому назад, и изучением их с тех пор занимался ряд виднейших физиков и химиков (Квинке, Видеман, Гельмгольц, Перрен, Смолуховский, Фрейндлих и др.), все же еще и до сих пор наши сведения в этой области далеко не полны. Между тем необходимость серьезного изучения электрокинетических явлений диктуется не только тем, что они представляют большой теоретический интерес, но и тем, что они приобретают все большее значение для решения ряда важных промышленных проблем и для выяснения разнообразных биологических вопросов.

В 1809 году были опубликованы работы профессора Московского университета Ф. Ф. Рейса, в которых он говорит о „водогонной“ силе электрического тока. Опыты Рейса заключались в следующем: он брал две стеклянные трубки, помещал их на некоторую глубину в сырую глину, затем наполнял водой и опускал в них электроды, соединенные с полюсами гальванической батареи (рис. 1). По прошествии некоторого времени после замыкания тока можно было видеть, что уровень воды в коленах, соединенном с отрицательным полюсом, поднимается, в то же время частички глины на границе воды и глины отрываются и движутся к положительному полюсу. Отсюда можно было сделать заключение, что вода заряжена положительно, частички же глины — отрицательно.

Последующие исследования ученых показали, что наблюдаемые Рейсом

явления имеют общий характер. Взвешенные в воде частички самых разнообразных веществ — все равно, твердых, жидких (например, масел) или газообразных — как более крупные, видимые в микроскоп, так и крайне мелкие, коллоидных размеров (приблизительно от 0,1 до 3 $m\mu^1$), заметные только под ультрамикроскопом, — обнаруживают заряд и движутся в электрическом поле. При этом, в зависимости от природы вещества, из которого состоят частички, а также наличия тех или иных электролитов в растворе (солей, кислот, щелочей) и их концентрации, частички могут нести положительный или отрицательный заряд, а следовательно — двигаться к отрицательному или положительному полюсу. Такое передвижение частичек в жидкости в электрическом поле получило название катафореза. Передвижение же жидкости через пористую перегородку (диафрагму), образованную спрессованным порошком, или через перепонку, например, коллодия, животного пузыря и т. п., под влиянием приложенной разности потенциалов получило название электроосмоса. Так как такие диафрагмы можно рассматривать как пронизанные тончайшими капиллярами, то вполне понятно, что явление электроосмоса может быть обнаружено и при применении отдельных тонких капилляров.

Мы не будем останавливаться на других известных электрокинетических явлениях, так как рассмотрение их завело бы нас очень далеко, а ограничимся только катафорезом и электроосмосом. Прежде всего укажем, что эти явления носят название электрокинетических, во-пер-

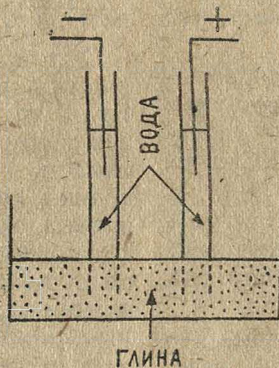


Рис. 1.

$1\ m\mu$ — миллимикрон $= \frac{1}{1000}$ микрона (μ).

вых, потому, что они возникают под влиянием приложенной разности потенциалов, а во-вторых, потому, что они проявляются в движении жидкости по отношению к твердой стенке (электроосмос) или в движении твердой или жидкой частички или пузырька газа по отношению к жидкости (катафорез).

Возникает вопрос: что же представляет собою электрический заряд таких взвешенных частиц?

Прежде всего необходимо принять, что если, положим, частички заряжены отрицательно (если они движутся к положительному электроду), то в жидкости должен быть сосредоточен соответствующий положительный заряд. Если бы это было не так, жидкость со взвешенными в ней частичками, взятая в целом, должна была бы быть заряжена отрицательно, а между тем опыт показывает, что она электронейтральна.

Напомним, что вещества, образующие растворы, проводящие ток, так называемые электролиты, распадаются на ионы. Например, KCl распадается на ионы K^+ и Cl^- . Вода, в свою очередь, является электролитом и также, хотя и в очень малой степени, диссоциирована на ионы водорода H^+ и ионы гидроксила OH^- .

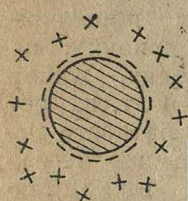


Рис. 2.

Мы принимаем, что вокруг каждой взвешенной частички образуется двойной электрический слой, состоящий из ионов противоположного знака. При этом один слой прочно связан с поверхностью частички, другой же расположен в жидкости. На рис. 2 схематически представлено расположение этих слоев.

Положим, отрицательно заряженные ионы OH^- образуют прочно связанный с частичкой внутренний слой; положительно же заряженные ионы H^+ как бы в виде облака или атмосферы образуют внешний, размытый слой, расположенный в воде. Такая частичка является электронейтральной.

Но вообразим себе, что мы поместим ее между двумя электродами. Поло-

жительные свободно двигающиеся в воде ионы несколько сдвинутся к отрицательному полюсу, электронейтральность частички будет нарушена, и она сама с прочно прилегающими к ней отрицательными ионами станет передвигаться к положительному полюсу (рис. 3). Если внутренний слой будет образован положительными ионами (например, K^+), а наружный — отрицательными (например, Cl^-), то частичка будет двигаться к отрицатель-

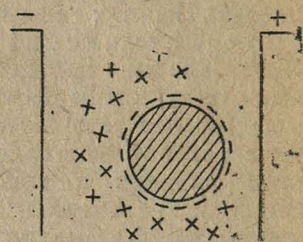


Рис. 3.

ному электроду. В первом случае говорят, что частичка заряжена отрицательно, во втором — положительно.

С той же точки зрения объясняются и явления электроосмоса. Будь то отдельный капилляр или тончайшие поры диафрагмы, мы принимаем, что на стенке образуется прочно связанный с ней слой ионов, против же нее, в жидкости образуют размытый слой ионы противоположного знака (рис. 4). При создании электрического поля свободные положительные ионы начинают передвигаться к отрицательному полюсу, увлекая за собою воду. Возникает явление электроосмоса. При положительном заряде стенки явление идет в противоположном направлении.

Но ведь положительные и отрицательные ионы в свободном состоянии имеются также и в растворе. Рассмотрим, какое влияние на передвижение их при опускании в раствор электродов будет оказывать заряженная диафрагма.

Из рис. 4 совершенно ясно, что при отрицательно заряженной диафрагме (прилегающий к стенке слой состоит из отрицательных ионов) положительные ионы на пути к отрицательному электроду будут как бы втягиваться в капилляры и свободно через них проходить. Наоборот, отрицательные ионы будут от-

талкиваться, и проникновение их через отрицательно заряженную диафрагму будет затруднено, а при достаточно узких капиллярах или порах — практически полностью задержано. При положительно заряженной диафрагме, наоборот, легко будут проникать отрицательные ионы и задерживаться положительные.

На первый взгляд эти явления представляют как будто бы чисто теоретический интерес. На самом же деле это не так. Прежде всего теоретическая обработка этих явлений показала, что путем определения скорости катафоретического передвижения частичек мы можем дать количественную характеристику их заряда, или, вернее, падения потенциала между окружающими их слоями. Величина эта оказалась весьма важной для понимания устойчивости взвесей и коллоидных растворов. Чем выше этот потенциал, чем выше заряд частичек, тем больше силы отталкивания между ними, тем меньше возможность их соединения и образования крупной частички, которая быстро садится на дно.

Если мы вспомним, как часто на практике приходится иметь дело с осаждением различного рода взвесей, мутей, то уже одно это покажет нам, как важно определение величины заряда частиц и причин,

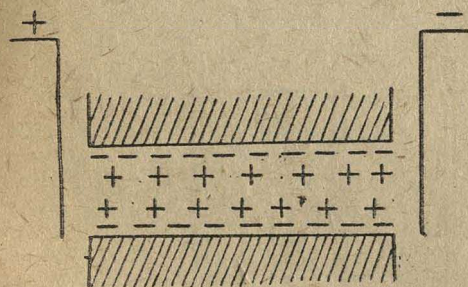


Рис. 4.

вливающих на последний. Но уже давно стремятся к использованию электрокинетических явлений в разнообразных областях промышленности. В этом отношении многое уже сделано, но еще более широкие перспективы открываются перед нами по мере того, как мы глубже проникаем в сущность этих явлений. В ка-

честве одного из примеров технического применения катафореза укажем на очистку белой, весьма ценной глины — каолина. Обычно каолин содержит в себе крупинки различных

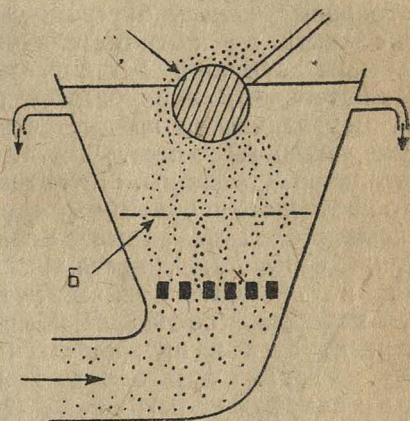


Рис. 5.

примесей — слюды, кварца, пирита, окисей железа и т. д. Для таких изделий, как высококачественные изделия из фарфора, некоторые высокие сорта бумаги, требуется весьма чистый каолин. Очистка каолина путем взмучивания его с водой и отстаивания более крупных частичек примесей требует много времени и ведет к значительным потерям ценного каолина. В ряде случаев в настоящее время пользуются катафоретическим передвижением несущих отрицательный заряд частичек каолина. Для этого служит изображенная на рис. 5 машина. Устройство ее следующее. В корыте, в которое снизу подается взмученный в воде каолин, расположено два электрода: один (А) — в виде вращающегося вала, другой (Б) — в виде неподвижной сетки. Взмученный раствор проходит через сетку; отрицательно заряженные частички направляются к положительному электроду — валу — и оседают на нем плотным слоем. Скребок непрерывно счищает пристающую к валу массу каолина.

За последнее время разработан и другой весьма интересный вид применения катафореза. Как известно, в вытекающем из каучуконосных деревьев соке естественный каучук со-

держится в виде мельчайших капелек. Это — так называемый латекс. Частички каучука в латексе заряжены отрицательно. Если погрузить в латекс какой-либо металлический предмет и присоединить его к положительному полюсу батареи, другой же электрод — к отрицательному, то частицы каучука будут двигаться к положительному электроду и покроют металлический предмет слоем каучука, который может достигать значительной толщины. К латексу можно подмешать необходимые также отрицательно заряженные мелкие частицы серы, сажи, красящих веществ и получить таким путем слой, который после нагревания вулканизируется и превращается в резину. Таким путем можно получать покрытые резиной сетки, покрытые внутри слоем резины сосуды, баки, стойкие по отношению к разъедающим жидкостям, и т. д.

Известно, с каким трудом во многих случаях сопряжено удаление воды путем отжатия ее в фильтр-прессах. В ряде производств применяются так называемые электроосмотические фильтр-прессы. Сущность их заключается в том, что с внешней стороны слоев ткани, между которыми происходит прессование порошкообразной массы, содержащей воду, прокладываются снабженные

электроосмотически к отрицательно заряженной пластине, и таким образом будет облегчаться ее удаление.

На этом же основаны и попытки удаления воды из сырого торфа. Торф в кашеобразном состоянии вводится в специальные фильтр-прессы, снабженные металлическими электродными пластинами, из которых катод снабжен отверстиями. Вода электроосмотически устремляется к катоду, и таким путем содержание ее в торфе быстро может быть доведено, примерно, до 20%. Такой торф уже является весьма ценным продуктом как топливо. На пути широкого применения этого способа, дающего возможность устранить сезонную заготовку торфа, однако, до сих пор еще стоят большие трудности: вследствие большого расхода энергии способ этот не является рентабельным.

Мы не будем останавливаться на других возможностях, которые открывает применение катафореза и электроосмоса, и остановимся еще только на явлениях, связанных с прохождением ионов через диафрагмы, для чего рассмотрим следующую весьма важную для понимания дела схему (рис. 6).

Представим себе, что мы имеем раствор серноокислого натрия (Na_2SO_4). Опустим в него два электрода и при-

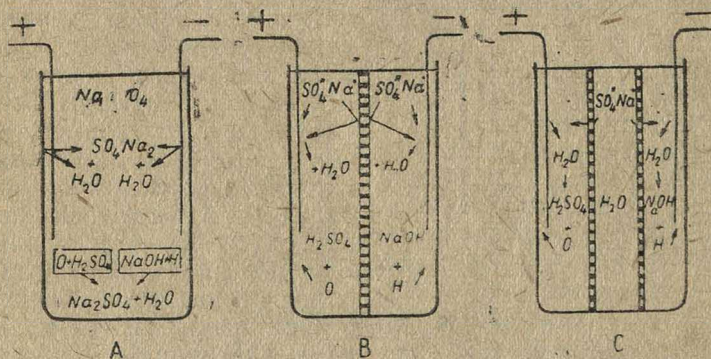


Рис. 6.

отверстиями металлические пластины, к которым подводится напряжение от источника тока. Если частицы фильтруемой массы заряжены отрицательно, то вода будет устремляться

соединим их к какому-либо источнику тока. У нас пойдет электролиз, причем на аноде будут выделяться ионы SO_4^{2-} , на катоде — натрий. Последний начнет реагировать с водой,

давая едкий натр и водород; ионы SO_4 будут реагировать с водой, давая кислород и серную кислоту. Путем диффузии едкий натр будет смешиваться с серной кислотой, и вновь образуется серноокислый натр. В результате при электролизе количество серноокислого натра в растворе будет оставаться неизменным (рис. 6, А).

Теперь перегородим сосуд пористой перегородкой. В результате в катодном отделении мы получим раствор едкого натра, в анодном — серной кислоты, так как перегородка будет препятствовать их смешиванию (рис. 6, В). Поставим в наш сосуд не одну, а две пористые перегородки, образовав так называемую трехкамерную ячейку, и нальем в среднюю камеру раствор серноокислого натра, а в крайние — воду, которую будем все время сменять. Очевидно, в камеру, где помещается катод, из среднего пространства будут уходить ионы Na^+ , а в камеру, где помещается анод, ионы $\text{SO}_4^{=}$. В результате по прошествии некоторого времени вся соль из средней камеры будет удалена, и мы получим в ней чистую воду (рис. 6, С).

Если мы припомним то, что говорили выше о проницаемости различно заряженных диафрагм для ионов различного заряда, то нам станет понятно, что между катодным и средним пространством надо поставить отрицательно заряженную диафрагму, а между анодным и средним — положительно заряженную, ибо через отрицательно заряженную диафрагму легко будут проходить положительные ионы, через положительную —

отрицательные. Очевидно, таким путем можно получать воду, лишенную электролитов. Опыт показывает, что полученная таким путем вода не уступает лучшей дистиллированной воде. Метод этот всесторонне разработан, но широкому применению его в промышленных масштабах, например, для получения воды, служащей для питания котлов высокого давления, и во всех тех случаях, в которых требуется применение весьма чистой воды, — препятствует отчасти громоздкость аппаратуры, отчасти — сравнительно высокая стоимость электроэнергии. Однако, этот метод, носящий название электроосмотической очистки или электродиализа, находит применение для очистки ряда жидкостей от электролитов в тех случаях, когда объем очищаемых жидкостей невелик. Таким путем, например, в настоящее время ведется в Ленинграде очистка лечебных сывороток. Электродиализ находит также очень широкое применение в лабораторной практике.

Из других технических применений электроосмоса можно назвать получение беззольного глицерина, очистку мелассы при сахарном производстве, очистку молочного сахара, получение чистых аминокислот из гидролизатов белков и т. д.

Нет никакого сомнения в том, что роль электроосмоса и электродиализа для лабораторных и промышленных целей в близком будущем должна сильно возрасти, в частности в нашем Союзе, благодаря быстро идущей его электрификации, которая обеспечит промышленность источниками дешевой электрической энергии.

РЕНТГЕНОВЫ ЛУЧИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Н. СЕЛЯКОВ, проф.

Как известно, рентгеновы лучи были открыты немецким физиком Рентгеном в 1895 году. Работая с трубкой Крукса, Рентген обнаружил присутствие особого рода лучей, которые были названы X-лучами. Вскоре Рентген показал, что открытые им X-лучи обладают рядом замечательных свойств, а именно: 1) в отличие от видимых лучей, они проходят, сравнительно мало поглощаясь, через все тела; 2) аналогично видимым лучам действуют на фотопластинку; 3) при освещении ими воздух и другие газы становятся проводящими электричество; 4) они производят резкие изменения в живых тканях (биологическое действие).

Поглощение рентгеновых лучей, как показали исследования, резко зависит от атомного веса химического элемента. Снимок кисти руки, полученный Рентгеном, показал, что поглощение лучей костью значительно больше поглощения их мышечными частями.

Детальное изучение поглощательных способностей рентгеновых лучей выявило, что эти лучи могут быть различного качества, т. е. в одном и том же веществе одни из них обладают большим коэффициентом поглощения, другие — меньшим. Первые, т. е. сильнее поглощающиеся данным веществом лучи называются мягкими и лучами, вторые — жесткими.

Рентгеновы лучи возникают как результат торможения движущихся электронов атомами вещества. Явление это осуществляется в особого рода приборах, называемых рентгеновскими трубками. Наиболее известной из рентгеновских трубок является трубка Кулиджа.

Трубка Кулиджа устроена следующим образом. В стеклянный баллон (рис. 1), из которого выкачан воздух до такого предела (10^{-6} — 10^{-8} мм ртутного столба), что разряд не возникает ни при каком практически возможном напряжении, впаяны два

электрода: *A* и *B*. Электрод *A*, называемый анодом, представляет кусок металла, в который запрессована вольфрамовая пластинка; электрод *B* — катод. Он имеет форму цилиндра. Внутри его имеется вольфрамовая

спираль. Концы спирали выведены наружу и присоединяются к трансформатору напряжением от 10 до 12 вольт. При накаливании спиралька становится способной испускать электроны, число которых возрастает с током накала. К концам электродов *A* и *B*, выведенных наружу, прикладывается высокое напряжение от высоковольтного трансформатора, дающего, в зависимости от характера работы, от десяти до нескольких сот киловольт. Электроны, испускаемые нагретым катодом (собственно, спиральнойкой), ускоряются в электрическом поле между анодом и катодом, приобретают большую скорость, но, ударяясь об анод *A*, как показывает опыт, возникают рентгеновы



Рис. 1.
Трубка
Кулиджа.

лучи, интенсивность которых пропорциональна силе тока, проходящего через трубку, т. е. числу электронов, испускаемых катодом в секунду. Жесткость рентгеновых лучей, даваемых трубкой, как показывает опыт, определяется приложенным к электродам трубки напряжением. Отсюда сам процесс управления рентгеновской трубкой Кулиджа прост: интенсивность лучей регулируется трансформатором накала, а жесткость их — трансформатором высокого напряжения.

Из всего сказанного следует, что

ток в рентгеновской трубке Кулиджа осуществляется исключительно за счет электронов; поэтому она и называется электронной трубкой.

Долгое время лучи, открытые Рентгеном, оставались X-лучами, т. е. лучами, о которых нельзя было сказать, являются ли они потоком движущихся частиц или же их можно рассматривать как волновой процесс. Опыт (прохождение рентгеновых лучей через кристалл), поставленный Лауэ в 1912 году, показал, что рентгеновы лучи в кристалле обнаруживают явление дифракции. Отсюда стало ясным, что по своей природе рентгеновы лучи аналогичны лучам видимого света, от которых отличаются лишь длиной волны. Для рентгеновых лучей длина волны составляет около 10^{-8} см.

Примерно через год после опыта Лауэ английские физики (отец и сын Брэгги) обнаружили, что рентгеновы лучи, подобно видимым лучам, отражаются от грани кристалла с той только разницей, что видимые лучи отражаются от зеркала при всевозможных углах падения, тогда как рентгеновы — только при вполне определенных, определяемых законом Вульфа — Брэгга.¹

Естественно возникает вопрос: является ли излучение, даваемое рентгеновской трубкой при данном напряжении, однородным или оно является сложным спектром, подобно тому, как нагретое тело дает сплошной спектр видимых, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей. Эта задача была решена молодым английским физиком Мозели, работавшим в лаборатории Резерфорда.

Мозели изучал состав рентгеновых лучей, даваемых рентгеновской труб-

кой, когда на анод наносились различные вещества: чистые химические элементы или их соединения. Так как постоянная решетки некоторых кристаллов была известна, Мо-

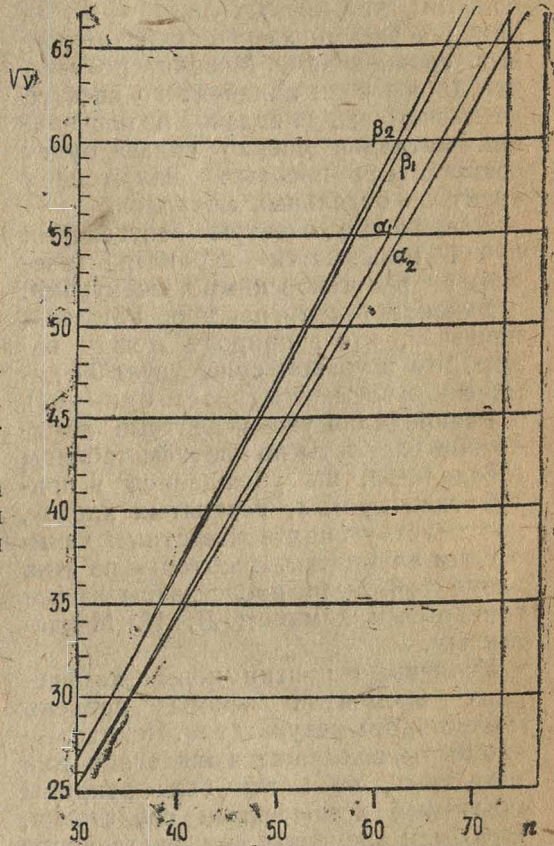


Рис. 2. Закон Мозели.

зели, пользуясь законом Вульфа — Брэгга, имел возможность определить длину волн рентгеновых лучей, испускаемых анодом трубки. Оказалось, что каждый химический элемент испускает сплошной спектр рентгеновых лучей и спектр линейчатый. Длины волн сплошного спектра не зависят от вещества анодов, тогда как длины волн линейчатого спектра меняются от элемента к элементу. Для обнаружения закономерной связи между длинами волн различных химических элементов Мозели приписал элементам Менделеевской таблицы целые числа: атому водорода — 1, атому гелия — 2, атому натрия — 11, атому меди — 29 и атому урана — 92 (всем промежуточным элементам —

¹ Одновременно с Брэггами этот закон теоретически был выведен нашим советским ученым — Вульфом. Математически этот закон изображается следующей формулой:

$$n\lambda = 2d \sin \varphi,$$

где λ — длина волны рентгеновых лучей, d — постоянная кристаллической решетки (кристалл можно рассматривать как ряд параллельных плоскостей, находящихся друг от друга на расстоянии d), φ — угол между падающим лучом и поверхностью кристалла и n — порядок отражения.

промежуточные целые числа). Оказалось, что, откладывая на оси ординат величину $\sqrt{\nu}$ (где ν — частота колебаний рентгеновых лучей), а по оси абсцисс — номер элемента n , мы получим ряд прямых линий (рис. 2). Заменяя чистый химический элемент его соединением, Мозели показал, что длины волн линейчатого спектра не меняются; для сплавов из нескольких металлов спектр сплава будет состояться простым наложением спектров отдельных металлов.

Линейчатые спектры рентгеновых лучей называются характеристическими рентгеновскими спектрами.

Закономерность, найденная Мозели, показала, что в природе между водородом и ураном существует 90 химических элементов (вместе с ними 92).

Распределив уже известные химические элементы по клеткам таблицы Менделеева, мы убеждаемся в присутствии пустых, незанятых клеток, соответствующих неизвестным химическим элементам. Некоторые из этих элементов были предсказаны нашим гениальным химиком Д. И. Менделеевым.

Усиленные поиски новых химических элементов вскоре привели к блестящим результатам. Некоторые элементы, являющиеся аналогами уже известных, не могли быть открыты обычными химическими средствами. Это были элементы, соответствующие заняты 43-й, 61-й, 72-й, 75-й, 85-й и 87-й номера в периодической системе Менделеева. Их стали искать при помощи рентгеновых лучей.

Метод поисков был основан на следующих двух соображениях: 1) неизвестные химические элементы могли быть в тех же минералах, что и их аналоги; 2) длины волн рентгеновых спектров можно было заранее вычислить на основании закона Мозели.

Пользуясь прекрасно разработанными к этому времени спектрографами Зигбана, можно было производить рентгеноспектральный анализ вещества. Костер и Хевеши обнаружили новый химический элемент — гафний (72), а Ноддак — рений (75). Оба вновь открытых элемента имеют большое практическое значение в сплавах.

Характеристические спектры рентгеновых лучей были изучены Зигбаном и его школой с большой степенью точности. Ими составлены подробные таблицы длин волн для всех химических элементов.

Естественно, что, подобно оптическому спектральному анализу, возможен и рентгеноспектральный. По присутствию в спектре линий с известными длинами волн можно распознавать, из каких химических элементов состоит исследуемое вещество.

Количественный анализ производится методом сравнения интенсивности линий неизвестного элемента с линиями какого-либо другого, содержание коего известно.

В настоящее время рентгеноспектральный анализ все больше и больше входит в практику химических лабораторий, успешно конкурируя не только с обычными аналитическими методами, но и с оптическим спектральным анализом.

Безусловно выгодно пользоваться рентгеноспектральным анализом в отношении следующих элементов: рубидий, стронций, ниобий, цирконий, молибден, редкие земли, гафний, тантал, свинец, висмут, торий, уран и т. д. Недостатком метода является его сравнительно малая чувствительность: количество выделяемого элемента должно быть не меньше 0,1—0,01% от общей массы. Зато достоверность метода исключительна.

Другая область применения рентгеновых лучей, получившая развитие за последние 20 лет, так называемый рентгеноструктурный анализ. Эта область развилась в отдельную научную дисциплину, имеющую сейчас огромное научно-практическое значение. Метод основывается на том, что кристалл мыслится как пространственная решетка, в узлах которой находятся атомы или ионы вещества. Типичным примером такого рода является решетка каменной соли, принадлежащей к кубической системе (рис. 3). Наименьшее расстояние между одноименными ионами называется периодом решетки и обозначается буквой a . В правильной системе по всем трем осям периоды

одинаковы. В других системах расстояния между атомами по трем осям неодинаковы.

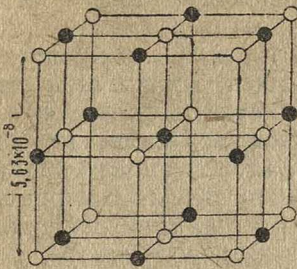


Рис. 3. Решетка кристалла каменной соли.

Для пространственной решетки типичным является то обстоятельство, что она может быть представлена различной системой плоскостей, находящихся на определенных расстояниях друг от друга. Таких систем плоскостей может быть бесчисленное множество, но они не могут быть какими угодно, а должны быть вполне определенными, так как проходят через узлы решетки.

От различных плоскостей, имеющих разные a , по закону Вульфа—Брэгга отражение будет происходить под разными углами. Положение отраженных лучей можно зафиксировать на фотографической пленке в камере Дебая (рис. 4). Относительная интенсивность и положение ли-

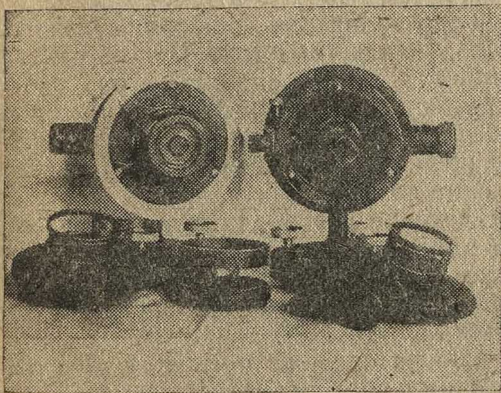


Рис. 4. Камера Дебая.

ний, даваемых на пленке данным кристаллом (рис. 5), являются характерными для него. Но с помощью камеры Дебая возможно изучить

структуру или расположение атома в пространстве только для кристаллов, принадлежащих к наиболее простым системам. Для более сложных кристаллических систем (гексагональная, ромбическая и др.) существуют более сложные способы.

Рентгеноструктурным анализом изучены тысячи кристаллов. В последние годы при помощи этого метода добыты исключительно важные для науки и практики данные. Прежде всего отметим роль метода в изучении металлов и их сплавов. Для железа термическим анализом было установлено наличие четырех разновидностей: α , β , γ и δ . Рентгено-

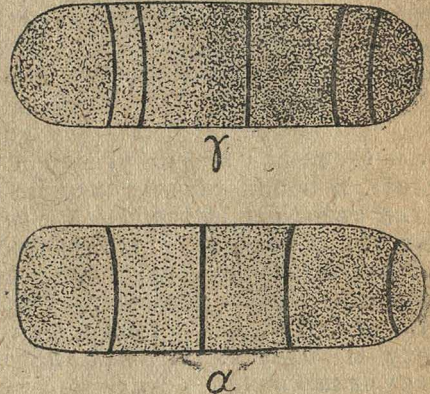


Рис. 5. α и γ железа.

структурный анализ показал, что структурно различных разновидностей существует только две: α и γ ; остальные две по расположению атомов идентичны α железу. Решетка α — так назыв. центрированно-кубическая, а γ — куб с центрированными гранями (рис. 6).

Металлические сплавы характеризуются наличием твердых растворов и металлических соединений. Для твердых растворов в большинстве случаев решетка будет той же, что и для растворителя (для некоторых могут быть и отступления). Соединения же характеризуются особыми типами решетками, отличными от решеток тех металлов, которые образуют эти соединения.

Твердые растворы, играющие огромную роль в технике, могут быть построены либо по типу замещения, либо по типу внедрения. В первом

случае атомы другого, образующего раствор металла в некоторых местах замещают атомы основного металла, или увеличивая период решетки раствора, или уменьшая его. Второй способ образования твердых растворов — внедрение чужих атомов в решетку растворителя. Примером первого рода растворов является α латунь (твердый раствор цинка в меди), второго — так назыв. аусте-

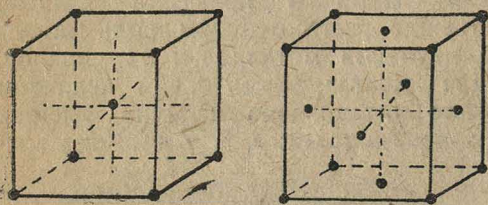


Рис. 6. Решетки: центрированно-кубическая (слева) и куб с центрированными гранями (справа).

нит — твердый раствор углерода в γ железе. В обоих случаях период решетки твердого раствора непрерывно меняется с концентрацией раствора.

Исключительно важную роль в сплавах играет термическая обработка их. Так, для стали имеем закалку и отпуск. Первый процесс имеет целью придать стали желаемую твердость, второй — устранить нежелательные последствия закалки: хрупкость и наличие в закаленных образцах внутренних напряжений.

При закалке стали образуется мартенсит, природа которого долгое время оставалась неясной. Рентгеноструктурный анализ пролил свет на этот трудный вопрос металловедения. При охлаждении закаливаемого сплава γ железо стремится перейти в α железо. Образуется промежуточная фаза — так назыв. тетрагональный мартенсит. Удельный объем значительно увеличивается, что вызывает внутренние напряжения, столь опасные при закалке. Мартенсит — это вынужденный, как говорят, пересыщенный твердый раствор углерода в α железе.

В практике необходимо избегать образования мартенсита, могущего вызвать трещины в изделии.

Большое значение для практики имеет так назыв. минералогический

анализ в рентгеновых лучах, осуществляемый методом Дебая. Так как каждый минерал дает свою систему линий, характеризующую их положением и относительной интенсивностью, то, имея образец неизвестного состава, можно определить, из каких минералов он состоит.

В настоящее время каждая лаборатория, исследующая твердые тела, обязательно занимается рентгенографией вещества. Рентгенографический анализ имеет особенности, делающие его весьма ценным при физико-химическом анализе вещества. Микроскоп способен различать кристаллы, размеры которых не менее 10^{-5} см. Для рентгеновых лучей доступными для изучения являются и кристаллы, в десятки раз меньшие. Кроме того, в случае присутствия твердых растворов или смешанных кристаллов возможно определение концентрации раствора.

В технике большое значение имеет так называемое просвечивание объектов в рентгеновых лучах, основанное на том, что коэффициент поглощения этих лучей¹ μ для одной и той же длины волны зависит от атомного номера химического элемента: $\mu = CN^4$, где C — коэффициент пропорциональности, N — атомный номер.

Разница в поглощении химических элементов будет тем большей, чем больше разница в атомных номерах.

Просвечивание осуществляется следующим образом. Пучок рентгеновых лучей, идущий от анода трубки, проходя через исследуемый объект, падает или на флюоресцирующий экран (где его рассматривают глазом) или на фотопластинку. Имеющиеся в объекте дефекты или неоднородности отмечаются или светлым пятном (меньшее поглощение), или темным (большее поглощение).

Просвечивание применяется в различных областях науки, искусства и техники. Так, для отыскания в твердых породах костей вымерших животных целесообразно, прежде чем раздробить породу, просветить соот-

¹ Закон поглощения для рентгеновых лучей тот же, что и для видимых.

ветствующий кусок; на рентгенограммах можно видеть тень кости.

Имели место интересные случаи применения просвечивания художественных картин, подвергавшихся реставрации, с целью сравнения изображения, имевшегося ко времени испытания, с тем, которое было дано старым мастером в оригинале. Дело в том, что иногда реставраторы меняли по своему желанию или по желанию владельца самый сюжет кар-

Особенно большое практическое значение приобрело просвечивание в современном литейном деле. На рис. 7 изображена рентгенограмма одной из частей трактора. Видны раковины. Просвечивание обнаруживает пустоты, включения и служит надежным методом контроля сварных швов. На многих заводах СССР просвечивание в рентгеновых лучах нашло широкое использование. В некоторых случаях ответственное литье



Рис. 7. Рентгенограмма муфты сцепления трактора.

тины. Просвечивая картину, можно было убедиться в том, что реставрированная картина не соответствует первоначальному оригиналу. Объяснение этому таково: старые мастера писали свинцовыми белилами, тогда как мастера более близких к нам времен стали работать цинковыми. Свинец поглощает рентгеновы лучи значительно сильнее, чем цинк; поэтому те слои цинковых красок, которые наносятся реставратором на оригинал, не имеют существенного значения при просвечивании картины.

целиком подвергается контролю в рентгеновых лучах.

В этой небольшой статье мы отметили многочисленные случаи применения рентгеновых лучей в различных областях науки и техники. Сознательно мы оставляем в стороне использование рентгеновых лучей в медицине для целей диагностики и терапии.

Сказанного достаточно, чтобы понять, чем обязано человечество гению Рентгена.

УЛЬТРАЗВУКИ

И. МИХАЙЛОВ, старш. научн. сотр.

Человеческое ухо, как известно, воспринимает звуковые колебания, частота которых находится в пределах приблизительно от 20 до 20 000 периодов в секунду.

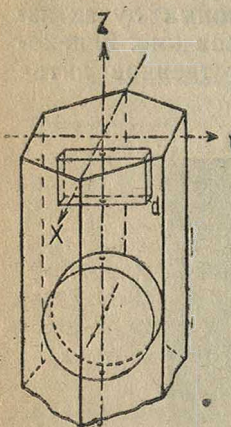


Рис. 1.

До недавнего времени физика изучала все явления, наблюдающиеся при распространении звуковых волн, только в пределах этих улавливаемых человеческим ухом частот. Однако представлялось весьма заманчивым получить звуковые колебания с частотами, выходящими за пределы слышимых.

Можно было предполагать, что при частотах, превышающих верхний порог чувствительности человеческого уха (так назыв. ультразвуки), звуковые волны обладают рядом интересных свойств, могущих найти применение в науке и практике.

В 1917 году французский физик Поль Ланжевен предложил использовать для получения ультразвуковых колебаний так назыв. пьезо-электрические свойства кристаллов кварца, сущность которых состоит в том, что при сдавливании и растягивании некоторых кристаллов на их поверхности появляются электрические заряды, величина которых пропорциональна величине механического давления или растягивания. Знак заряда меняется, если давление заменяется растягиванием. Это явление и было названо пьезо-электрическим эффектом.

Для возбуждения ультразвуковых колебаний употребляется кварц. Как известно, кварц кристаллизуется в виде шестигранных призм. Линии, делящие противоположные углы таких призм пополам, называются электрическими или пьезо-осями, так как при сдавливании

кристалла на концах этих осей появляются электрические заряды. Для получения ультразвуковых колебаний из шестигранной призмы кристалла вырезаются пластинки таким образом, чтобы боковые грани их были перпендикулярны одной из электрических осей (например, оси x на рис. 1). Если вырезанную таким образом пластинку сдавливать по толщине d (рис. 2), то на ее верхней и нижней поверхностях появятся заряды и как следствие этого — и электрическое поле, направленное также перпендикулярно поверхности пластинки. Если теперь, наоборот, этим поверхностям сообщить заряды извне, то произойдет увеличение или уменьшение толщины пластинки в зависимости от направления приложенного электрического поля (\sim).

При применении переменного электрического поля пластинка будет вибрировать, т. е. испытывать попеременно, в такт с изменением направления поля, сжатие и расширение. Если частота изменения электриче-

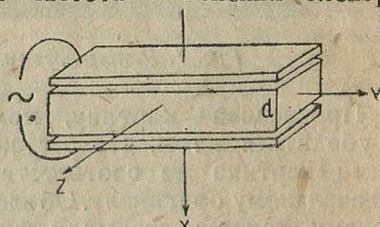


Рис. 2.

ского поля будет равна частоте механических колебаний самой кварцевой пластинки, то ее вибрации вследствие механического резонанса, будут очень интенсивны. Период колебания пластинки зависит от ее толщины.

Если взять пластинку толщиной, допустим, в 5 мм, то ее собственная механическая частота получится равной приблизительно 540 000 периодов в секунду. Электрические переменные поля такой большой частоты в настоящее время легко получают с помощью ламповых генераторов, имеющих широкое применение в радиотехнике.

Простейшая схема включения пьезо-кварцевой пластинки для получения ультразвуковых колебаний показана на рис. 3. Кварцевая пластинка Q помещается между двумя металлическими электродами, которые подключаются параллельно конденсатору колебательного контура. Длина волны

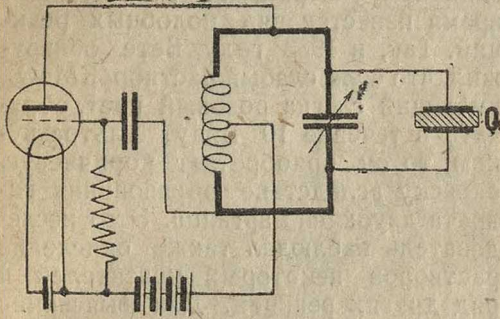


Рис. 3.

лампового генератора и частота N изменения напряжения на конденсаторе связаны между собой очень простой зависимостью, а именно:

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{N},$$

где $3 \cdot 10^8$ — скорость распространения света и радиоволн в метрах, а λ — длина волны генератора также в метрах. Следовательно, для того, чтобы с помощью этого генератора получить частоту, допустим, в 540 000 колебаний в секунду, мы должны его настроить на длину волны:

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{540\,000} = 550 \text{ м}$$

Если возбужденную таким образом пьезо-кварцевую пластинку опустить в жидкость или приклеить к твердому телу, то в этих веществах, так же как и в газе, будут распространяться упругие продольные колебания, т. е. колебания, имеющие ту же природу, что и звуковые, но с гораздо большими частотами.

Скорость распространения ультразвуковых волн такова же, как и обычных звуковых волн. Далее эти волны, так же как и звуковые, имеют те же законы преломления, отражения и т. д.

Интересным практическим применением ультразвука является возмож-

ность изучения законов архитектурной акустики на моделях.

В виду малой волны ультразвука, законы отражения звука в помещениях могут быть изучаемы на моделях малого размера.

Употребляя пьезо-кварцевый излучатель, можно легко получить узкий ультразвуковой пучок, т. е. звуковую энергию в одном определенном направлении. Это свойство ультразвуковых волн было использовано, например, Ланжевенем в 1917 году при устройстве прибора для обнаружения неприятельских подводных лодок. Отраженный от подводной лодки ультразвуковой пучок возвращался назад и принимался специальным приемником. Этот же принцип широко применяется в настоящее время при устройстве эхо-лотов, т. е. приборов, указывающих глубину морского дна.

Кроме этих явлений, не отличающихся по существу от уже известных явлений в слышимом диапазоне, ультразвуковые волны обнаруживают ряд новых, удивительных свойств.

Оказалось, что распространение ультразвука в твердых телах и жидкостях сопровождается рядом тепловых, химических, биологических и других действий.

Установка, применяемая обычно для получения мощных ультразвуковых колебаний, изображена схематически

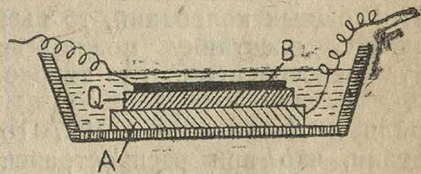


Рис. 4.

на рис. 4. Кварцевая пластинка Q кладется на массивный металлический электрод A . Сверху на пластинку накладывается второй электрод B в виде тонкой металлической пластинки. Все это погружается в ванну с трансформаторным маслом. Делается это не только потому, что в жидкостях легче получить мощные пучки ультразвука, но также и для того, чтобы избежать пробоя между электродами. Напряжение, прикладываемое к кварцу, мо-

жет достигать очень больших величин. Так, например, Вуд и Лумис доводили в своих опытах это напряжение до 50 000 вольт при частоте в 700 000 колебаний в секунду.

Колебания кварцевой пластинки передаются маслу и распространяются в нем в виде упругих волн большой частоты. Достигнув свободной поверхности, они отражаются назад и могут с встречными колебаниями образовывать стоячие волны, создавая на поверхности масла пучность этих волн. При этом наблюдается перенос масла снизу вверх. При мощных колебаниях этот перенос происходит столь энергично, что на поверхности масла образуется бугор, высотой иногда в несколько сантиметров, из которого вырываются капли масла на высоту до 30—40 см. Если в масло опустить стеклянную колбу, то ультразвуковые колебания, пройдя через дно этой колбы, будут распространяться в той жидкости, которая в нее налита. Таким образом, оказывается возможным подвергать содержимое колбы действию мощных ультразвуков и изучать их химическое и биологическое действие.

Ультразвуковые колебания очень легко распространяются и в твердых телах. Для этого один конец изучаемого твердого тела надо опустить в ванну, в которой лежит колеблющаяся кварцевая пластинка.

Если в твердом теле не нужно получать мощных колебаний, то пьезокварцевую пластинку можно приклеить непосредственно к твердому телу.

Бойль и Леман еще в 1927 году заметили, что при распространении ультразвуковых волн в воде наблюдается выделение растворенных в ней газов в виде пузырьков. Это образование пузырьков не может быть приписано повышению температуры, так как обычно она не поднималась намного выше комнатной. Позднейшие исследования ряда ученых позволили установить, что в этом случае внутреннее напряжение в жидкости настолько велико, что приводят к разрыву ее в некоторых областях. Образующиеся пустоты сразу же заполняются растворенными в жидкости

газами. Это явление носит название кавитации.

Явление кавитации связано с рядом других эффектов, наблюдающихся при распространении ультразвука в жидкостях, например, с окислительными химическими реакциями в водных растворах, происходящих под влиянием ультразвука. В настоящее время известен ряд подобных реакций. Так, в 1933 году Бете обнаружил, что если слабый раствор $KMnO_4$, имеющий слегка розовый цвет, облучать в течение 10 минут ультразвуком, то он приобретает коричневую окраску вследствие образования гидрата двуокиси марганца. Этот исследователь наблюдал также окисление растворов некоторых красителей и ряд других реакций. Для выяснения причин, вызывающих эти реакции, большой интерес представляет открытие, сделанное тем же Бете. Оказалось, что при пропускании ультразвука через дистиллированную воду в ней образуется заметное количество перекиси водорода. Так как перекись водорода является хорошим окислителем, то процесс образования ее в воде следует, повидимому, рассматривать как первичный, вызывающий все известные окислительные реакции.

Дальнейшие эксперименты Бете показали, что перекись водорода образуется только в том случае, если вода насыщена кислородом (O_2) или воздухом и интенсивность ультразвука такова, что наблюдается явление кавитации. Совершенно очевидно, что под действием ультразвука происходит расщепление (диссоциация) молекул кислорода, которые и вступают в реакцию с водой. Это явление указывает на то, что в момент образования газовых пузырьков и возможно при пульсациях и колебаниях этих пузырьков под влиянием переменного звукового давления появляются концентрации энергии, достаточные для диссоциации молекул O_2 . Очень интересна в этом отношении работа, проделанная в 1935 году Смитом. Он нашел, что если размер пузырьков таков, что может наступить резонанс их пульсационных вибраций с возбуждающей частотой,

то местные механические напряжения могут превышать в 15 000 раз нормальное гидростатическое давление.

Механические ускорения частиц, попадающих в зону действия ультразвуковых волн, настолько велики, что вызывают интересный механический эффект, а именно—образование туманов и эмульсий. Происходит нечто вроде разбрызгивания одного вещества в другом, когда эти два вещества нормально не смешиваются друг с другом.

Наши советские исследователи Ржевкин и Островский получили частички распыленной ртути, свинца, меди и других металлов размерами до 10^{-6} сантиметра. Такая эмульсия приобретает уже коллоидальное состояние и обнаруживает сильный эффект Тиндаля, т. е. рассеяние света в сторону от сильного светового пучка, проходящего через жидкость. Маринеско предполагает, что при распылении металлов происходит следующее. Когда ультразвук доходит до границы металл—вода, интенсивность колебаний в небольшом слое металла возрастает настолько, что частички последнего приобретают возможность отрываться от общей массы его.

Особенно мелкие частички распыленного металла можно получать, облучая этот металл ультразвуком при отложении его во время электролиза на катоде. Подобные опыты проделал Клаусс в 1935 году.

Несколько слов о тепловых явлениях, вызываемых поглощением ультразвуковой энергии в материальных телах.

Особенно велико поглощение ультразвуковой энергии в вязких веществах.

Мы уже указывали, что ультразвуковые колебания могут распространяться также в твердых телах и в частности в металлах. Коэффициент поглощения в этих последних, как оказалось, сравнительно мал. Это дало в частности возможность советскому исследователю С. Я. Соколову применить ультразвуковые колебания для просвечивания металлов с целью обнаружения скрытых внутри дефектов, например, раковин и

трещин. Испытуемая деталь погружается в ванну с трансформаторным маслом, в котором распространяется ультразвуковой направленный пучок. Такой ультразвуковой луч проходит через изучаемую деталь, по другую сторону которой производится изменение интенсивности ультразвука.

Если изучаемую металлическую деталь, например, отливку, передвигать так, чтобы разные ее части пересекались ультразвуковым пучком, то встречающиеся при этом раковина и трещина будут сильно поглощать и рассеивать ультразвуковое излучение.

Жидкость, в которой распространяются ультразвуковые волны, уже перестает быть вполне однородной: в тех местах, где ее частицы под влиянием проходящих волн сближены между собой, ее плотность больше; наоборот, там, где частицы разошлись, плотность уменьшается. Эти местные неоднородности отражаются на прохождении через жидкость светового луча: он расщепляется на несколько лучей. Это чрезвычайно интересное явление, открытое Дебаем и Серсем (дифракция света от ультразвуковых волн), уже сейчас пробуют использовать для звукозаписи и телевидения. У нас подобные работы ведутся в лаборатории НИКФИ (Научно-исследовательский институт кинематографии) в Москве.

Пользуясь колебаниями, можно сравнительно легко определять скорость распространения их в малых образцах, а по скорости звука легко можно высчитать чрезвычайно важные упругие константы этих веществ.

Биологическое действие ультракоротких звуковых волн не носит особенного характера, а обусловлено механическими и отчасти химическими воздействиями. Вуд и Лумис, например, наблюдали разрушение под действием ультразвука красных кровяных шариков, плавающих в плазме, но микроорганизмы, размер которых мал по сравнению с длиной волны звука, не подвергаются сильным механическим воздействиям и потому продолжают существовать даже в мощном звуковом луче.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ И МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ

Ф. СТРУННИКОВ, канд. техн. наук

Лет 40 тому назад в Ленинграде по Египетскому мосту через реку Фонтанку проходила войсковая часть, четко и равномерно отбивая шаг. К несчастью, частота шага совпала с частотой колебаний самого моста, и, прочный по отношению к спокойной нагрузке, мост, раскачавшись, подобно качели, рухнул.

Виды различных движений, колебаний необычайно разнообразны. Нисчерпаемый интерес представляет изучение колебаний электромагнитных, которыми мы в настоящее время пользуемся в виде технического электрического тока, радиотелефонии и даже телевидения. Один из основных органов живых существ — сердце также совершает ритмические движения, по характеру которых можно составить достаточно ясное представление о состоянии организма.

В начале развития современной электротехники выяснилось, что наиболее рационально передавать электрическую энергию на значительные расстояния в виде переменного тока синусоидальной формы, т. е. такого тока, сила которого, в зависимости от времени, меняется по закону синусов. Но изготовить электрический генератор, дающий ток чисто синусоидальной формы, оказалось затруднительным, и первые генераторы давали форму тока, значительно уклоняющуюся от синусоиды. Эксплуатация такого не строго синусоидального тока, во-первых, влекла недоразумения технического характера, а во-вторых, не позволяла, в виду незнания точной формы кривой тока, производить точные расчеты электромагнитных механизмов. Поэтому назрела необходимость постройки такого прибора, который давал бы возможность не только наблюдать, но и записывать форму исследуемого тока. Честь изобретения такого прибора принадлежит Блонделю, назвавшему его осциллографом, что в переводе на рус-

ский означает „записыватель колебаний“. В усовершенствовании осциллографа большую роль сыграл Дудель.

Сущность работы осциллографа заключается в следующем. Если внутри магнита 1 (рис. 1) поместить катушку 2, вращающуюся около оси 3, и прикрепить к ней стрелку 4, на конце которой помещено перо, то при пропускании через катушку тока стрелка 4 будет отклоняться, в зависимости от направления тока, вправо или влево на угол, тем больший, чем больше сила тока в катушке. При этом перо будет чертить на бумаге 5 часть окружности 6, кривизна которой будет тем меньшей, чем длиннее стрелка. Если, не прерывая тока в катушке, начать передвигать бумагу 5 вверх или вниз с постоянной скоростью, то перо нарисует некоторую кривую 7, которая уже покажет не только наибольшую силу тока, но и изменение его во времени.

Но катушка со стрелкой, питаемая быстро изменяющимся током, в силу своей инерции не может успевать следить за изменением тока; принимая некоторое среднее положение, она как бы останавливается. Поэтому для записи колебаний в осциллографе, вместо прибора со стрелкой, берут специальный зеркальный гальванометр, катушка которого состоит из одного витка в виде петли, а вместо стрелки, для записи пользуются безынерционным световым лучом.

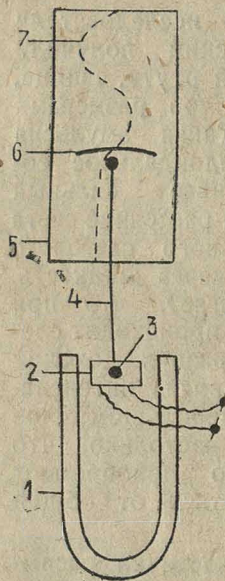


Рис. 1.

Рис. 2 изображает схему свето-записи на бумаге. Лампа 1 через линзу 2 с большой яркостью освещает зеркало гальванометра 3. Световой луч 4, отражаясь от зеркала 3, направляется на вращающийся барабан 5 в виде светлого пятнышка 6. Если через гальванометр пропустить ток, то зеркало гальванометра, вращаясь около вертикальной оси, будет строго следовать за всеми малейшими изменениями тока, а отраженный от него безынерционный луч света —

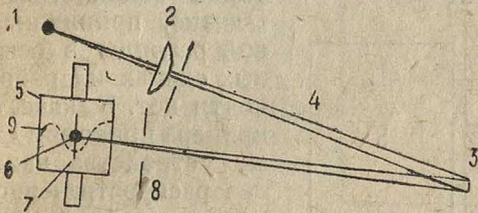


Рис. 2.

„зайчик“, вместо светлого пятнышка 6, размоется в светлую линию 7. Укрепив на вращающемся барабане 5 фотобумагу и открыв затвор 8 на время одного его оборота, дадим возможность зайчику перемещаться по движущейся бумаге, т. е. записывать характер изменения тока во времени 9.

Кроме механизма для записей, в осциллографе имеется приспособление для зрительного наблюдения (рис. 3). Луч света 4, отражаемый зеркалом 3, направляют на вращающийся барабан 5, собранный в виде многогранника из зеркальных пластин. При отсутствии тока в гальванометре и неподвижном барабане световой луч 4, отразившись от зеркала гальванометра 3, попадает на одно из зеркал барабана и после отражения от него направляется на матовое стекло 6 в виде светлого пятнышка — зайчика 7. При пропускании через гальванометр тока зайчик 7 размывается в светлую прямую 8, а при вращении барабана 5 прямая 8 превращается в кривую 9, соответствующую кривой тока, идущего через гальванометр. Эта кривая может стоять на месте или передвигаться вправо или влево в зависимости от скорости барабана. Основ-

ной частью осциллографа является достаточно чувствительный зеркальный гальванометр, известный под названиями „гальванометр“, „шлейф“, „вибратор“. Основным отличием такого гальванометра от обычного является его способность в любой момент давать отклонения, строго пропорциональные электрическому току, который через него проходит, независимо от направления этого тока.

Законы механики указывают, что всякая материальная система, имеющая возможность совершать колебательное движение, дает отклонения, пропорциональные внешним импульсам, лишь в том случае, когда частота этих внешних импульсов далека от собственной частоты колебаний самой колеблющейся системы. В результате как теоретического, так и опытного исследований оказалось, что гальванометр дает наименьшие искажения тогда, когда частота собственных колебаний его подвижной системы значительно выше той частоты, которая подлежит исследованию. Одновременно механика указывает, что, чем легче и устойчивее колебательная система, тем выше собственная частота ее колебаний. Обычный гальванометр совершает

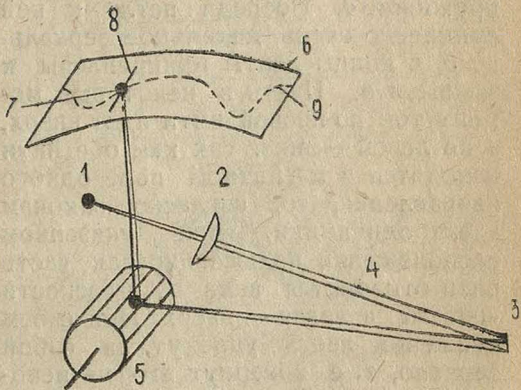


Рис. 3.

один период колебаний в несколько секунд; гальванометры же для осциллографа имеют от 1000 по 20 000 периодов колебаний в секунду. Но как бы ни была велика частота собственных колебаний подвижной системы гальванометра, эта система,

будучи отклоненной в ту или иную сторону от своего положения равновесия и предоставленной самой себе, — подобно струне, не сразу примет положение равновесия, а совершит сначала несколько затухающих колебаний. Для уничтожения этих свободных колебаний, дающих искажения, подвижная часть гальванометров для осциллографов погружается в масло.

В настоящее время известно 4 типа гальванометров для осциллографов: 1) бифилярная система, 2) система с мягким железом, 3) с постоянным вращающимся магнитом, 4) термическая система. Бифилярная система (рис. 4) получила наибольшее распространение.

Между полюсами постоянного магнита или электромагнита *NS* натянута петля 1 из очень тонкой металлической ленты. Точное положение этой ленты устанавливается подставками 2, а степень ее натяжения подбирается блоком 3 и регулируемой пружиной 4. Посреди петли к ней приклеено очень маленькое зеркальце 5, а концы ленты прикреплены к зажимам 6. Пусть в некоторый момент ток по правой нити идет вверх, а по левой — вниз. Так как обе нити находятся в магнитном поле одного направления, то, согласно законам электродинамики, при указанном расположении полюсов правая часть нити отклонится вниз от плоскости чертежа, а левая — вверх. При своем движении ленты увлекут за собой зеркало, т. е. повернут его на некоторый угол. При перемене направления тока как ленты, так и зеркало отклонятся в другую сторону. Если наибольший угол поворота зеркала не превышает единиц градусов, то угол его отклонения почти строго пропорционален силе тока, идущего по ленте.

Из названных четырех систем

бифилярная является наиболее универсальной, так как наряду с достаточно высокой механической частотой собственных колебаний она имеет исключительно малую емкость и самоиндукцию при достаточно малом омическом сопротивлении.

Осциллографы имеют по несколько тысяч деталей; поэтому они относятся к приборам весьма сложным. В настоящее время имеется несколько типов осциллографов. Однако, принципиальной разницы в основных схемах их работы почти нет. В качестве примера приводим схему устройства наиболее распространенного осциллографа — системы Сименс и Гальске (рис. 5).

Для уменьшения размеров и наиболее удобного управления источником света *a* (вольтова дуга или лампа типа кино) отнесен в

сторону по линии, примерно перпендикулярной к направлению рабочего луча *c*. Для увеличения яркости освещения гальванометра *m* вблизи источника света помещена конденсирующая система линз *v*, сделанная и установленная таким образом, чтобы на зеркале гальванометра *m* получалась часть резкого изображения источника света. Луч света *b*, пройдя через линзы *v*, направляется в диафрагму *z*, сделанную в виде узкой вертикальной щели. Такая диафрагма увеличивает резкость фотозаписи. Луч *b*, выйдя из диафрагмы *z* в виде вертикальной светлой линии, направляется поворотной призмой *d* на зеркало гальванометра *m*, отразившись от которого, опять в форме узкой светлой вертикальной линии *e* попадает в камеру для наблюдения и фотографирования. Линза *n*, укрепленная в корпусе гальванометра *m*, увеличивает резкость фотозаписи. В камере нижняя часть луча *e* отсекается цилиндрической и фокусирующей призмой *ж* на зеркальный барабан и, от-

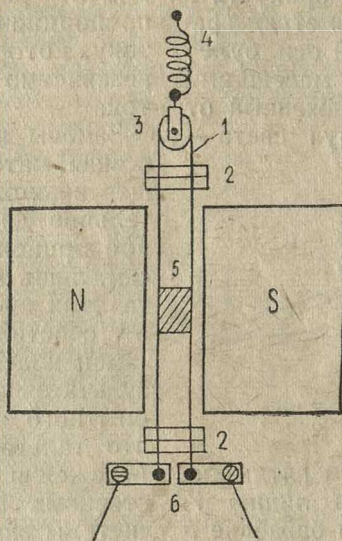


Рис. 4.

разившись от него, направляется в виде светлой точки на матовое зеркало $з$, служащее экраном для наблюдения. Верхняя часть луча e попадает на цилиндрическую линзу $к$, которая фокусирует его на барабане для фотобумаги $л$ также в виде светлой точки. Если барабаны $и$ и $л$ неподвижны, а гальванометр питается переменным током, например, от осветительной сети, то, благодаря колебаниям зеркала гальванометра, как на экране $з$, так и на барабане $л$ мы увидим светящуюся линию. При вращающемся барабане $и$ линия на экране $з$ развернется в кривую. Открывая затвор осциллографа на время одного оборота барабана $л$ с фотобумагой, можно сфотографировать кривую на бумагу или пленку.

Снимок, сделанный на осциллографе, называется осциллограммой.

Фотографировать можно и на длинную ленту, для чего во время съемки она перематывается с одной катушки на другую. Самый процесс съемки производится простым нажатием в нужный момент рычага или кнопки.

При изучении различных процессов встречается необходимость знать не только кривые процессов, но и их взаимоотношение во времени. Поэтому современные осциллографы имеют до 6 гальванометров, отчего все устройство значительно усложняется.

На рис. 6 записана кривая напряжения генератора переменного тока при нагрузке одними лампами накаливания. По виду эта кривая достаточно близка к синусоиде. Но если этот генератор начнет питать вольтовую дугу или синхронный двигатель, то картина резко изменится. На рис. 7 дана осциллограмма напряжения на зажимах вольтовой дуги, а на рис. 8 — осциллограмма тока $У$ и напряжения $Е$ синхронного двигателя. Сравнение этих осциллограмм показывает, что форма кривых тока и

напряжения в сети может значительно меняться в зависимости от характера питаемых этим током механизмов, т. е., кроме основной синусоиды, появляются еще несколько синусоид (рис. 7 и 8), отличающихся

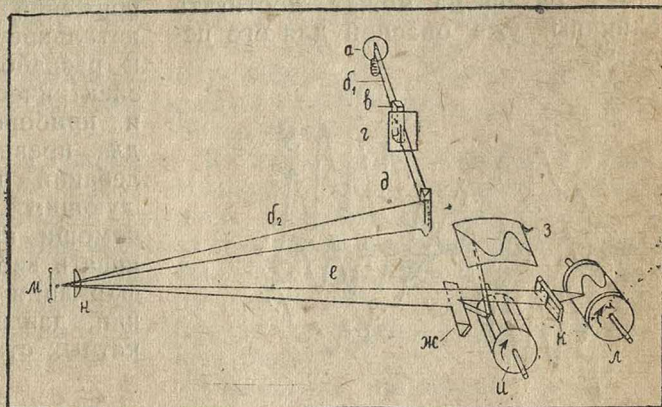


Рис. 5.

от основной кривой как амплитудой, так и частотой и называемых гармониками.

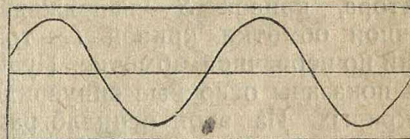


Рис. 6.

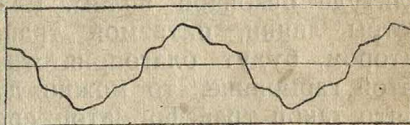


Рис. 7.

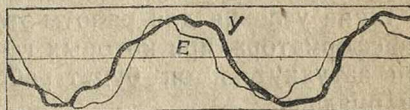


Рис. 8.

Имея точную запись кривой напряжения какой-либо сети переменного тока и пользуясь одним из способов разложения кривых, можно заранее предугадать наличие в этой сети тех или иных гармоник. Знать же гармоники необходимо потому, что их свойства отличаются от свойств основной волны. И если расчет ка-

кого-либо механизма произведен в отношении только основной волны, то не исключена возможность появления в нем неполадок от одной из гармоник. При некоторых условиях за счет гармоник напряжение на зажимах механизма может достигать величины, уже опасной для его целостности.

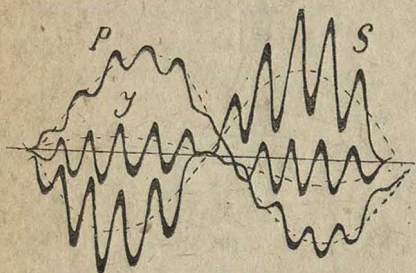


Рис. 9.

Одна из гармоник достаточно ясно видна на осциллограмме рис. 9, где кривой *P* записано напряжение на зажимах первичной обмотки трансформатора, кривой *S* — напряжение вторичной обмотки, кривой *I* — ток, идущий по первичной обмотке. Пунктиром показаны основные синусоиды этих кривых. Из этой осциллограммы видно, что во вторичной обмотке амплитуды гармоники уже близки к амплитуде основной волны. Если параметры линии, питаемой трансформатором, будут благоприятствовать этой гармонике, то можно думать, что такой трансформатор пробыет сам себя. Но в то же время, согласно осциллограмме, можно подобрать такие условия для работы этого трансформатора, при которых гармоники затухнут, и он будет работать нормально.

На осциллограмме (кардиограмме) рис. 10 записаны напряжения, возникающие в человеческом теле при нормальной работе сердца: *I* — при отведении электродов от правой и левой рук, *II* — от правой и левой ноги, *III* — от левой руки и левой ноги. *P* соответствует сокращению предсердий; *QR* — переход раздражения с предсердия на желудочки; *QRST* — так назыв. желудочный комплекс — раздражение и сокращение желудоч-

ков сердца. Запись ординат произведена в масштабе: 1 мм соответствует 0,0001 вольта.

Осциллограф облегчает изучение магнитных полей и реакцию электродвигателей и генераторов, перенапряжений в линиях передачи и т. д., детальное изучение которых привело к разработке весьма совершенных электрических машин, линий передачи и приборов. Применяя механизмы для превращения механических колебаний в электрические с последующим усилением их токов при помощи катодных ламп, можно записать вибрацию балок, машин, деформации материалов и сооружений, давление в подшипниках прокатных станов и т. д. Питая галь-

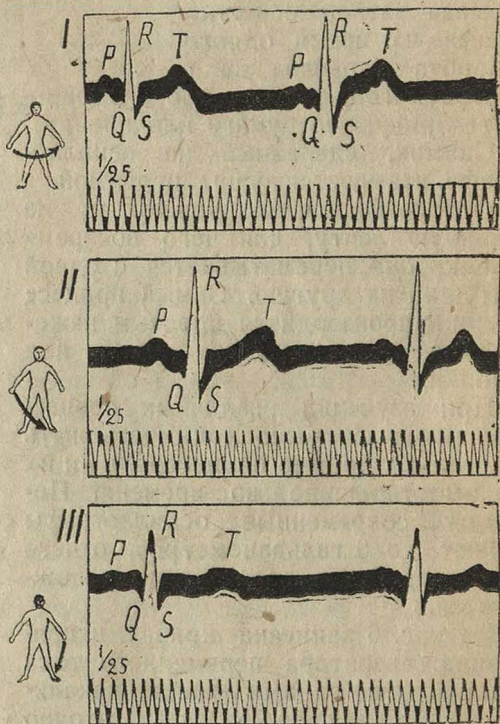


Рис. 10.

ванометр от термопары, можно записывать различные термические процессы.

Потребность в осциллографах растет. В СССР также организовано производство осциллографов, причем некоторые образцы по их качеству не уступают лучшим заграничным.

ДИЗЕЛЬ В АВИАЦИИ

С. ДМИТРИЕВИЧ

Дизельмотор уже давно привлекал к себе внимание авиаконструкторов. Первые попытки использования его в авиации относятся еще к 1912 году. Однако потребовалось почти двадцатилетнее развитие этого двигателя, прежде чем были достигнуты практические результаты.

В 1931 году германской фирме Юнкерс удалось сконструировать первый авиационный дизельмотор, который был установлен на одном из пассажирских самолетов. С тех пор германское авиадизельстроение непрерывно совершенствовалось и к настоящему времени достигло замечательных успехов.

Массовое производство авиационных дизельмоторов было налажено в Германии в 1935 году, когда был пущен в эксплуатацию новый моторостроительный завод Юнкерса в Дессау. Выпущенный тогда двигатель „Юмо-205“ развивал только 550 лш. сил, но он представлял собой значительное достижение в авиадизельстроении, так как в его конструкции все трудности охлаждения цилиндров, герметичности поршневых колец и продувки отработанных газов были уже преодолены полностью.

В настоящее время выпущены тысячи дизельмоторов этой марки, обладающие высокими качествами. Так, например, „Юмо-205-Е“ при взлете самолета развивает 780 л. с., а позднейшая модель — „Юмо-205-Д“ — даже 880 л. с.

Поскольку выхлопные газы дизельмотора имеют сравнительно низкую температуру, использование турбины в качестве нагнетателя¹ воздуха в двигателе не представило особых затруднений и явилось следующим этапом в развитии авиадизельмотора.

Это был крупный шаг вперед; турбонагнетатель резко повысил мощность и высотность действия мотора по сравнению с ранее применявшимся

компрессором, который приводился в работу мотором при помощи зубчатых передач. В настоящее время дизель „Юмо-207“, имеющий тот же самый объем, что и „Юмо-205“, и оборудованный турбонагнетателем, развивает 1000 лш. сил на высоте более 6000 м.

В свое время Англия, Франция, Италия и США пренебрегли освоением авиадизельстроения. Во всех этих странах внимание конструкторов было сосредоточено исключительно на бензиновом двигателе, которому прочили ведущую роль на ближайшее будущее.

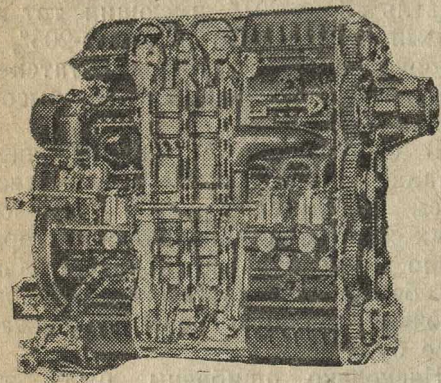
Насколько ошибочны были эти предположения, видно из сравнения современного германского дизельмотора с лучшими английскими бензиновыми двигателями.

	Юнкерс Юмо-207	Хэппи Датгер VIII	Рольс- Ройс Мерлин X
Полный объем (см ³)	16 600	16 800	26 950
Максим. мощность (л. с.)	1 000	1 000	1 010
Максим. мощность при взлете (л. с.)	1 000	955	1 075
Норм. высотность (м)	6 000	2 700	5 400
Мощность на 100 см ³ объема (л. с.)	6,02	5,95	3,75
Вес мотора (кг)	649	630	632
Удельный вес (кг/л. с.)	0,649	0,630	0,626
Расход горюч. (кг/л. с. в час)	0,154	0,208	0,226

Из таблицы видно, что вес и максимальная мощность дизельмотора фактически равны весу и мощности обоих карбюраторных моторов. Но „Юмо-207“ обладает большей высотностью и большей мощностью на единицу объема. Еще значительнее разница в пользу дизельмотора в отношении расхода горючего, который показан в таблице при загрузке моторов на 66% от максимальной мощности (загрузка при нормальной эксплуатационной скорости самолета).

¹ Нагнетатель или суперчарджер — прибор, поддерживающий нормальное атмосферное давление в двигателе на большой высоте.

Замечательная экономичность авиационного дизельмотора особенно скаывается при полетах на дальние расстояния. Лучшим примером здесь является мировой рекорд беспосадочного перелета, установленный гер-



Разрез авиационного дизельмотора фирмы Юнкерс.

манской летающей лодкой авиазавода Дорнье „До-18“. Эта летающая лодка снабжена двумя дизелями „Юмо-205“, мощностью по 600 л. с. каждый. Моторы расположены один за другим в продольной оси самолета, причем один из пропеллеров является тянущим, а другой — толкающим. Благодаря такому размещению двигателей, конструкторам удалось достигнуть отличной обтекаемости капота и уничтожить реакцию пропеллеров, вызывающих боковой наклон самолета. Последнее получено за счет вращения пропеллеров в разные стороны.

„До-18“ имеет экипаж в четыре человека. Нормальная эксплуатационная скорость лодки — 200 км в час.

Дизельной летающей лодкой был совершен рекордный перелет из Европы в Южную Америку, в Бразилию, на расстояние в 8434 км. Таким образом, предыдущий рекорд, достигнутый гидросамолетом с бензиновым двигателем, был превышен почти на 1600 км.

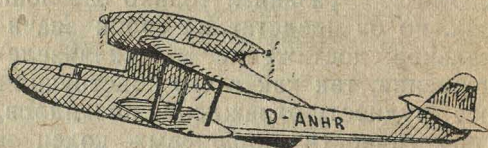
При средних эксплуатационных условиях экономия горючего у авиационного дизельмотора по сравнению с карбюраторным двигателем составляет около 23%. Другим преимуществом дизельмотора является экономия в расходах на горючее,

Дизельное топливо обходится примерно в 2,2 раза дешевле бензина.

Нельзя также не упомянуть и о технике безопасности, которая в авиации всегда должна играть ведущую роль. Дизельное топливо, в отличие от бензина, не дает при обычной температуре воспламеняющихся паров, и поэтому опасность взрыва исключается.

Если рассматривать авиационный дизельмотор с чисто военной точки зрения, то, кроме взрывобезопасности, к его достоинствам следует отнести и отсутствие электрического зажигания. Как известно, дизельмотор работает на принципе самовоспламенения топлива.

Высотный авиадизель „Юмо-207“ с большим успехом используется в германской военной авиации. Так как лобовая площадь этого двигателя очень мала, то он чрезвычайно удобен для скоростных двухмоторных бомбардировщиков, истребителей с большим радиусом действия и мно-

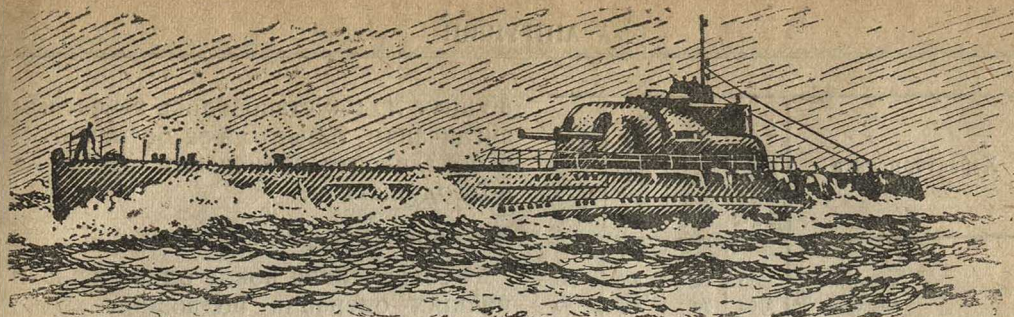


8400 км
6200 км

Германская летающая лодка „До-38“. График показывает, какое расстояние могут пролететь две одинаковые летающие лодки этого типа, у одной из которых установлены дизельмоторы, а у другой — карбюраторные двигатели той же мощности.

гих других боевых машин. Кроме него, фирма Юнкерс выпускает также дизельмотор „Юмо-206“, мощностью до 1500 лш. сил. Этот мощный экономичный двигатель используется на больших четырехмоторных бомбардировщиках.

В современной воздушной войне Англия и Франция могут противопоставить высокоэффективным и выносливым германским авиадизелям лишь те же бензиновые моторы, требующие большего расхода горючего и обладающие меньшей удельной мощностью.



Современный французский подводный крейсер „Сюркуф“.

ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

А. АНТРУШИН

Подводная лодка как орудие войны неоднократно подвергалась опорачиванию. Многие годы Англия упорно добивалась международных соглашений, которые осудили бы подводную войну, постановили бы уничтожить все подводные лодки. На Женевской морской конференции в 1927 году Англия прилагала все усилия к тому, чтобы убедить другие страны в силе своих доводов, но безуспешно.

Стремление англичан навязать всему миру „гуманные методы ведения войны“ нетрудно понять, если вспомнить опыт первой империалистической войны, когда германскими подводными лодками были пущены ко дну торговые корабли объемом около 13 миллионов рег. т.—30% всего мирового флота. Судьба Англии, целиком зависящей от морского транспорта, была поставлена на карту.

До первой империалистической войны подводные лодки считались опытными кораблями весьма сомнительной ценности, пригодными в лучшем случае для береговой обороны. Однако в первые же месяцы войны мнение о них коренным образом изменилось. Подводные лодки добились замечательных побед. Лишь ценой величайшего напряжения удалось англичанам найти пути преодоления подводной опасности.

Методы борьбы с подводными лодками с течением времени усовершенствовались. Линейные корабли и крейсера получили улучшенную подводную защиту, все большие военные и торговые суда стали сопровождаться

конвоем из миноносцев, истребителей подводных лодок и других легких кораблей. Были изобретены гидроакустические приборы, позволяющие обнаруживать невидимого подводного врага; получили развитие глубинные бомбы, лишившие подводные лодки их былой неуязвимости в погруженном состоянии. На всех возможных путях выхода подводных лодок из их баз, в узких проливах и открытом море появились подвижные и позиционные преграды в виде сетей и минных заграждений.

Но, несмотря на то, что германская подводная война была в значительной мере парализована успешными контрмерами англичан, подводная лодка вышла из войны с возросшим престижем. Это видно хотя бы по интенсивному строительству подводного флота всеми великими и малыми державами за последние двадцать лет.

Подводная лодка, так же как и самолет, прошла замечательный путь развития. При правильном и гибком ее использовании, при массовом воспроизводстве новых единиц и в сочетании с надводными кораблями и авиацией подводная лодка представляет страшное оружие. Современная война на море полностью подтверждает это.

Современные типы подводных лодок

В соответствии с условиями войны на море к настоящему времени наибольшее развитие получили следующие типы подводных лодок:

Характеристика					
	Большая заградитель <i>Портланд</i>	Океанская лодка <i>Райбуоу</i>	Морская лодка <i>Сэлмон</i>	Прибрежная лодка <i>U-1</i>	
Водоизмещение	надводн. (т)	1520	1475	670	250
	подводн. (т)	2190	2015	960	330
Мощность	надв. (диз.) (л. с.)	3300	4400	1550	1000
	подв. (эл.)	1630	1320	1300	100
Скорость	надводн. (узлы)	15	17,5	13,75	13
	подводн. (узлы)	8,75	10,	10	7
Торпедные аппараты (м.)	6—533	8—533	6—533	3—530	
Артиллерия (м.)	1—102	1—102	1—76	1—75	
Мины заграждения (шт.)	60	не известно			
Экипаж (чел.)	57	53	35	23	

Подводная лодка-наблюдатель

Кроме общеизвестных торпедных атак на боевые и торговые корабли и забрасывания минами неприятельских вод, современные подводные лодки могут успешно нести разведочную службу и наблюдение за передвижением противника. Однако ценность подводной лодки как разведчика довольно ограничена. Она имеет для этого слишком недостаточную надводную и подводную скорость и малый кругозор. Вследствие очень малой высоты надводного борта и рубки подводной лодки, с нее невозможно обозревать сколько-нибудь значительную поверхность моря. Эта неспособность видеть на большом расстоянии еще более возрастает при погружении лодки, когда высота глаза наблюдателя ограничивается концом перископа в 1—1,5 м. Однако, несмотря на эти недостатки, подводная лодка может длительное время оставаться необнаруженной на сравнительно малой водной площади; поэтому она является лучшим средством для постоянного наблюдения за неприятельскими портами и базами. Наиболее трудной задачей лодки-наблюдателя является поддержание радиосвязи со своим штабом. Последнее крайне важно, так как только своевременно переданная информация имеет ценность. Но при пользовании радио подводная лодка может выдать свое присутствие врагу и подвергнуться опасности быть уничтоженной. В прошлую войну местоположение многих германских под-

водных лодок становилось известным англичанам только из-за беспечности и болтливости германских радистов-подводников.

На морских торговых путях

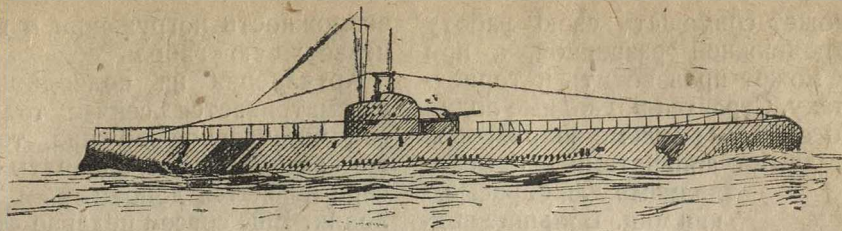
В современной войне одной из важнейших операций подводной лодки является борьба на морских торговых путях противника. Для этой цели подводные лодки обладают замечательными качествами, продемонстрированными уже четверть века тому назад. Дальность плавания подводных лодок была велика и раньше; сейчас она повысилась еще больше. Новейшая итальянская подводная лодка *Луиджи Торелли*, например, может пройти 22 тыс. км без пополнения запасов горючего. Еще большие расстояния могут преодолевать более крупные лодки.

В прошлую войну длительность пребывания больших германских подводных лодок в открытом море определялась не запасами горючего, а, главным образом, выносливостью экипажа и запасом торпед или мин. Это вынуждало сокращать крейсерство и сравнительно часто возвращаться в базу, что подвергало лодку наибольшей угрозе уничтожения.

В настоящее время, в связи с увеличением размеров подводных лодок и использованием при постройке их легких металлов, удается значительно улучшить бытовые условия экипажа. В этом отношении автономность современных подводных лодок возросла.

Иное дело — запас торпед и мин. Большая подводная лодка может взять с собою не более двух десятков торпед, а при запасе мин — и того менее. Борьба за удлинение крейсерства может вестись здесь только по линии пополнения боеприпасов в открытом море. По сообщениям печати, это уже достигнуто в германском флоте, в состав которого входят большие, специально построенные транспортные подводные корабли.

В 1918 году английское судоходство боролось с подводной опасностью системой конвоев. Теперь эта мера в значительной степени утратила свое значение. Десятки торговых кораблей, построенных в походные колонны,



Океанская подводная лодка „Кашалот“.

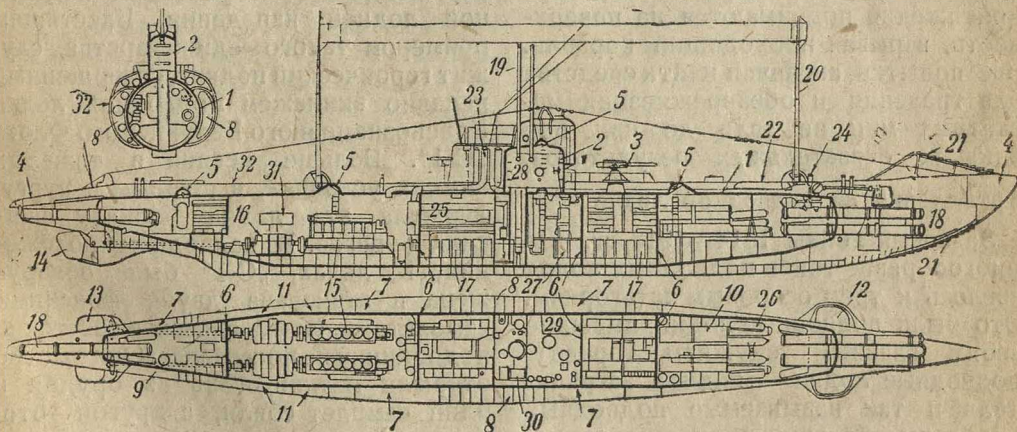
представляют идеальный объект для нападения воздушных сил. За последние месяцы отмечено четыре случая, когда караваны, достигнутые бомбардировщиками, теряли половину своих судов. Здесь особенно важна взаимосвязь между подводным флотом и авиацией. Лодки могут легко выслеживать конвой и наводить на них самолеты. Уцелевшие же после воздушной атаки, но рассеянные суда становятся добычей подводных лодок.

Подводный заградитель

В нынешней войне, в отличие от прошлой, применяются мощные противолодочные средства, поэтому атака подводных лодок на вооруженные и охраняемые корабли вблизи берегов весьма опасна. Торпедная, а тем более артиллерийская стрельба быстро об-

наруживает лодку; малая же глубина прибрежных вод не дает возможности укрыться от преследования. В таких условиях центр тяжести подводной войны все больше перемещается на минно-заградительные операции. Ведущая англо-германская война показывает, что значение подводных заградителей быстро растет. В декабре прошлого года уже больше половины всех потопленных судов было подорвано на минах заграждения.

Подводный заградитель выполняет работу большой важности. Только он один и может совершенно незаметно проникнуть во внутренние неприятельские воды и оставить там свой смертоносный груз. Мины ставятся подводными лодками у входов в порты и в местах усиленного движения судов. Подводный загради-



Разрез и план современной подводной лодки: 1—прочный корпус, 2—рубка, 3—пушка, 4—легкие оконечности, 5—люки, 6—водонепроницаемые переборки, 7—цистерны главного балласта, 8—уравнительная цистерна, 9—дифференциальные цистерны, 10—торпедозаместительные цистерны, 11—топливные цистерны, 12—носовые горизонтальные рули, 13—кормовые горизонтальные рули, 14—вертикальный руль, 15—дизели, 16—главные электромоторы, 17—аккумуляторы, 18—торпедные аппараты, 19—перископы, 20—опускающиеся радиомачты, 21—пила для разрезания противолодочных сетей, 22—шлюпка, 23—вентиляционные трубы, 24—шпиль, 25—койки, 26—резервуары сжатого воздуха, 27—снарядный погреб, 28—центральный пост, 29—радиорубка, 30—компрессор для продувания балластных цистерн, 31—электростанция, 32—наружный корпус.

тель может совмещать свою работу с малоподвижной разведкой, а при случае может производить и торпедную атаку. Строятся подводные лодки обычно с обоими видами вооружения: с торпедными аппаратами и с механизмами для сбрасывания мин. Большие подводные заградители принимают до 60 и даже более мин.



Большой подводный заградитель за работой.

Техника минного дела достигла в последнее время больших успехов. Особенно интересны новые германские магнитные мины. Эти мины при выбрасывании из подводной лодки погружаются на дно на глубинах, недосягаемых для минных тральщиков. При прохождении над ними массы металла они силой магнитного притяжения поднимаются на поверхность, взрывая проходящий корабль. Все попытки англичан найти средства для траления и обезвреживания магнитных мин не дали до сих пор никаких осязательных результатов.

Артиллерия на подводной лодке

За время войны 1914—1918 гг. все многообразие типов подводных лодок свелось к трем основным категориям. Это были подводные лодки, имевшие своим главным оружием торпеду, подводные лодки — минные заградители и так называемые подводные крейсера — большие подводные лодки, имевшие в качестве орудия нападения пушки. Из этих трех категорий последняя оказалась наименее эффективной, так как подводная лодка, которая пытается атаковать неприятеля в надводном положении, крайне уязвима. Малейшая пробоина от вражеского нападения отнимает у нее

возможность погружения и вызывает неизбежную гибель ее.

Артиллерия на подводной лодке рассматривается сейчас только как вспомогательное оружие, точно так же как торпедные аппараты на крейсере являются дополнением к артиллерии. Еще совсем недавно строились огромные подводные лодки с 6- и даже 8-дюймовыми пушками. Строители их стремились дешевыми артиллерийскими снарядами компенсировать недостаток торпед. Эта была ошибка, которая уже не повторяется. Новейшие подводные лодки вооружаются самое большее одной 4-дюймовой и одной — двумя мелкокалиберными пушками.

Лучшей защитой для подводной лодки является уход на максимальную глубину. Однако при видимости в 4—

5 км лодка уже не успевает погрузиться и принуждена бывает принять неравный бой.

Средства борьбы подводной лодки, находящейся в надводном положении, с надводными и воздушными силами противника явно недостаточны. История знает мало случаев успешного отражения в этих условиях подводной лодкой нападения. Блестящим примером такого единоборства служит героический подвиг, совершенный недавно экипажем подводной лодки Краснознаменного Балтийского Флота „С-1“. Больше месяца в тяжелых зимних условиях, в штормы и пургу, держала эта лодка блокаду финских берегов. В надводном положении, во льдах, „С-1“ была обнаружена и атакована двумя финскими самолетами. Но героические советские подводники не потерялись. Они быстро открыли меткий огонь из орудия и один самолет сбили, а другой — отогнали.

Германская подводная война

В первую империалистическую войну Германия далеко не использовала всех возможностей подводной войны. Хотя за время этой войны на германских верфях и было построено 345 подводных лодок, тем не менее

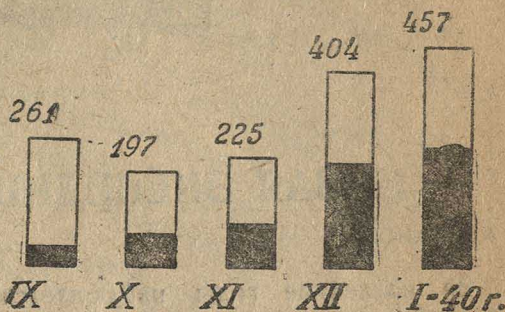
обширный план воспроизводства их и подготовки хорошо обученного личного состава так и не был выполнен. В последний год войны в море одновременно находилось около 40 германских подводных лодок (25% лодок, числившихся в строю), которые топили ежемесячно в среднем по 275 000 тонн торговых судов. Для поражения Англии этого было далеко не достаточно. Новое судостроение союзников покрывало все потери от подводной войны.

Современная подводная война ведется Германией более интенсивно. К началу войны она имела 70 готовых лодок и около 30 находились в постройке. Средний ежемесячный тоннаж потопленных судов в 1939 г. составил 272 000. Таким образом, имея вдвое меньше по сравнению с 1918 годом количество лодок, германский подводный флот уничтожал столько же торговых судов. Дальнейшие перспективы германской подводной войны целиком зависят от массового воспроизводства подводных лодок и полного использования опыта войны 1914—1918 гг.

Каковы возможности строительства подводных лодок в Германии? На этот интересный вопрос довольно объективно и не без тревоги дает ответ январский номер английского журнала „Моторшип“. По его словам, в Германии имеется 95 стапелей, пригодных для постройки больших подводных лодок. Нормальная продолжительность постройки лодки водоизмещением в 750 тонн составляет 9 месяцев. Таким образом, Германия может ежемесячно вводить в строй 11 лодок. Но так как будут строиться лодки и в 500 тонн, то вполне реален ввод в строй 15 лодок в месяц,

причем это количество без особых затруднений может быть доведено к концу года до 20.

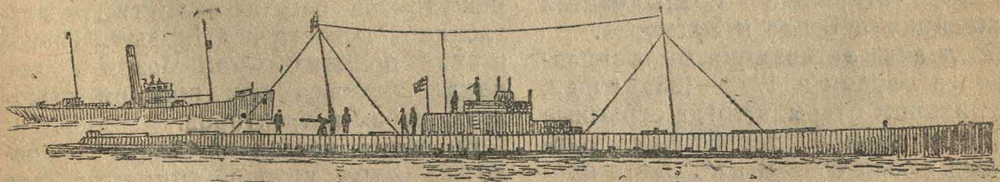
Ориентировочно германский план строительства подводных лодок в 500—750 тонн на 1940 год оцени-



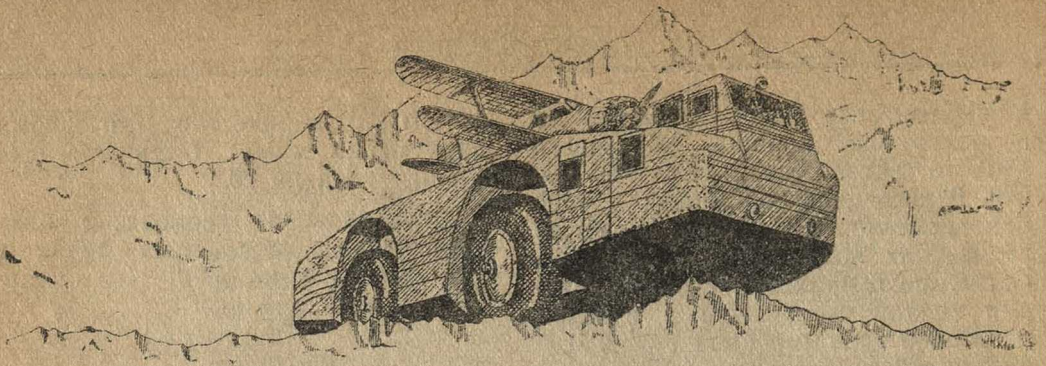
Динамика потопления англо-французского и нейтрального флотов. Цифры сверху показывают ежемесячные потери в тысячах тонн. Римские цифры внизу — месяцы. Зачерненные части столбиков указывают удельное значение потерь от подрыва на минах, поставленных подводными лодками, белые — от торпедирования и артиллерийского огня.

вается в 140 единиц. В будущем году германская судостроительная промышленность без малейшего напряжения может выпустить 240 подводных лодок. Английский журнал принужден был указать, что Германия имеет полную возможность сохранить намеченные ею темпы подводного судостроения и в дальнейшем.

Возможно, что в открытом море будет одновременно находиться сотня германских подводных лодок — в 2½ раза больше, чем в 1918 году. В этом случае потери военного и торгового флота „союзников“ должны достигнуть катастрофических размеров, что не может не повлиять на исход войны.



Германская подводная лодка „U-36“ в момент захвата английского тральщика (1916 г.).



Снежный крейсер Бэрда.

НОВАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ В АНТАРКТИКУ

А. ИВАНОВ

За последние годы наблюдается повышенный интерес к Антарктике со стороны многих капиталистических стран. Соединенные Штаты Америки, Англия, Франция, Аргентина, Норвегия, Австралия и Новая Зеландия стремятся захватить обширные территории полярного материка. С этой целью снаряжаются экспедиции, производятся разного рода исследования и съемки.

Что привлекает сюда „научных“ исследователей капиталистических стран?

В Антарктике обнаружены богатые залежи каменного угля, нефти, никеля, свинца и других полезных ископаемых. Отдельные государства стараются обосновать свои претензии и на прибрежные воды Антарктического материка, имея в виду „освоенные“ китобойного промысла и организацию стратегических воздушных баз.

В настоящее время в Антарктику прибыла новая американская экспедиция адмирала Бэрда. Эта экспедиция организована правительством США. Цель ее—оформить притязания США на наиболее ценные земли, обследовать и нанести на карту районы, открытые предыдущими экспедициями Бэрда и Элсуорта.

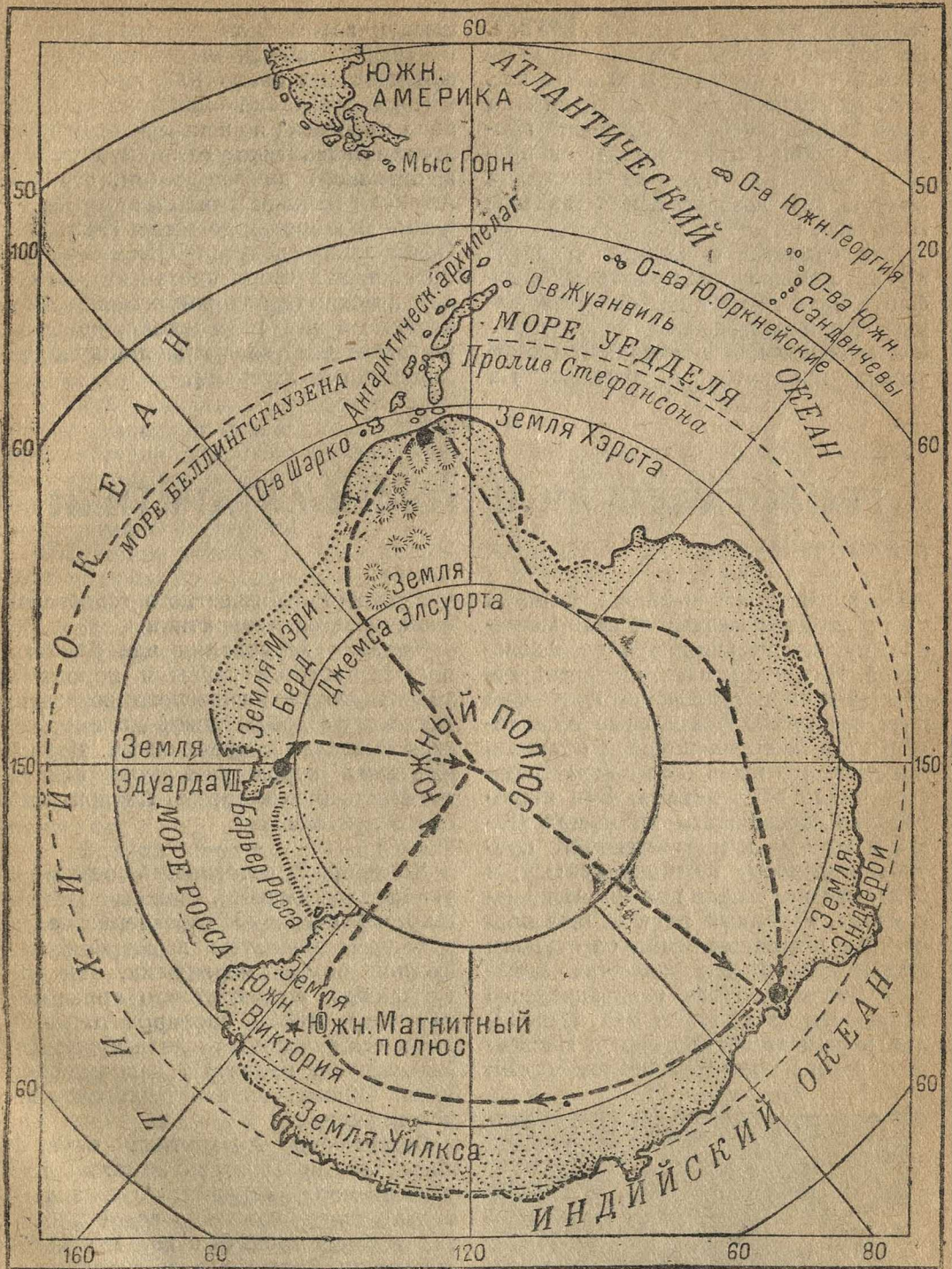
Последняя экспедиция была предпринята Бэрдом в 1933—1935 годах. Американцы открыли тогда огромные неисследованные территории, площадью около 500 000 км². Бэрд пролетел над Южным полюсом, совер-

шил несколько полетов над вновь открытыми территориями и произвел фотосъемки местности. Разведывательные партии Бэрда проникли в глубь некоторых территорий; в частности Бэрд исследовал землю Мэри Бэрд, а одна из его глубинных экспедиций обнаружила богатейшие залежи угля в районе горного хребта Куин Мод.

Новая экспедиция высадилась в Китовом заливе, на берегу моря Росса. В этом районе создана западная база „Литтл Америка“. Здесь была выгружена часть людей, собак, оборудования и продовольствия и затем доставлена в глубь страны по льду. Вторую, восточную базу решено создать на земле Александра, куда и направилось экспедиционное судно „Норт Стар“.

Экспедиция Бэрда, таким образом, разделится на две группы: одна будет находиться на западе, другая—на востоке, на расстоянии 1600 км друг от друга. Каждая база будет иметь все необходимое для устройства лагеря и ведения научных наблюдений. Между этими базами будет поддерживаться радиосвязь. Возможно, что будет создана еще промежуточная база на полпути между западной и восточной базами. Связь с этой промежуточной базой будет поддерживаться при помощи самолета, собак и тракторов.

Во время последней своей экспедиции Бэрд удачно применял для разведывательных поездок по ледя-



ным пустыням тракторы. Используя прежний опыт, Берд заказал для новой экспедиции специальные танк-тракторы. Особенные надежды возлагаются на гигантский автомобиль-вездеход. Эта замечательная, цели-

ком электрифицированная машина получила наименование „снежного крейсера“.

Конструкция „снежного крейсера“ — цельносварная. Источником энергии для генераторов электрического тока

служат на нем два дизеля по 200 л. с. На хорошей дороге гигант способен развивать скорость до 50 км в час.

За несколько дней до отплытия экспедиции „снежный крейсер“ проделал пробное путешествие: он прошел самоходом путь из Чикаго в Бостон без возобновления запасов горючего.

Для команды в четыре человека на автомобиле оборудованы комфортабельные кабины, большая научно-исследовательская лаборатория и помещение для хранения годового запаса продуктов и топлива. На

крыше автомобиля укреплен пятиместный самолет, обладающий радиусом действия около 1000 км.

Предполагаемый маршрут „снежного крейсера“ по неизведанным просторам Антарктики указан (пунктиром и стрелкой) на карте (см. стр. 35). Адмирал Бэрд рассчитывает пробыть в южных широтах до весны 1941 года. Официальные деятели США в качестве обоснования своих претензий на антарктические территории ссылаются на наличие в них „поселений“, которые на самом деле являются лишь экспедиционными лагерями.



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ АНТАРКТИКИ

А. ВИСТЕЛИУС

Полярные области нашей планеты уже давно привлекают к себе внимание путешественников и исследователей. Интерес к этим областям необычайно обострился за последние десятилетия. Замечательные исследования арктических морей и островов выполнены в наши годы отважными советскими полярниками. Эти исследования совершались на наших глазах и хорошо нам известны. К противоположному, Южному полюсу, к областям, известным под именем Антарктики, огромный интерес был проявлен в настоящее время со стороны американского исследователя адмирала Бэрда. Вопросы геологического изучения в плане работ его экспедиции занимают видное место. Настоящая статья кратко знакомит с тем,

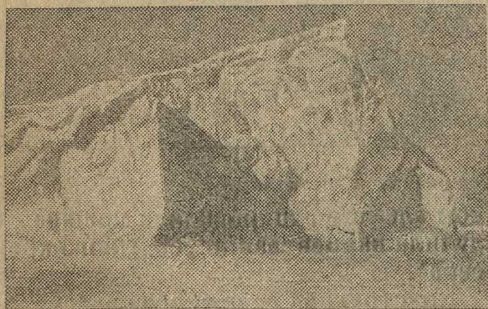
что уже стало известно о геологической истории Антарктики.

Материк Антарктики или Южного полюса построен горными породами различного геологического возраста, начиная от древнейших, докембрийских и кончая современными. Изучение этих пород позволило понять геологическую историю Антарктического континента.

Докембрий, оставивший осадки с угловатыми зернами, свежим полевым шпатом, очевидно характеризовался холодным климатом и ветрами, несколько более умеренными, чем современные, но достаточно сильными для того, чтобы сортировать материал. Страна представляла сушу, незначительно поднятую над уровнем моря. Общая картина была близкой к современной.

В кембрии Антарктика опустилась; ее поверхность лежала ниже уровня моря, и климат стал значительно мягче, возможно даже достигал условий тропического. Покрывавшее сушу море было мелководным.

Силур в отложениях почти полностью отсутствует. Климатические условия этого периода неясны. Можно предполагать, что суша, подвергавшаяся в до-девонский период усиленной эрозии (размыву), опустилась под



Ледяная гора в Антарктике.

уровень вод океана, а к верхнему девону начала снова подниматься.

Циклы поднятий сменялись циклами опусканий. С вышележащих территорий реки сносили пески и глины.

Во времена, следовавшие за периодом колебаний, суша установилась более твердо. Вдоль побережья и на огромных прилегающих к нему болотах развилась обильная растительность.

В дальнейшем происходило медленное поднятие и осушение материка. С вышележащих участков направились пески.

В начале эпохи осушения по временам выпадали сильные дожди, но впоследствии наступил период настоящих пустынных условий, с сильными ветрами. Климат этого периода был скорее всего умеренным.

Отсутствие находок горных пород, относящихся ко временам от каменноугольного до юрского периода, лишает возможности восстановить историю Антарктики в течение данных эпох.

В юрский период Антарктика была покрыта мощной растительностью. В ней существовали значительные пресноводные бассейны, и климат ее был более мягким, возможно, субтропическим.

В меловой период в восточной Антарктике происходят мощные излияния магмы. К мелу же скорее всего относится и период поднятия, после которого вся речная сеть разбивается на два бассейна. В море Росса впадают короткие горные реки, в море Уэдделя и Атлантический океан — длинные, спокойные артерии, близкие по характеру к современной Амазонке.

В конце мела и в начале третичного периода наметилось похолодание, поведшее к развитию ледников, постепенно покрывших всю страну и в четвертичном периоде распространившихся далеко к северу.

Западная Антарктика, в своих отложениях представленная верхним мелом, имела в этот период мелкое море с опускающимся дном. Опускание возмещалось отложением осадков.

Животный мир этого периода близок к индо-тихоокеанскому.



Начало разрушения ледяной горы.

Третичный период, наиболее древним представителем которого здесь является олигоцен, характеризовался незначительным поднятием суши Антарктики над уровнем моря.

В период между олигоценом и миоценом происходит поднятие горных цепей и образование между островами проливов. В конце миоцена поднимавшаяся суша сильно разрушается и на обнажившийся верхний мел отлагаются несогласно туфы происшедших тогда вулканических извержений. Цикл поднятий уступает место циклу опусканий.

В самом конце третичного или начале четвертичного периода суша снова поднимается; происходит усиленный размыв туфов; в них врезаются глубокие долины. Последовавшее затем опускание приводит к заполнению долин водой и отделению таким образом новых островов.

Оледенение, относящееся скорее всего к концу третичного или началу четвертичного периода, достигает максимума в четвертичном периоде, после чего ледниковый покров начинает сокращаться.

Современный период застал оледенение в стадии отступления. Только на некоторых участках суши (например, остров Петра I) наблюдается увеличение оледенения, объясняющееся опусканием суши. Сокращение ледников, видимо, происходит вследствие истощения источников льда.

В литературе имеются указания на близость земли Грахама к крайнему югу Южной Америки. Предположение

о существовании общности между этими территориями впервые было высказано в 1831 году Барроу. Впоследствии эту же точку зрения защищал ряд других ученых. Вопрос о пути соединения обеих территорий оставался открытым, пока, наконец, Зюсс не высказал предположения о соединении через дугу островов, протянувшихся от Южной Америки к Земле Грахама. В южной дуге видели образование, подобное Антильским островам, и поэтому ей было дано название Южной Антильской дуги.

Аналогия между двумя указанными областями проводится на основании следующих данных: 1) очертания суши и рельеф крайнего юга Южной Америки и Земли Грахама настолько близки, что кажется, будто это одна страна; 2) крайне близко геологическое строение обоих районов; 3) верхнемеловые и третичные осадки, так же как и колебания последнего времени, общи для юга Патагонии и Земли Грахама.

Геологическое родство обеих стран можно иллюстрировать такой табличкой:

Эпохи	Ю. Америка (по Уилксу)	Земля Грахама
Четвертичная	Поднятие берегов	Поднятие берегов
	Магеланова глина	Глина с <i>Thracia merid</i>
	Максимальное оледенение	Максимальное оледенение
Плиоцен	Образование озер и проливов В. Кордильеров	Образование Вост. проливов
Верхний и средний миоцен	Базальтовые слои и кратеры о-в С. Круз	Базальтовая и туфовая формация
Нижний миоцен	Патагонские молласы	Молодые гориз. о-ва Сеймур
Олигоцен и эоцен	Горообразование	Горообразование

Таким образом, близость Земли Грахама Южной Америке очевидна. Значительно более спорным является

вопрос о пути соединения этих территорий. Весьма вероятно старое предположение Зюсса о соединении через Ю. Антильскую дугу. Местные отклонения направления осей складок можно объяснить причинами местного характера. Осадочные породы, за исключением Ю. Оркнейских островов, пользуются довольно широким распространением при близких фациальных особенностях свит, что говорит о близости их геологической истории. Изверженные породы на Земле Ю. Георгия отличаются повышенной щелочностью.

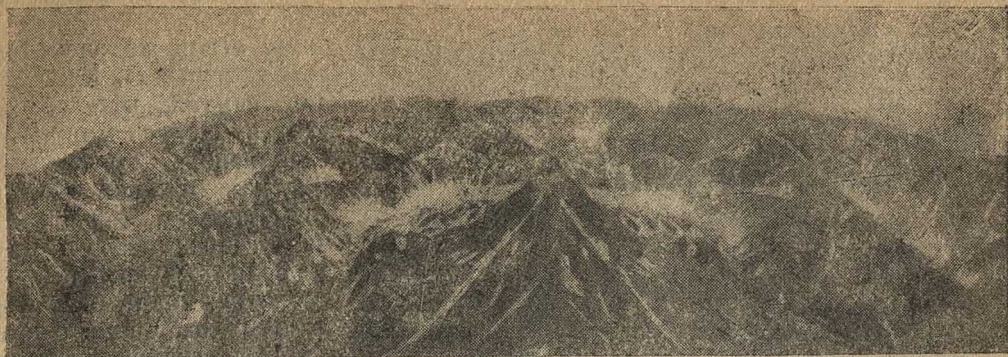
За наличие связи между Южной Америкой и Землей Грахама говорит и существование подводного поднятия, расположенного на всем протяжении дуги.

Интересно сравнить с этим симметричную Ю. Антильскую дугу северную структуру Урал—Новая Земля. Несмотря на различие во времени образования, обе структуры имеют много сходных черт. В обоих случаях, например, установлена усиленная вулканическая деятельность; в обоих случаях найдены ледниковые отложения в местностях, близких к району складчатости. В первом случае это моренные отложения Фолькландских островов, во втором — древние морены Северной Норвегии.

Наконец, необходимо упомянуть о существовании мнения, согласно которому о-в Ю. Георгия и Ю. Оркнейские острова являются остатком суши, некогда существовавшей в районе южной Атлантики.

Горные цепи на Земле Грахама продолжают к югу от Земли Хэрста в виде поднятий, достигающих 3200 м высоты. Часть цепей отклоняется в сторону моря Беллингсаузена, часть — в сторону моря Уэдделя. Дальнейшее продолжение складчатой системы на юг неизвестно.

Для геолога Антарктика представляет особый интерес: в этом районе замыкается вулканическое кольцо, окружающее Тихий океан; в Антарктике же встречаются две системы тектонических нарушений: складчатая Андская и глыбовая Атлантическая.



Тункинские Альпы. Вид с востока на запад.

ВОСТОЧНЫЙ САЯН

Н. СОБОЛЕВ

Более 100 лет тому назад горный инженер Ковригин обследовал район юго-западного Прибайкалья, известный в литературе под названием Тункинских и Китайских альп, с целью найти золото. Его поиски дали отрицательный результат, но благодаря этим работам, мы имеем первые сведения о геологии района.

Позднее, в середине XIX века, этот район получил широкую известность благодаря открытию здесь ряда месторождений полезных ископаемых и в первую очередь знаменитого Алиберовского месторождения графита.

В то время карандаши изготавливались путем выпиливания графитных палочек из чистой графитовой массы. Известно, что при современном способе в производство поступает графитовая руда с примесями других твердых минералов. Путем обогащения руды извлекается размолотый графит, который смешивается с глиной; из этой смеси и изготавливается пишущая сердцевина карандашей. Понятно, что при старом способе изготовления карандашей громадное количество месторождений графита оказывалось непригодным для этого, и месторождение Алиберовского графита, имеющее скопления значительных масс высококачественного чистого графита, получило мировую известность.

Вслед за графитом были открыты богатые месторождения высокоценя-

щегося в Китае поделочного камня— нефрита. Наконец, в начале XX столетия было открыто месторождение асбеста.

Саянские альпы являются наиболее высокогорной частью Саянского хребта. С запада к Саянским альпам примыкает высочайшая вершина Саянского хребта — гора Монку-Сардык, высота которой составляет около 3500 м над уровнем моря. Этот район имеет резко альпийский рельеф, глубоко расчлененный ущельями и узкими долинами. Высота гор здесь в среднем составляет 3000 м над уровнем моря. Здесь берут свое начало крупные притоки Ангары — Иркут, Китой, Ока и другие.

Вдоль собственно Саянского хребта, являющегося границей между СССР и Монгольской Народной Республикой, на участке от южного конца оз. Байкал до г. Монку-Сардык, в широтном направлении протягивается Тункинская долина, длиной около 200 км и шириною около 20 км, в которой лежит средняя часть течения р. Иркут. С севера эта долина окаймляется резко вздымающейся широтной стеной Тункинских альп, зубчатые вершины которых, поднимающиеся на высоту до 1500 м над дном долины, большую часть года покрыты снегом. Параллельно гряде Тункинских альп, на север от нее, расположена широтная же гряда Китайских альп со столь же резко вы-



Коренное месторождение нефрита на реке Хара-Желге.

раженным альпийским рельефом. Тункинские и Китоийские альпы разделены глубоким ущельем бурной горной реки — Китоия, совершенно непроходимым для человека и лошади.

С севера Китоийские альпы ограничены таким же горным ущельем. По этому ущелью протекает бурная горная река, которую ангарское население называет Онот, тункинское — Оспа.

К северу от Китоийских альп горы, постепенно снижаясь, переходят в Приангарскую низменность. К северо-западу от них расположена третья широтная гряда — Окинские альпы. Весь этот район мы и называем Саянскими альпами.

Область истоков всех крупных рек Саянских альп, берущих свое начало вблизи оз. Ильчир (Иркут, Китоий, Ока и Онот), представляет собою район современной вечной мерзлоты с рядом ледниковых долин, несущих многочисленные следы былого оледенения. Долины эти сильно заболочены и трудно доступны для передвижения.

На основе работ И. Д. Черского Эюсс включил Саянские альпы в состав так называемого „древнего течения Азии“, т. е. древнейшего участка земной коры, с докембрийского времени не покрывавшего морем и, следовательно, не несущего на себе морских отложений древних эпох. Работавший одновременно с Чер-

ским столь же знаменитый географ П. Кропоткин считал, что район этот подвергся мощному оледенению, тогда как Черский отрицал такую возможность. Точка зрения Черского господствовала до начала XX столетия, когда исследованиями нынешнего президента Академии наук СССР акад. В. Л. Комарова был с неоспоримой убедительностью доказан факт обширного оледенения Саянских альп.

На основе предыдущих исследований и многолетних работ автора на-

стоящей статьи геологическая история и строение Саянских альп представляются нам в следующем виде.

Современный рельеф Саянских альп обусловлен вулканической и ледниковой деятельностью четвертичного периода, к началу которого страна эта достигла состояния типичного плоскогорья. Остатки его сохранились до настоящего времени.

Грандиозное излияние базальтовой магмы, начавшееся в конце третичного времени, к началу ледниковой эпохи покрыло почти всю страну базальтовым покровом, мощностью в несколько десятков метров, скрывшим высочайшую вершину Саянского хребта — гору Монку-Сардык (около 3500 м). Обширные обрывки базальтового покрова сохранились до настоящего времени. Сплошной базальтовый покров не распространялся в западном направлении на бассейн рек Большого и Малого Енисея.

После излияния базальтовой магмы страна была подвергнута трехкратному оледенению. Первое из этих оледенений, соответствовавшее гюнцской или миндельской ледниковой эпохе, представляло собою сплошной ледниковый покров гренландского типа. Второе оледенение носило характер переходный от покровного к долинному — альпийскому типу. Деятельностью ледников второго оледенения намечены долины основных

комплекс третичных пород здесь смят в складки северо-восточного простирания.

Условно к третичным, а возможно к более древним отложениям относятся зеленовато-серые горизонтально залегающие глины озерного происхождения, обнаруженные в Альпах, в бассейне р. Китойкина.

Четвертичные отложения, которыми богата Тункинская долина (средняя часть течения р. Иркут), в альпах почти отсутствуют, если не считать мощных и широко распространенных ледниковых и современных отложений. К четвертичным же относятся редкие небольшие участки конгломерата, образовавшегося на дне цепи озер, располагавшихся в долинах современных рек, выполнявших котловины ледникового выпавивания.

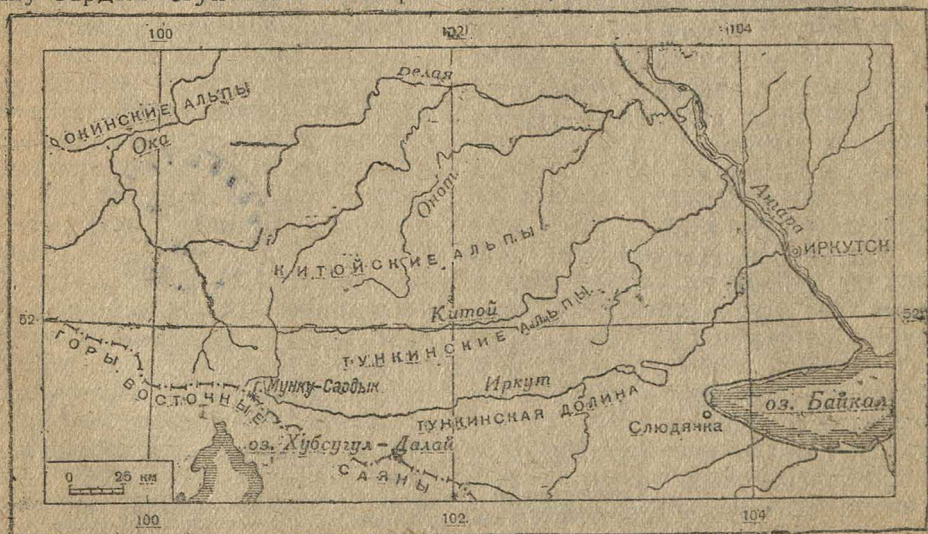
Магматическая деятельность в Тункинских и Китойских альпах на протяжении истории Земли проявлялась довольно интенсивно.

Вопрос о структуре страны вызывает у исследователей наибольшие разногласия. Наши исследования привели нас к выводу, что основное горообразование произошло в докембрийское, или в нижне-палеозойское время. К третичному периоду страна пришла в состояние типичного плоскогорья. В связи с альпийской складчатостью, на которую она реагировала как жесткая глыба, произошли разломы, вызвавшие к востоку от горы Монку-Сардык ступенчатый широт-

ного направления сброс, давший Тункинскую долину и приподнявший район Тункинских и Китойских альп на высоту до 2 км над современным уровнем р. Иркут в Тункинской долине. Кроме того, в самой этой долине произошли односторонние сбросы меридионального направления, давшие несколько котловин и грабенных, известных под названием Тункинской и Торской котловин, Хамардабана, Туранского хребта и Еловского отрога. Третичные отложения Тункинской долины (долина средней части р. Иркут) были смяты в складки.

К северо-западу от горы Монку-Сардык произошел сброс северо-западного направления. Местность к юго-западу от сбросовой линии была приподнята на высоту до 1 км над поверхностью древнего плоскогорья и, возможно, надвинута на него в северо-восточном направлении. В результате широтного же сброса образовалась Бурунгольская долина.

Полезные ископаемые страны изучены еще недостаточно. К настоящему времени имеющими промышленное значение являются месторождения Алиберовское (графит) и Ильчирское (асбест), многочисленные месторождения нефрита, крупнейшее в Сибири месторождение железа Сосновый Байц. Имеются признаки руд меди, свинца, золота, платины и алмаза. Несколько сотен „самородков“ алмаза добыто уже при поисковых работах.





Озеро со стороны Ян-Чили.

ТЕЛЕЦКОЕ ОЗЕРО НА АЛТАЕ

С. ЛЕПНЕВА

В пределах Ойротской автономной области, на северо-востоке Алтая, в глубокой горной долине сверкает зеленой гладью своих вод Телецкое или Золотое озеро (Алтын-коль), одно из глубочайших озер мира. Почти на 80 км протянулось это узкое озеро, напоминая грандиозную реку.

Озеро окружено величественными горами, высота которых на юге достигает двух километров. Берега его образованы или прихотливо нагроможденными скалами, или поросшими девственной тайгой крутыми горными склонами. Лишь с северо-запада и с юга, по долинам рек Бии и Чулышмана, к озеру ведут более или менее благоустроенные выючные и колесные пути; в других же местах к берегам его можно подойти лишь трудными глухими таежными горными тропами.

Вопрос о происхождении котловины озера вызывает среди геологов разногласия. По мнению одних, она образовалась вследствие тектонического процесса (типа грабена); по мнению других, представляет древнюю речную долину, углубленную и расширенную деятельностью заполнявшего ее в четвертичный период грандиозного Чулышманского ледника. Следы деятельности ледника сохранились во многих местах на берегах озера; лед-

никовыми же материалами вместе с выносами рек образован на западе прорванный рекой Бией барьер озера. Эти чрезвычайно мощные отложения избраны современной гидротехнической мыслью в качестве места для установки запроектированной мощной гидроэлектростанции, при сооружении которой Телецкое озеро будет играть роль естественного водохранилища.

Телецкое озеро содержит около 40 км³ прекрасной чистой слабо-минерализованной воды, из которых около 7 км³ ежегодно стекает через Бию, пополняясь главным образом за счет вод, приносимых Чулышманом, и лишь отчасти за счет многочисленных малых притоков озера. Эти последние представляют различные по величине и мощности горные потоки, из которых одни стекают почти отвесно с обрывистых берегов озера, другие прокладывают свой путь в более или менее глубоких горных долинах и ущельях. Некоторые из потоков чрезвычайно живописны. Так, на юго-западе озера, где окружающие его горы достигают наибольшей высоты, гранитный батолит — гора Алтын-ту украшена рядом горных потоков (Кольдаын, Аюксчпес и др.), наподобие узких колеблющихся светлых лент повисающих над



Кобыровский порог.

гладью озера в своих узких ущельях. Звуки падения вод этих каскадов в тихие штилевые дни сливаются в своеобразную музыку.

Высокий хребет Корбу, венчающий восточный берег озера, также дает начало нескольким стремительным потокам. Один из них — речка Большая Корбу — на небольшом расстоянии от озера образует величественный водопад; глубокое горное ущелье этого водопада отвечает на его гул звонким металлическим эхо.

Полную противоположность этой картине представляют обширные раскинувшиеся на несколько километров песчаные низины дельты Чулышмана, замыкающей на юге озера долину этой реки. Долина Чулышмана имеет вид широкого каньона, обрамленного высокими горными склонами, примыкающими к южному концу озера. Эта долина является местом рождения сильного южного ветра — „верховки“, господствующего на озере вместе с другим, противоположным ему ветром — „низовкой“. „Низовка“ налетает, как шквал, и в несколько мгновений превращает зеркальную гладь озера в бурные, пенящиеся валы. Ветер этот бывает связан с большой облачностью или с дождем. „Верховка“, напротив, нарастает постепенно и несет с собою ясную погоду. Легкая „верховка“ при безоблачном, сияющем небе, когда

так хорошо итти в лодке под парусом, представляет прекрасный попутный ветер, который спешат использовать все, кому надо плыть в его направлении. „Верховка“ же большой силы, прекращая всякое движение по озеру, покрытому ревущими громадными валами, представляет необыкновенно величественную картину.

Бурность озера, его постоянное волнение, мощные сгоны поверхностных

вод ветрами различных направлений и вызываемые этим подъемы и течения вод, более глубоко лежащих, — все это, приводя в движение водную массу озера, определяет и многие другие ее свойства и прежде всего — температуру.

Как известно, максимальной плотностью вода обладает при температуре 4°. Поэтому, когда к началу зимы вода озера охлаждается ниже этой температуры, в нем устанавливается обратная температурная последовательность: с глубиной температура воды возрастает. Но в Телецком озере поверхность воды, даже охлажденная в морозные штилевые часы до 0° и подернутая слоем льда, все же не может дать начала устойчивому ледяному покрову, потому что новый порыв ветра ломает эту кору и, сгоняя близкий к 0° холодный верхний слой воды, открывает, выводя на поверхность, более глубокие воды, с температурой около 1°. Таким образом, обусловленный ветром непрерывный подток тепла снизу вместе с механическим действием ветра на временно образующуюся тонкую ледяную кору препятствуют устойчивому ледоставу на Телецком озере, и оно в своей открытой широкой части остается полым в течение круглого года, охлаждаясь к концу зимы, даже в придонных слоях, до 2,3—2,4°. Лишь в редких случаях

продолжительного штиля при сильном морозе озеро замерзает целиком.

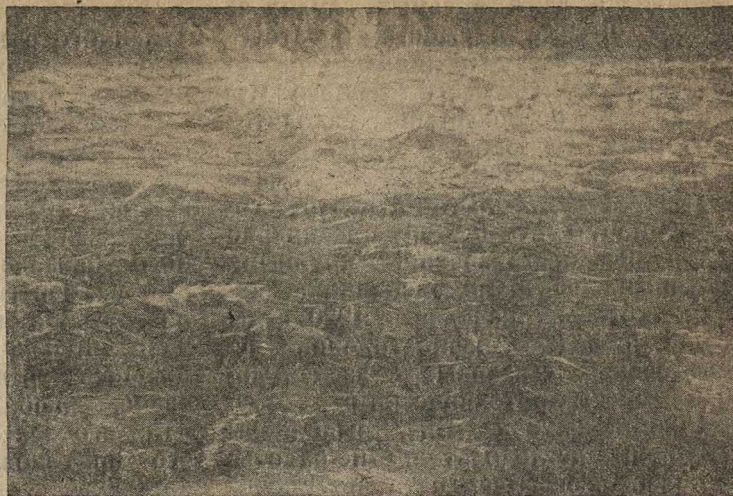
Столь большое охлаждение трехсотметровой водной толщи зимой ведет к тому, что в теплое время года, когда начинается приток в озеро тепла, температура его воды повышается лишь чрезвычайно медленно, и только к началу июля поверхность воды в открытой, глубокой части озера достиг

ает 4° , а верхний 5-метровый слой лишь в августе нагревается выше 10° ; температура же придонных слоев воды даже в сентябре не превышает $3,6-3,8^{\circ}$.

Холодная, подвижная в самых глубоких слоях вода Телецкого озера в течение круглого года во всей своей массе содержит большое количество кислорода, создавая благоприятные условия для жизни животных даже в пределах наибольших глубин. Эта вода отличается высокой прозрачностью и редкостной чистотой. Количество содержащегося в ней органического вещества ничтожно; минерализация ее также очень слаба (зольный остаток около 45 мг/л). По своим физическим свойствам и химическому составу вода Телецкого озера напоминает ключевую.

Особенности среды кладут свой отпечаток и на жизнь озера. Мы не встретим у его берегов столь привычных в озерах зарослей камышей и тростников; не увидим белых цветов кувшинок на его воде. Водная растительность лишь кое-где на мелководьях озера представлена погруженными в воду растениями.

Донная фауна Телецкого озера служит предметом питания рыб, к числу которых относится важнейшая промысловая рыба озера — телецкий сиг. Холодная, чистая, богатая кислородом вода Телецкого озера представляет благоприятные условия для



Пыжинский порог.

жизни ценных видов лососевых рыб, из числа которых, кроме сига, в Телецком озере живут таймень, ускуч и сибирский хариус. Предметом промысла в озере являются также щуки и окунь.

Озеро сделалось известным русским в 1633 году, когда посланная сюда группа казаков завоевала обитателей озера телессов и обложила их данью соболями. Пушнина была первым ценным продуктом, вывезенным с берегов озера.

Вслед за первыми завоевателями потянулась длинная вереница эксплуататоров, всякого рода мелких и крупных торговцев, скупщиков и предпринимателей, получавших за гроши драгоценные меха, сплавлявших лес, вывозивших орехи и рыбу.

С 1826 года началось научное исследование озера, в течение долгих десятилетий заключающееся в редких, кратковременных посещениях путешественников, сибиреведов, поисковых рудоразведывательных партий и т. д. В начале 1900-х годов на озере работала первая большая экспедиция Русского географического общества. Затем были выполнены первые крупные геологические работы.

При советской власти положение дел резко изменилось. На Алтае создана Автономная Ойротская область. Хозяйственный строй и культурный быт этой большой горной страны

изменился даже в самых глухих ее углах. Лесные и рыбные богатства Телецкого озера планомерно разрабатываются. На месте бывшего Чулышманского монастыря находится интернат. На берегах озера появилась школа. С 1931 года заговорило радио. Через областной центр — город Ойрот-Туру — к озеру планомерно двинулись организованные крупными научными центрами экспедиции, силами которых, начиная с 1920 года, были проведены разносторонние исследования, связанные с запланированными гидротехническими сооружениями на реке Бие, выполнены обширные исследовательские работы; на озере появилась сеть метеорологических станций, водомерных постов и т. д. С 1931 года район Телецкого озера вошел в круг ведения Комитета по заповедникам, организовавшего на правом берегу озера Государственный Алтайский заповедник.

Чистый, здоровый горный воздух Телецкого озера, его величественная красота поражают посещающих его путешественников.

В течение двух последних десятилетий берега Телецкого озера ежегодно посещают веселые молодежные группы трудящихся. Объединенные организацией Туристско-экскурсионного управления ВЦСПС, они находят на берегах озера отдых, источник знания и неиссякаемый запас новых бодрящих впечатлений. Насладившись зрелищем гор и берегов озера, налюбовавшись гладью и бурями его зеленой воды, водопадами его притоков, туристы обыкновенно заканчивают свое путешествие на плотах вниз по Бие, через ее kloкочущие пороги и плавные галечные плесы. Этот поток является последним впечатлением, которое увозят с собой посетившие чудесное озеро.



Водопад Корбу.

ДВАДЦАТЬ ЛЕТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ¹

В. ШАМОВ, проф., заслуж. деятель науки, орденосец

Особенно большое внимание уделено было советскими авторами вопросам консервации крови. Объясняется это, несомненно, тем значением, которое имеет данный способ в военно-полевых условиях, ибо одним из основных стремлений всех советских работников по переливанию крови всегда было разработать такую методику переливания крови, которая позволила бы наилучшим способом использовать ценные свойства этого метода на поле сражения.

Уже введение в практику переливания крови цитратного метода не только значительно упростило технику переливания, разведив донора и реципиента, но и дало чрезвычайно интересные в теоретическом и важные в практическом отношении возможности и перспективы. В самом деле, если можно выпустить кровь из сосудистой системы в стеклянный сосуд и отсюда снова влить ее в сосуды живого организма с тем, чтобы она выполняла в нем свои основные жизненные функции, то вслед за этим сейчас же возникает целый ряд важных вопросов относительно возможности сохранения крови в течение известного срока вне организма. Так возникла чрезвычайно интересная проблема консервации крови. Первые опыты в этом направлении принадлежат американцам Раусу и Тернер. В Советском Союзе первая работа по консервации крови, основанная на солидном экспериментальном материале и опубликованная в 1930 году, принадлежит Беленькому. С тех пор метод переливания консервированной крови был подвергнут всесторонней детальной разработке во всех советских институтах переливания крови; были изучены различные способы консервации и их влияние на составные части крови, пригодность консервированной

крови к транспортировке при различных условиях. Обширный накопленный в Советском Союзе опыт по применению консервированной крови далеко оставил за собой практику в этом отношении других европейских стран.

Для иллюстрации роста и масштабов применения консервированной крови в Советском Союзе можно сослаться на некоторые цифры хотя бы из диаграммы Ленинградского института переливания крови: в 1932 году в этом институте было заготовлено 28 литров консервированной крови, в 1935 году—273 литра, в 1937 году—773 и в 1938—1445 литров.

Вопросы транспортировки консервированной крови были особенно тщательно разработаны Центральным институтом переливания крови, причем оказалось, что перевозка такой крови в трамвае, автомашине и по железной дороге не изменяет существенно ее свойств. Такая кровь переливалась с успехом после перевозки ее по железной дороге за несколько тысяч километров. Особенно удобно перевозить консервированную кровь на аэропланах. Судя по многочисленным опытам, она прекрасно переносит сбрасывание на парашютах.

Из других вопросов переливания крови, разработанных в нашем Союзе за последние 20 лет, следует остановиться еще на двух оригинальных идеях советских авторов—на переливании плацентарной крови и переливании трупной крови.

В 1933 году проф. Малиновский опубликовал исследования своей клиники, показавшие возможность широкого использования для целей переливания плацентарной крови, собираемой у рожениц из пуповины после рождения ребенка. Таким путем, из последа, у каждой роженицы удается собрать от 60 до 100 и даже иногда до 200 см³ пригодной для переливания крови.

¹ Начало статьи проф. В. Н. Шамова помещено в „Вестнике знания“ № 1 за 1940 г.

Предложение Малиновского подверглось в последующие годы детальной проверке и разработке в ряде клиник и институтов переливания крови (Ленинградском, Украинском), и в настоящее время метод переливания плацентарной крови может быть признан чрезвычайно ценным, могущим во многих случаях полностью заменить переливание крови, взятой от живого донора.

О том, какое широкое применение начинает находить в настоящее время способ переливания плацентарной крови, можно судить хотя бы по следующим цифрам. За последние годы в Ленинграде произведено свыше 3000 переливаний плацентарной крови. Некоторые больницы города целиком перешли на переливание крови, собираемой из плаценты рожениц. Делом сбора плацентарной крови по родильным домам Ленинграда, ее обследования и заготовки занимается обширный штат врачей, сестер, акушерок и санитарок. И все же, несмотря на содержание большого штата служащих, стоимость плацентарной крови оказывается в 4 раза ниже стоимости крови от доноров. Большое значение плацентарной крови заключается также в том, что, в случае военных действий, на эту кровь в значительной мере может быть переведено снабжение гражданских больниц, и таким образом кровь доноров почти полностью сможет быть направлена на нужды фронта.

Идея переливания трупной крови предложена была мною в 1928 году. Для обоснования столь парадоксального на первый взгляд способа, как способ переливания живому человеку крови, взятой от трупа, понадобилось несколько лет предварительных экспериментальных исследований. Необходимо было первоначально опровергнуть широко распространенный взгляд, согласно которому в крови трупа содержится обильная бактериальная флора, переходящая в нее уже во время агонии, и большое количество „трупных токсинов“, возникающих в результате гибели и распада тканей. Эти взгляды, несмотря на всю их логическую правильность, носили, однако, чисто априорный ха-

рактер и требовали научного освещения, для чего в клинике, которой я заведу, был поставлен ряд экспериментальных исследований. Первая серия этих исследований, проведенная под моим руководством Костюковым и опубликованная в 1927 году, заключалась в систематическом бактериологическом исследовании различных тканей и органов трупов животных в различные сроки после смерти и при различных условиях хранения трупов. В результате этих исследований пришлось прийти к заключению, что, вопреки всем предположениям, развитие инфекции в отдельных органах трупа, особенно при благоприятных температурах его сохранения, происходит довольно поздно (приблизительно через 10 дней после смерти), и в этом смысле хирурги смело могут пользоваться материалом из трупа, спустя не только несколько часов, но даже несколько дней после наступления смерти.

Неизмеримо более трудными для разрешения были вопросы о ядовитости и жизнеспособности крови трупа.

План моих последующих исследований был построен таким образом, чтобы брать кровь от трупа животного через различные сроки после его смерти и переливать ее живому животному, которому предварительно произведено настолько резкое кровопускание, что оно может остаться живым только при условии полной жизнеспособности переливаемой крови.

Должен сознаться, что, приступая к нашим исследованиям, я сам считал мало вероятным, чтобы кровь от трупа могла быть безнаказанно введена в кровеносную систему животного—настолько сильно наше представление о смерти внушало мысль о целом ряде резко токсических веществ, которые при поступлении их в кровь живого организма, казалось, должны неизбежно быть губельными для него.

Первые наши опыты и были направлены на выяснение вопроса о ядовитости крови трупа. Мы производили первоначально очень осторожные и сравнительно небольшие

(в 200—300 см³) вливания трупной крови живой собаке, которая предварительно подвергалась кровопусканию, не превышавшему 25% общего количества крови. Так как после таких переливаний животные чувствовали себя очень хорошо, и какие-либо симптомы отравления трупными токсинами совершенно отсутствовали, — мы быстро перешли к более обильным обескровливаниям и к увеличению доз вливаемой трупной крови. Таким путем мы убедились, что даже при замене трупной кровью 60% общего количества крови животных они переносят операцию сравнительно легко, не обнаруживая признаков отравления.

Наконец, для окончательного выяснения вопроса о жизнеспособности трупной крови нами были поставлены специальные опыты с максимальным обескровливанием животного. Для этого, помимо обескровливания животного до тех пор, пока кровь перестает выделяться из его сонной артерии, мы прибегли еще к оригинальной методике повторных промываний его сосудистой системы солевым раствором. При помощи таких промываний нам удавалось доводить степень потери животным общего количества крови до 90%. При таком обескровливании состояние животного абсолютно и безнадежно смертельное. Никакие вливания солевых или коллоидных растворов в этих условиях не могут дать результатов; одно только переливание живой, функционирующей крови может вернуть животному жизнь. И при таком состоянии животного вливанием трупной крови нам также удавалось возвращать его к жизни. Эти опыты, поставленные в достаточном количестве и с необходимыми видоизменениями, не могли уже оставить никакого сомнения в том, что красные кровяные шарики трупа через 10 и даже 11 часов после смерти организма обладают еще полной жизнеспособностью и могут выполнять свою физиологическую роль совершенно так же, как выполняют ее эритроциты живой крови.

Таким образом возникла и получила свое экспериментальное разре-

шение совершенно оригинальная проблема — переливания трупной крови.

Установленные мною факты полной жизнеспособности трупной крови и пригодности ее для переливания живым организмам были в дальнейшем полностью подтверждены и экспериментами других исследователей.

После разработки экспериментальной части вопроса я намеревался перейти к клиническому применению метода, вся безопасность и ценность которого для меня была абсолютно доказана. Широкий план клинической разработки вопроса был намечен мною к реализации в организованном мною Украинском институте переливания крови. Одновременно мною был поднят в Наркомздраве и Наркомюсте Украины вопрос о разрешении использования трупной крови для лечебных целей и о легализации этого метода соответствующими постановлениями. Однако ряд организационных затруднений помешал мне осуществить намеченный план, и заслуга перенесения метода переливания трупной крови в клиническую практику принадлежит московскому профессору — Юдину, который был чрезвычайно заинтересован моим докладом на Украинском съезде и стал большим энтузиастом выдвинутой мною проблемы переливания трупной крови.

Первое переливание трупной крови, произведенное в клинике профессора Юдина в 1930 году, полностью оправдало всю целесообразность метода. С тех пор в клинике Юдина накопился обширный клинический материал, охватывающий более 1000 случаев переливания трупной крови. Анализ этого материала полностью подтверждает все основные положения, выдвинутые мною на основании экспериментальной разработки проблемы.

Только в последующие годы я получил возможность использовать применение трупной крови в своей клинической практике. Наш собственный опыт переливания трупной крови позволяет мне полностью присоединиться к тому блестящему отзыву, который дают этому методу проф. Юдин и его ученики. В некоторых случаях результаты применения труп-

ной крови оказываются лучшими, чем результаты переливания крови от живых доноров. Такое преимущество переливаний (трансфузий) трупной крови сказывается прежде всего на количестве и качестве реакций после переливаний. Общее впечатление, которое складывается на основании анализа нашего клинического материала, говорит о том, что переливания трупной крови протекают значительно „мягче“, чем переливания крови от живых доноров. После-трансфузионные реакции встречаются при этом значительно реже и бывают значительно менее выраженными. Второе преимущество в действии переливания трупной крови, которое нам удалось отметить и которое также является совершенно парадоксальным, заключается в том, что эти переливания дают как будто более высокие цифры увеличения гемоглобина и эритроцитов у больного, чем это обычно наблюдается при переливании аналогичных количеств крови от живых доноров. Указанные отличия в действии трупной крови обуславливаются, вероятно, отличиями в ее биохимическом составе, в свою очередь находящимися в зависимости от причин смерти.

Кроме указанного, метод переливания трупной крови имеет преимущества, так сказать, организационного порядка. В этом отношении основное преимущество метода заключается в том, что при правильной и достаточно широкой организации дела он, избавляя от заботы о живых донорах, позволяет иметь большие запасы всегда годной для переливания крови. От каждого трупа удается взять от 1 до 3 л крови — количество, могущее обеспечить от 3 до 8 переливаний.

Большим плюсом метода переливания трупной крови является также и то обстоятельство, что он неизмеримо больше гарантирует пациента от передачи ему различных заболеваний, чем метод переливания крови от живого донора. Дело в том, что, помимо бактериологического и серологического исследования крови мертвого донора, он подвергается и детальному патолого-анатомическому

вскрытию, результаты которого несравненно достовернее, чем самое тщательное клиническое исследование живого донора.

Следующее преимущество метода заключается в чрезвычайной дешевизне трупной крови, позволяющей широко применять ее в клинике.

Возможность в ряде случаев применять трупную кровь без стабилизатора придает этому способу ряд преимуществ прямого переливания при сохранении всех выгод применения консервированной крови.

За последние годы переливание трупной крови испытано в клинической практике рядом исследователей, и накопившийся достаточно большой материал (более 3000 переливаний) полностью подтверждает наши первоначальные выводы о том, что этот метод представляет большую ценность и должен занять место наравне с другими способами переливания крови.

В странах Западной Европы метод переливания трупной крови, как правило, встречает весьма сдержанное и даже прямо отрицательное отношение. Объясняется это, повидимому, всецело религиозными предубеждениями. Так, когда на первом Международном конгрессе по переливанию крови (Рим, сентябрь 1935 г.) был прочитан мой доклад „О переливании трупной крови“, то один из итальянских профессоров заявил, что „это — богохульство, на которое не решится ни один итальянец“.

В истории развития метода переливания крови тенденция критики его с точки зрения религии встречается не впервые. В XVII веке Дени, один из первых врачей, начавших более серьезно заниматься вопросами переливания крови, был обвинен в безбожии. В том же XVII веке французский парламент издал даже особый декрет, запрещавший производство переливания крови, „как метод, не соответствующий принципам гуманности и религии“. А если вспомнить историческую судьбу многих научных идей и крупных открытий, вспомнить хотя бы те гонения, которым подверглось учение Коперника или учение Дарвина, то при-

дется прийти к заключению, что религия во все времена представляла тормоз для развития научных идей. Религия не позволяет применять трупную кровь в ряде буржуазных государств, несмотря на то, что этот метод, как уже доказано клиникой его применения, представляет большую ценность и может спасти жизнь людей. В то же самое время религия не возражает против изготовления удушливых газов и других методов массового уничтожения человечества и не считает это богохульством. Когда в своей собственной научной работе столкнешься со всеми парадоксами современной буржуазной „культуры“, когда на своих собственных идеях почувствуешь всю тяжесть ржавых вериг религии, — тогда с особенной силой оценишь ту свободу научного творчества, те безграничные перспективы для развития науки, которые принесла нашей стране Великая Октябрьская социалистическая революция.

Оглядываясь на 20-летнюю историю метода переливания крови в Со-

ветском Союзе, можно с большим удовлетворением сказать, что эта область в настоящее время стоит у нас на должной высоте. Как показали последние международные конгрессы, советское здравоохранение и советская наука идут в этом отношении во многом впереди европейских стран.

Мы, советские ученые, имеем полную возможность развивать наши научные исследования с такой широтой, с таким размахом, которые не осуществимы в капиталистических странах. Мало того, надо особенно подчеркнуть, что в смысле раскрепощения научной мысли, в смысле свободы научного творчества мы, советские ученые, получили совершенно исключительные возможности, так как Великая Октябрьская социалистическая революция смела до основания все те мистические и религиозные предрассудки, которые так часто служат непреодолимым тормозом для развития научных идей в буржуазных странах.

ПЕРЕДОВОЙ УЧЕНЫЙ

В. АЛЕКСАНДРОВ

Пересадка тканей давно известна в медицине. Она широко применяется для закрытия и заживления повреждений человеческого тела, вызываемых ожогами, ранениями и т. п. Пересадка тканей, например, кожи, может производиться путем вырезания участка кожи со здоровой части тела и приращения его на поврежденную. Например, кожа руки может быть путем ряда последовательных приемов, стадий приращена на лицо для закрытия какого-либо недостатка его. Наиболее тяжелыми являются повреждения или заболевания глаз с полной потерей зрения или резким его снижением. Они превращают человека в полного инвалида,

даже если он молод, полон сил и энергии.

Во всем мире имеется, примерно, 6 миллионов слепых и до 15 миллионов инвалидов в результате заболевания глаз (бельм).

Одним из наиболее замечательных достижений советской медицины является лечение слепоты, причиняемой бельмами. Результаты лечения слепоты и резкого снижения зрения путем применения метода пересадки роговицы у нас в Союзе выдвигают нашу медицинскую науку на ведущее место. Работы в этой области передового советского ученого-офтальмолога проф. В. П. Филатова принадлежат к выдающимся и имеют



Больная Ю-ко. Туберкулезный кератит. Светобоязнь до операции („Врачебное дело“).

огромную научную и практическую ценность. Эти работы проводятся в Одессе, в Медицинском институте — в клинике глазных болезней и в Институте офтальмологии.

Проф. Филатовым был предложен новый метод и новый источник материала для пересадок роговицы больным с заболеванием глаз (бельмом). До этого источником для пересадок, или трансплантации, служили глаза живых людей, которые удалялись у них по поводу какого-либо заболевания, но роговица которых оставалась неповрежденной. Однако, опыт показал, что прозрачная роговица приживается не более как в $\frac{1}{5}$ всех случаев операций пересадок от живых глаз. Этот факт, с одной стороны, а с другой — то обстоятельство, что при весьма большом „спросе“ на ткани для пересадки — „живых“ глаз для этого хватить не может, — выдвинули большой важности задачу — найти новый источник материала для пересадок роговицы. В разрешении этого важнейшего как в теоретическом, так и в практическом отношении вопроса огромная заслуга принадлежит проф. Филатову, предложившему делать пересадку роговиц, взятых от глаз трупов. Очень скудный опыт по пересадке роговиц от трупа, имевшийся до работ В. П. Филатова, не дал положительных результатов.



Та же больная через два месяца после лечебной пересадки роговицы. Светобоязнь прошла („Врачебное дело“).

Проблема пересадки роговицы от глаза трупа к больным, имеющим бельма, была поставлена проф. Филатовым в 1931 году. Он предложил при этом консервировать глаза трупа до применения их в качестве пересадочного материала при операции. В целях сохранения роговиц их обычно в течение нескольких дней держали при довольно низкой температуре (от 2° до 4°).

В течение ряда лет сотни проведенных в Институте операций пересадки больным роговиц от глаз трупов не давали омертвения пересаженной роговицы. Послеоперационное течение у больных обычно проходило лучше, чем после пересадки материала от живого глаза. Прозрачное, т. е. без помутнения роговицы, приживание имело место даже в явно сомнительных, казалось бы, безнадежных случаях, не дававших никакого положительного результата при пересадках роговицы от живого глаза.

Помимо большой практической ценности, заключающейся в возвращении зрения слепому или улучшении зрения, пересадка роговицы имеет и большое теоретическое значение, доказывая возможность гомопластической пересадки. Оказалось возможным пересаживать роговицы, даже предварительно высушиваемые, и т. д. Было обнаружено, что в консервируемой роговице глаза, взятого от трупа, при температуре 2° происходит размножение клеток.

Среди всех биологических явлений, имеющих место при пересадках как в самом пересаженном кусочке роговицы от глаза трупа, так и в ткани роговицы глаза больного, которому произведена пересадка, — проф. Филатовым был отмечен интересный и важный факт — просветление бельма вокруг пересаженного кусочка роговицы (трансплантата). Это явление было учтено и использовано для лечения тех случаев пересадок роговицы, в которых приживание кусочка роговицы происходило с потерей прозрачности. В подобных случаях проф. Филатовым производилось следующее: около края помутневшего пересаженного кусочка роговицы срезались слои бельма, и это место покрывалось кусоч-

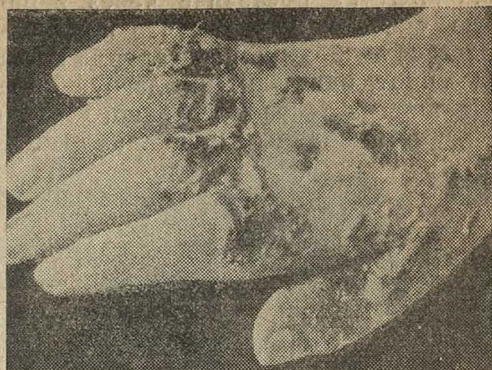
ком прозрачной роговицы, также взятым от трупа. Такая, лечебная, как ее назвал В. П. Филатов, пересадка с целью просветления роговицы дает успех в большом проценте случаев лечения бельма. Этот способ лечения был предложен проф. Филатовым в 1933 году и с успехом продолжает разрабатываться и применяться и в настоящее время.

На основании того факта, что пересадка нового кусочка роговицы дает лечебный результат — прояснение трансплантата (т. е. первого кусочка роговицы от трупа), — проф. Филатов стал применять подсадку кусочка роговицы трупа при воспаленных роговицах для лечения воспалительного процесса, вызывая усиление жизнедеятельности клеток в ткани больного глаза. Обычно результаты такой лечебной пересадки были лучшими при трупном консервированном материале.

В дальнейшем опыты показали, что лечебная пересадка оказывает благоприятное влияние на воспалительный процесс и при других заболеваниях глаз. Под влиянием лечебной пересадки уменьшались краснота глаза, светобоязнь и т. д., и постепенно восстанавливалось зрение.

Успешные результаты метода лечебной пересадки при заболевании глаз дали возможность применения его и при заболеваниях кожи и т. д. На пораженные той или иной болезнью участки кожи производилась пересадка лоскутов кожи, консервированной на холоде в течение нескольких дней. Результаты такой пересадки были благоприятны: наблюдалось улучшение и обратное развитие болезненного процесса при таких заболеваниях, как, например, волчанка, красная волчанка, грубые рубцы после ожогов и т. п., обычно носивших хронический характер и с большим трудом поддававшихся какому-либо лечению.

Грубые рубцы после ожогов, мешающие сгибанию, разгибанию пальцев, рук, поворачиванию головы и т. п., становились мягкими, рассасывались, и функции движения восстанавливались.



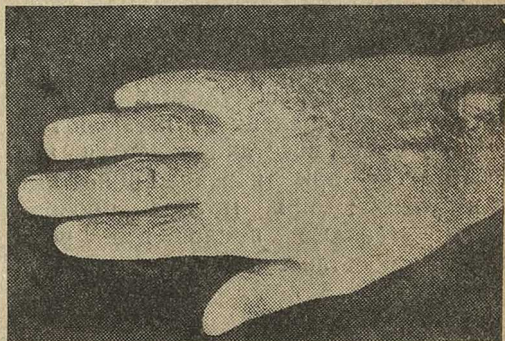
*Рука больного Р-ка до операции
(„Врачебное дело“).*

Под влиянием пересадки кусочка кожи, консервированной в течение нескольких дней при 2° — 4° , наблюдается заживление туберкулезных, сифилитических и других язв, рассасывание инфильтратов и восстановление нарушенных функций.

Дальнейшие работы проф. Филатова и его школы показали, что метод лечебных пересадок применим и дает положительные результаты и при внутренних заболеваниях, например, при язве желудка, кишок, бронхиальной астме и др.

Благоприятное действие пересадок консервированной кожи при заболеваниях кожи и других подтверждается и экспериментами, проведенными на животных.

Лечебное действие пересаженного кусочка ткани, или трансплантата, как полагает проф. Филатов, объясняется не только местным его действием на болезненные очаги, но и



*Рука того же больного после операции
(„Врачебное дело“).*

влиянием на последние через нервную систему и кровь, что подтверждается лечебными пересадками кожи на живот, оказавшими благотворное влияние на течение язвенного заболевания в желудке, кишках; пересад-

ность. Повидимому, пересаженная ткань приносит с собой какие-то вещества, которые образовались и накопились в ней, а эти вещества влияют возбуждающим образом на клетки реципиента (больного), что



Больная Р-ко до операции и после операции („Врачебное дело“).

ками на кожу шеи, давшими улучшение при заболевании гортани и т. п.

Пересадка консервированной ткани (роговицы, кожи, слизистой оболочки и т. д.) оказывает сильнейшее воздействие на организм больного, выражающееся в улучшении болезненного процесса, в излечении заболевания.

По поводу способа лечебных пересадок проф. Филатов говорит следующее: „Бросается в глаза, что круг патологических процессов, поддающихся действию пересаженной ткани, уже и теперь очень широк. Так, при воспалениях (туберкулезных и т. д.) затихает воспаление; при потере эластичности восстанавливается эластичность; при язвах происходит заживление; при потере прозрачности (бельмо после язв роговицы) восстанавливается прозрач-

и ведет к урегулированию биохимических процессов в ней. При распаде клеток образуются, как известно, вещества (протеозы), которые стимулируют жизненные реакции клеток (питание, рост, размножение, регенерацию)“.

Наличие особых стимулирующих веществ, продуктов распада, в клетках отмечено рядом ученых. Весьма вероятно, что продукты распада клеток (аутокатализаторы, как называет их проф. Медведева), образующиеся в каждой живой клетке, в особых условиях консервации ткани на холоду увеличиваются в количестве.

Работы проф. В. П. Филатова, передового советского ученого, прокладывающего новые пути в медицине, заслуженно оценены советским правительством и общественностью.



Рис. 1. Прimitивное скотоводство в Египте времен 5 династии.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ

„Считать главнейшей задачей повышение продуктивности животноводства путем улучшения породности скота и коренного улучшения племенного дела, правильного районирования пород, укрепления кормовой базы, улучшения ухода за скотом“.

(Из резолюции XVIII съезда ВКП(б))

А. МОРОЗОВ, канд. биол. наук

Экономическая ценность рогатого скота общеизвестна: мясо, молоко, кожа, волос, рог, кость, внутренности — почти все животное используется человеком. Но, помимо этого, рогатый скот служит человеку и как рабочее упряжное и вьючное животное. Неудивительно, поэтому, что человек с древних времен тщательно оберегает и разводит рогатый скот.

Все многочисленные породы домашнего крупного рогатого скота относятся к подсемейству бычьих (*Bovinae*), подразделяющемуся на два рода: буйволов и быков. Не рассматривая подробно систематику подсемейства бычьих, мы должны все же указать, что род быков (*Bos*) объединяет следующие формы: бизон и европейский зубр, як, бантенг и гаур и наконец собственно быки, к которым относятся и крупный домашний рогатый скот.

Происхождение крупного рогатого скота до сих пор еще полностью не выяснено, однако со времен Рютимейера большинство ученых придерживается того мнения, что современный крупный рогатый скот произошел по крайней мере от двух основных корней.

На основании анатомических данных Рютимейер делает вывод, что степной скот и скот низменностей

чрезвычайно близок к дикому существовавшему еще и в историческое время туру, который и может считаться предком этого скота. Второго предка, по мнению Рютимейера, надо искать в Азии.

Чарльз Дарвин, занимаясь вопросом происхождения домашних животных, пишет: „На основании... фактов, касающихся привычек, голоса, сложения и строения горбатого индийского скота, я думаю, что он наверняка произошел от иного родоначального вида, чем скот европейский, а некоторые компетентные судьи того мнения, что и этот последний происходит от двух или трех диких родоначальных форм, безразлично, называть ли их видами, или нет. Это заключение, как и мнение о видовом различии между горбатым и обыкновенным скотом, можно действительно считать доказанным после замечательных исследований профессора Рютимейера“.¹

Первое приручение и одомашнение рогатого скота произошло, по мнению большинства исследователей, еще в неолите (новокаменном веке). Повидимому, приручение крупного рогатого скота, как и других животных, не составляло для человека осо-

¹ Ч. Дарвин. „Происхождение видов“. ОГИЗ, 1935, стр. 128.



Рис. 2. Длиннорогий скот Египта времен 5 династии.

бого труда, тем более, что он имел уже некоторый опыт приручения собаки и мелкого скота.¹

Древнейшие изображения домашнего крупного рогатого скота найдены в Египте. Их относят ко временам за 6 тысяч лет до н. э. Учитывая, что Египет не мог явиться родиной домашнего скота, диких предков которого в нем нет, можно предположить, что крупный рогатый скот появился в Египте из южной Азии уже за 7—8 тысяч лет до н. э.

Распространение домашних животных в ту отдаленную эпоху не могло совершаться быстро; можно смело допустить, что для этого потребовалось не менее 2 тысяч лет. Таким образом, нужно признать, что первое приручение крупных рогатых животных произошло по крайней мере 10 тысяч лет тому назад.

Многочисленные изображения обработки земли при помощи быков, ухода за скотом и т. д. на посуде и других предметах домашнего обихода древнего Египта дают нам представление об использовании человеком в древности этих животных

(рис. 1). Крупный рогатый скот составлял в то время главное богатство господствующих слоев населения; стада крупных скотоводов состояли из нескольких тысяч голов.

Хозяйственная важность и ценность рогатого скота нашли свое выражение в том, что в Египте бык обожествлялся. Животному и его изображению поклонялись и приносили жертвы. В Греции за убийство вола налагалось наказание. Римляне законом запрещали убивать волов.

Исторические факты с большой достоверностью указывают, что древним очагом одомашнения рогатого скота является южная Азия. Об этом же говорит и тот факт, что в южной Азии и в настоящее время обитают многие дикие виды рода быков: горный як, индийский гаял, южно-азиатский гаур. Однако, существенная разница в строении черепов и числе ребер дают основание отбросить первые два вида как предполагаемых предков, гаура же отличают от домашнего скота вогнутый лоб и лобный бугор. Только обитающий здесь же бантенг признается некоторыми учеными за исходную форму индийского домашнего скота, называемого кратко „зебу“. Кроме сходства в черепе и телосложении, индийский скот и бан-

¹ См. статьи „О происхождении домашних животных“ в „Вестнике знания“ № 12 за 1938 г. и № 4—5 за 1939 г.

тенг проявляют родство в привычках, повадках и т. д. Бантенг в неволе легко размножается и (по указаниям Келлера) во втором-третьем поколении становится не отличимым от домашнего скота по повадкам. Телята - бантенги легко приручаются и в неволе быстро привыкают к человеку.

Однако, Боголюбский, основываясь на том, что бантенг и зебу обнаруживают различное строение в некоторых костях черепа и при скрещивании дают ограниченную плодовитость, в то время как зебу и другие породы крупного рогатого скота при скрещивании дают вполне плодовитое потомство, — приходит к выводу, что зебу произошел от особого подвида тура или другой неизвестной формы Индии. Исходя из этого, считают, что центром одомашнения рогатого скота в древности явилась южная часть Азии, откуда этот скот в дальнейшем и распространился на восток — до Китая и Японии, на запад — в Египет, а позднее — в Грецию и Малую Азию до южного Кавказа. В СССР зебувидный скот встречается в Армении, Азербайджане и Туркмении. На западе потомки зебу встречаются в Персии и Аравии, а прежде разводились и в Месопотамии.

В Африке центром разведения скота явилась древняя Эфиопия, откуда он проник и в другие области Африки.

Вначале это были крупные больше-рогие животные (рис. 2). Позднее появляется среднерогий и короткорогий скот (рис. 3), приближающийся по типу к торфяному. Проник ли этот

скот в Европу непосредственно с востока или из Африки, — сказать трудно, но Средиземное море не представляло для этого непреодолимой преграды. Так представляют себе некоторые ученые (Келлер) появление торфяного скота в Европе. Остатки этого скота находят в свайных постройках Швейцарии. Как показал Рютимейер, это были мелкие животные, названные „торфяным скотом“ в связи с тем, что черепа их были найдены в древних слоях торфа, в местах некогда существовавших здесь озер.

Вопрос о происхождении торфяного скота до сих пор еще неясен.

Тур (рис. 4), которого некоторые ученые считают предком торфяного скота, крупных размеров, с поднятой холкой, косматым черным волосом, обитал по всей Европе до XVII столетия. Как известно, под Варшавой еще в начале XVII века обитали единичные экземпляры дикого тура; последний из них погиб в Кенигсбергском зверинце в 1669 году. В старинных русских песнях и сказаниях, а также в письменных свидетельствах тур рисуется как могучее грубое животное, охота на которое была сопряжена с большими опасностями.

Когда и где приручен был впервые тур, сказать трудно. Имеются указания, что приручение это произошло на юго-востоке Европы, в Греции, до времен Гомера, т. е. за 1000 лет до нашей эры, однако надпись на ассирийской плите, которую относят к концу XII века до н. э., говорит о том, что приручение было совершено зна-



Рис. 3. Среднерогий и короткорогий скот Египта времен 18 династии (стенная роспись)

чительно раньше. Вышеуказанная надпись гласит: „...Живых детенышей диких быков ловил... я брал даже молодых риму¹ и разводил от них стада“. Вероятно, центров одомашнения было несколько, а процесс приручения протекал медленно и в различных местах различно.

В Сибири древнейшие следы скотоводства относятся ко времени, переходному от камня к металлу. В могильниках эпохи ранней бронзы (так называемой Афанасьевской культуры), расположенных по берегам реки Енисей и его притоков, уже встречаются кости крупного рогатого скота. В окрестностях Верхнеудинска и в Минусинском крае при раскопках стоянки поздне-неолитического человека найдены остатки быка, лошади, собаки.

В районе Средней Волги обнаружены жилища в виде полужемлянок, которые относят к бронзовому веку. Большая часть землянки по некоторым признакам служила для помещения скота.

Таким образом, мы видим, что в пределах нашей страны крупный рогатый скот как домашнее животное появился более чем за 3 тысячи лет до нашей эры.

Н. Н. Колесник считает, что в эпоху бронзы, т. е. уже за 2500 лет до н. э., на обширном пространстве Сибири, от Урала до Дальнего Востока, существовал так называемый турано-

монгольский скот с чертами калмыцкого, монгольского и зебувидного скота. Как на общего предка всех этих пород он указывает на один из подвидов тура.

Многочисленность пород современного рогатого скота, слабая изменчивость их, а главное — резкая, под влиянием бессознательного отбора, изменчивость затрудняют установление точной родословной значительного числа пород; однако некоторые породы сохранили характерные черты тех или иных предков, и предлагаемая схема родственных связей (рис. 5) дает приближенное представление о путях эволюции некоторых разводимых в СССР пород.

По строению черепа все породы делятся на пять основных резко отличающихся друг от друга типов, несомненно являющихся результатом давно разошедшихся ветвей нескольких родоначальных форм.

Тип первобытного быка характеризуется черепом, вытянутым в длину более, чем у других типов, и прямым гребнем. Животные этого типа — рослые, сильные. Типичный представитель — серый украинский скот, голландские породы.

Тип большелобого скота характеризуется длинным и широким лбом и не прямым, с большим выростом затылочным гребнем. Типичный представитель — симментальская порода (рис. 6).

Тип длиннолобого скота имеет длинный лоб, гребень со значительным выростом и значительным углублением. Типичный представитель — джерзейский и швицкий скот (рис. 7 и 8).

Тип короткоголового скота имеет короткую лицевую часть головы. Типичный представитель — тирольский скот.

Тип комолого скота характеризуется уже названием его; типичные его представители разводятся у нас на севере.

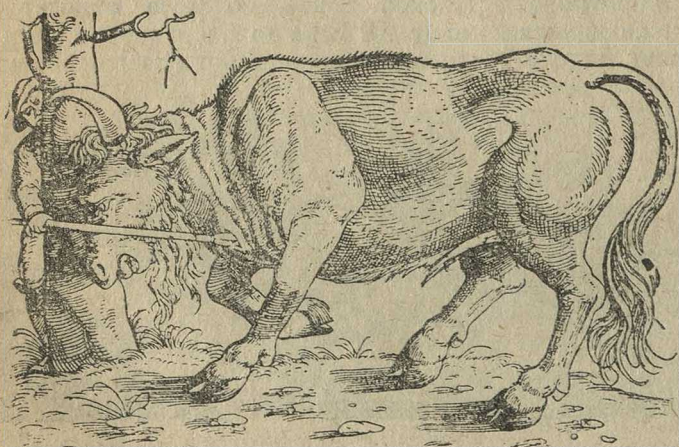


Рис. 4. Первобытный бык или тур (*B. primigenius*). Изображение XVI столетия. (По Hans Kraemer'y).

¹ Древне-ассирийское название тура.

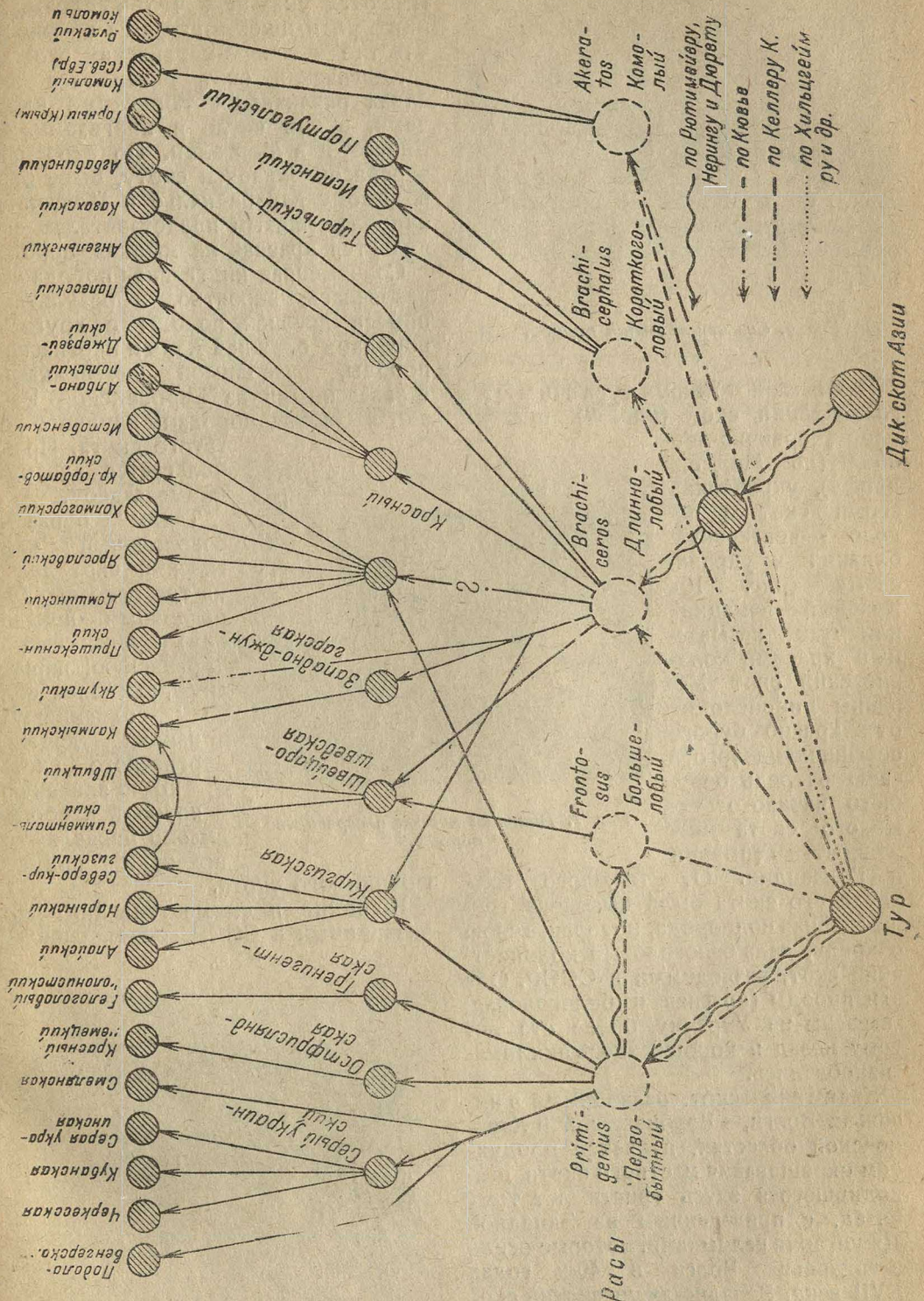


Рис. 5. Схема родственных связей некоторых пород домашнего скота, разводимых в СССР и вне пределов его.

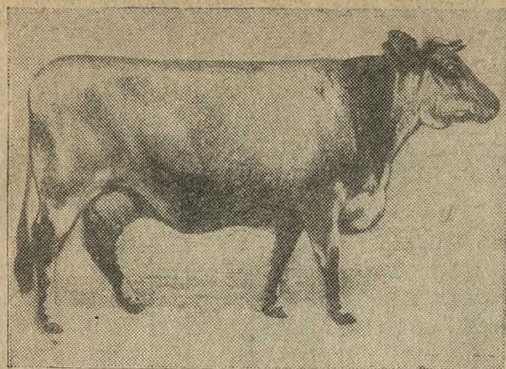


Рис 6. Симментальская порода.

Прямыми потомками тура считаются голландский скот (рис. 9), русский или „первично-лесной“ (по Миддендорфу), украинский серый скот и подоло - венгерский, близкий к украинскому (рис. 10). Красный немецкий или так называемый красный колонистский скот Украины происходит от красно-бурого остфрисландского, в свою очередь берущего начало от тяжелого скота низменностей Германии и Голландии. От тяжелого голландского скота была выведена грингентская подпорода, которая, в свою очередь, дала белоголовый колонистский скот, разводимый в СССР. Обе эти породы (красная и белоголовая) завезены на Украину более ста лет тому назад и хорошо здесь акклиматизировались.

Калмыцкий скот, разводимый в низовьях Волги, в Воронежской и Харьковской областях, является продуктом скрещивания местного скота, разводившегося здесь триста лет тому назад, с приведенным из Западной Джунгарии калмыками, которые осели в низовьях Волги в 40-х годах XVII века. Западно-джунгарский скот привнес в образовавшуюся новую породу такие ценные качества, как

большой выход мяса и скороспелость. Имеются указания, что в образовании калмыцкой породы принимал участие и северо-киргизский скот.

Киргизский скот разводился издавна различными тюркскими народами, в том числе и киргизами, на Енисее и в Монголии. По строению черепа он близок к скоту, ныне разводимому в Забайкалье и Монголии; наиболее чистым представителем его является красная калмыцкая порода.

Современная киргизская порода образовалась, вероятно, в результате помеси древней породы с другими породами ближней Азии и киргизской породы, разводимой кочевниками, с завезенными из Европейской России и Сибири породами крупного рогатого скота. Предполагается здесь и примесь зебу.

Таким образом, современный киргизский скот делят на три основных (по различным признакам) группы: северо-киргизскую, нарынскую, наиболее полно сохранившую признаки древнекиргизского скота, и южно-алайскую, в которой наиболее сильно проявляются признаки примеси

зебувидного скота.

Швицкий и симментальский скот, разводимый в СССР, берет свое на-

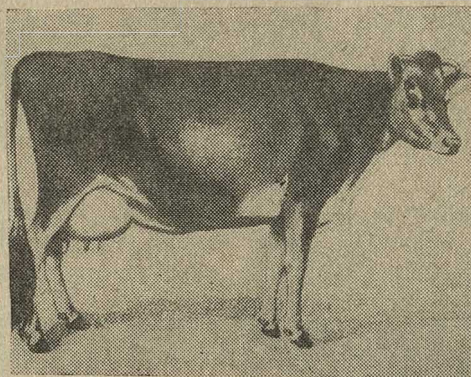


Рис 7. Типичная корова джерсейской породы.

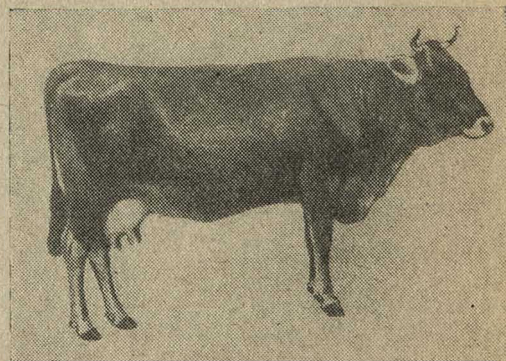


Рис 8. Швицкая коричневая порода.

чало от пестрого скота, разводимого в Швейцарии и южной части Швеции. Родоначальником этого скота является несомненно европейский тур.

Особой группой стоит ряд пород мясо-молочного направления, которые иногда называют „первично-лесным“ скотом. К ним относятся до тридцати различных пород, главные из которых — ярославская, домшинская, пришекснинская, истобенская, красногорбатовская и холмогорская.

Одними из лучших пород рогатого скота в Армении считаются казахская и агбабинская, относимые к длиннолобой расе. К этой же расе принадлежит джерзейский, ангельский и полесский скот, разводимый в нашей стране и имеющий родственные связи с красным скотом.

На севере разводится порода комолого безрогата, родственные связи которого еще неясны.

Как уже выше указывалось, в Азербайджане, в части Дагестана и Туркмении (Мерв, Теджен, Ашхабад, Красноводск), в Бухаре и близ Самарканда разводится зебувидный скот, имеющий большой горб и подгрудок, высокие уши и узкую голову.

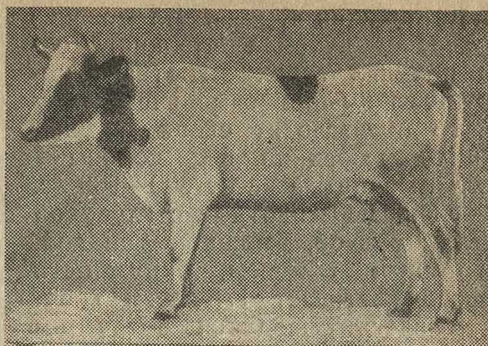


Рис. 11. Холмогорская порода.

В Талышских горах путем отбора вырабатывается новая порода — зебугиляк, хорошо переносящая суровые холода. Животное не боится снежных заносов и спит на снегу, в то время как летом, в долинах, не перенося зноя, заболевает и умирает.

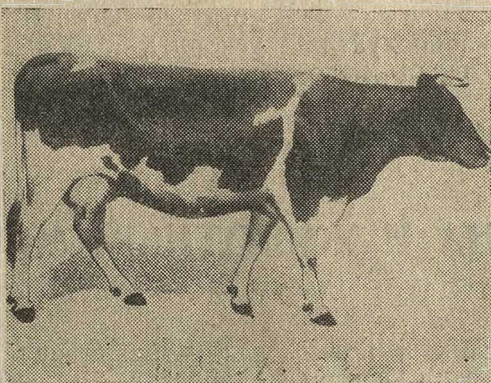


Рис. 9. Голландская порода.

Как на пример отбора в направлении улучшения качества мяса можно указать на разводимые у нас калмыцкую и герсфордскую породы. По мясомолочности главным образом разводились и отбирались лучшие представители сим-

ментальской, шортгорнской и красной датской пород, а исключительно по молочности издавна славилась корова ярославской, холмогорской (рис. 11) и голландской пород.

По данным Сельскохозяйственной выставки 1939 года, путем рационального ведения хозяйства, индивидуального подхода к каждому животному, строгого отбора, соответствующего ухода, кормления и содержания коров, многие колхозы и совхозы нашей страны добились изумительных результатов. Так, колхоз им. Буденного (Московская обл.) в 1938 году получил от каждой коровы холмогорской породы по 4652 кг молока, вместо 1706 кг в 1935 году.

Среди наших животных все большее и большее признание завое-

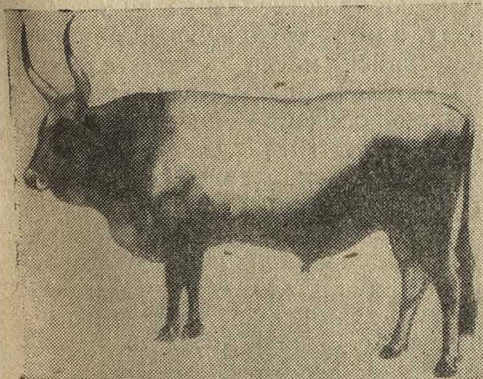


Рис. 10. Бык венгерской породы.

вываает швицкая порода. Племясовхоз „Караваяев“ путем тщательного отбора получил таких животных, которые по своим промерам и экстерьеру намного превосходят своих родоначальников. Средний вес коровы — 622 кг, лучшие же весят 800—900 кг. Это — мощные животные с глубокой грудью, ровной, мощной спиной, с огромным выменем, окружность которого достигает 175 см. По существу здесь выводится новая порода. Представительница этой породы „Послушница II“ побилла мировой рекорд, дав за всю лактацию (388 дней) 16 262 кг молока, с годовой продукцией жира (масла) 619,4 кг.

По последним данным, наивысший удои по Союзу равен в среднем 6143 кг молока на одну фуражную корову.

Путем скрещивания малопродуктивного горского скота со швицкой по-

родой (колхоз им. Сталина, Дагестанская АССР) удалось резко повысить молочные и мясные качества его; тем самым была доказана возможность применения швицкого скота как улучшателя горского скота Дагестана.

Примеров планомерного улучшения пород, как показало за последние двадцать лет наше животноводство, можно указать немало.

В СССР племенная работа со скотом является важнейшим вопросом животноводства, вопросом, которым занимаются лучшие животноводы страны. Уже за короткий промежуток времени достигнуты замечательные результаты. Впервые в СССР в массовом масштабе проводится искусственное осеменение крупного рогатого скота, что дает возможность ускорить подбор и рост стад с высокой продуктивностью.



ВОЙНА И ЖИВОТНЫЙ МИР

Ф. ФЕДОРОВ

На фоне экономических и политических последствий войн совсем второстепенным, но все же не безынтересным является вопрос: как отражаются войны на жизни и существовании различных групп диких животных в районе военных действий? Происходит ли при этом массовое истребление животных, и каково их поведение в местностях, охваченных пожаром войны?

Прежде и теперь

В 1219 году, во время похода против персов, Чингисхан временно приостановил продвижение своих войск с намерением возобновить наступление по окончании периода дождей. Расположившись лагерем в нескольких километрах к северу от Аральского моря, Чингисхан приказал своим войскам снарядиться в поход против диких зверей и пройти в боевом порядке по линии, протяжением в 130 км. Сделано это было главным образом

для поддержания воинского духа в войсках во время вынужденной четырехмесячной передышки. Результатом этого похода было массовое истребление диких зверей и птиц.

Нашествия, подобные чингисхановскому, и вообще военные походы в более или менее отдаленные страны в прошлом неизменно влекли за собой массовое истребление диких животных, ибо продовольственное снабжение войск могло осуществляться лишь за счет местных ресурсов.

Совсем обратное наблюдаем мы в XX веке. В 1915 году германское верховное командование отдало приказ, строго воспрещавший всякую охоту в зоне, занятой войсками. Почти одновременно аналогичное распоряжение было дано и английским экспедиционным вооруженным силам, действовавшим во Франции. Запрещение охоты на занятой войсками территории последовало затем также и со стороны Франции и Бель-

гии. Это было продиктовано соображениями о возможности массового истребления животных.

Поведение диких животных

Нужно сказать, что в отношении некоторых, притом наиболее крупных, животных запрещение охоты не имело сколько-нибудь существенного значения. Так, например, кабаны и олени при первых же артиллерийских боях на западном фронте стали разбегаться, покидая зону военных действий и отступая в гористые местности по ту и другую сторону долины Рейна. Обратились в бегство также и крупные хищники, в том числе волки, которых можно было встретить лишь очень далеко за пределами занятой войсками территории. Зайцы, наоборот, остались на месте и продолжали успешно размножаться. Факт этот между прочим отмечен в отчете об импровизированной охоте 25 декабря 1914 года. Объясняется этот факт, очевидно, тем, что, не являясь объектом охоты, зайцы благополучно преуспевали, и численность их неизменно возрастала. То же впрочем (за пределами фронтовой полосы) относится к кабанам и некоторым другим диким животным. Дело в том, что охотничий промысел во время войны сократился, и это, естественно, благоприятно отразилось на дикой фауне. В лондонской газете „Таймс“ между прочим часто появлялись в то время объявления о продаже частных охотничьих парков.

Обычным явлением был наплыв в покинутые траншеи крыс и родственников им грызунов, единственными врагами которых были птицы из числа хищников, не прекращавшие своей охоты и в районах военных действий, под грохот пушечной канонады.

Подобно млекопитающим, и птицы далеко неодинаково отнеслись к изменению обычных условий окружающей их жизни. Дичь очень быстро совершенно исчезла из „угрожаемых“ районов, переселившись подальше от фронта, в незатронутые военными операциями местности. Но многие из числа пернатых, как, например, жа-



Кабан дикий.

воронки, черные дрозды, соловьи, зяблики, городские ласточки и некоторые другие вели себя иначе, и их щебетанье не прекращалось даже во время самых сильных артиллерийских боев, под непрерывный гул многочисленных орудий. Случалось, что птицы вили свои гнезда в непосредственной близости от огнедышащих жерл пушек, рядом с пулеметными гнездами. Известен случай, когда гнездо одной ласточки оказалось всего в каком-нибудь метре от пулемета, непрерывно, и днем и ночью, осыпавшего смертоносным огнем неприятеля. Ласточка не покинула своего гнезда; немолчная трескотня пулемета как будто совсем не тревожила ее.

Пищи для птиц было вдоволь, ибо условия жизни насекомых, гусениц, червей ничем не были нарушены. Громадное количество птиц гнездились в разрушенных домах и строениях, покинутых бежавшими хозяевами. Каменные стрижи и ласточки прочно обосновались в опустошенных деревнях.

Различно было также поведение перелетных птиц, путь которых пролегал непосредственно над районом военных действий. По утверждению некоторых наблюдателей, многие стаи сворачивали в сторону от фронтовой полосы и нередко заканчивали свой перелет на юге Франции, в местах, ранее ими вовсе не посещавшихся.



Зубры.

С другой стороны, однако, известны случаи, когда небольшие стаи гусей, несмотря на сотрясающее воздух громыхание орудий, пролетали непосредственно над фронтовой полосой, не сворачивая со своего пути даже при почти непосредственном соприкосновении с военными самолетами во время самого жаркого воздушного боя.

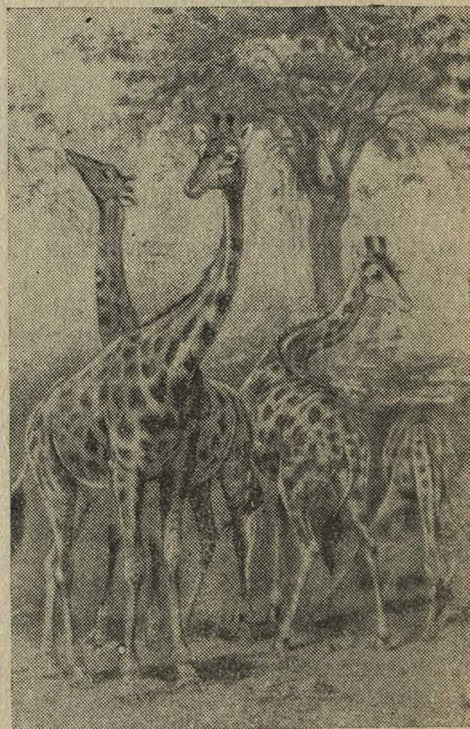
Животные становятся непосредственными жертвами пушечного, пулеметного или ружейного огня лишь в единичных случаях, но возможны и исключения. Так, например, во время ожесточенных боев в районе Беловежской пушчи сильно пострадали обитавшие там зубры. Поголовье зубров в этом заповеднике сократилось с 770 до 120 голов. Распоряжением германского командования оставшиеся в живых животные были выведены за линию фронта, что предотвратило возможность полного истребления этих животных.

Массовому истреблению подвергались дикie животные только под действием ядовитых газов, которые нередко применялись в первую империалистическую войну. Однако, действие смертоносных газов было ограничено сравнительно небольшой территорией, почему и не могло скольконибудь существенно отразиться на численности животных.

В истории мировой войны известен всего лишь один случай, когда воен-

ные действия вызвали необходимость истребления животных. Это было в Африке, во время ожесточенной войны между английскими и немецкими колониальными войсками. Жертвами оказались здесь жирафы. Дикie стада этих животных на бегу рвали провода военных телеграфных линий. В связи с этим английским и германским колониальным войскам был дан приказ

уничтожить стада жирафов, стреляя в них при первом их появлении. В результате применения этой меры от ружейных пуль погибли многие тысячи жирафов. До полного их истребления дело, однако, не дошло, и численность их снова значительно возросла в связи с введенными



Жирафы.

после войны законами о защите этих животных.

Зоопарки оказались полезны в военное время не только как источник пополнения скудных запасов продовольствия. Так, в 1915 году слониха Женни, мирно проживавшая до того в одном из германских зоологических садов, была передана в распоряжение военных властей для работы по выкорчевке деревьев в лесистых местностях за линией фронта. Она вырывала деревья с корнями, толкала их головой, а затем тащила к определенному месту по указанию своего вожатого. Использовали ее и в запряжке для превращения необработанного участка в пахотную землю. Слониха заменяла на работе от 6 до 8 лошадей. Одним из ее достижений было извлечение из рва свалившегося под откос небольшого локомотива. В 1916 году Женни „вышла в отставку“ и была продана странствующему цирку.

На основе этого опыта немцы используют слонов и в нынешнюю войну. По сообщению иностранной печати в тридцати крупнейших зоологических садах Германии не осталось ни одного взрослого слона—все они мобилизованы для несения тыловой

службы военного и полувоенного характера. Привлечены к трудовой повинности также некоторые содержащиеся в зоопарках животные.

В условиях современной войны не исключена, с другой стороны, возможность разрушения помешений, в которых содержатся животные. Бомба с вражеского самолета, взорвавшаяся на территории зоопарка, или шальной пушечный снаряд могут разрушить клетки и загородки и открыть „зооузникам“ путь к желанной свободе. В связи с этим в Лондоне, в зоопарке, как уже сообщалось в печати, умерщвлены все ядовитые змеи и некоторые особенно опасные хищники. Наиболее ценные из числа редких животных переведены в безопасные места. Парижский зоопарк эвакуирован почти полностью. Животные размещены в разных пунктах провинции, подалеже от восточной границы. В американской прессе промелькнуло сообщение, что Голландия предложила дать на время войны убежище всем редким животным, содержащимся в зоопарках воюющих стран. Утверждают, что Германия уже отправила в Голландию наиболее ценных и редких животных из своих зоопарков.



Слон на работе.

УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ В БОРЬБЕ С ПАЗАРИТАМИ

Г. ЛИТВЕР, д-р биол. наук

Мир одноклеточных или простейших животных, открытый в XVII веке голландцем Левенгуком при помощи изобретенного им микроскопа, и до настоящего времени не перестает привлекать внимание ученых. По мере количества исследований с этими удивительными организмами выяснялось, что они — совсем не столь невинные животные, как это могло казаться при первых наблюдениях. То в одном, то в другом органе человеческого тела, а также животных обнаруживались живущие в них многочисленные одноклеточные организмы. Одни из них оказались существующими за счет мертвых частей многоклеточного организма — сапрофитами, другие же — паразитами, питающимися тканями приютившего их хозяина.

Теперь мы знаем, что одноклеточные паразиты могут обитать почти во всех органах человека и животных.

Каким же образом многоклеточный организм заражается паразитами из типа простейших?

Существует два основных пути проникновения одноклеточных паразитов в тело человека и животных: либо они попадают через рот в кишечник и оттуда распространяются по организму, либо проникают в кровь при укусе некоторых насекомых. Было установлено, например, что распространение малярии связано с укусом малярийного комара. Насосавшийся крови больного малярией, зараженный малярийным паразитом, комар при укусе здорового человека вводит в его кровь возбудителя малярии — малярийный плазмодий (одноклеточный организм), который, размножаясь в красных кровяных шариках, и вызывает заболевание.

Другой путь распространения паразитов связан с их инцистированием.

Давно уже был известен факт, что большинство простейших при неблагоприятных условиях жизни покрывается оболочкой — так называемой цистой; при этом тело их претерпевает серьезную перестройку: оно

уменьшается в размерах и приобретает овальную или округлую форму. В таком состоянии простейшие могут долгое время переносить неблагоприятные условия жизни. Способность образовывать цисты широко распространена среди паразитических простейших. Циста, покинувшая организм хозяина, может неопределенно долгое время жить вне его тела, а затем, случайно занесенная вместе с пищей или водой в другой организм, освобождается от оболочки и вновь начинает свое существование в качестве паразита, размножаясь делением.

Среди цист простейших исключительной выносливостью по отношению к различным химическим веществам обладают так называемые ооцисты кроличьих кокцидий. Кокцидии живут либо в клетках печени, либо в клетках кишечника кролика, вызывая часто массовую гибель молодняка и принося тем самым огромные убытки кролиководческому хозяйству.

Заражение кроликов кишечным кокцидиозом происходит путем проникновения в его кишечник ооцист с пищей. Из ооцист в кишечнике хозяина выходят молодые зародыши — спорозоида (см. рис. 1 А), которые, проникая в клетки, размножаются в них (шизогония — см. рис. 1 Б), заражая все новые и новые клетки. Однако, через некоторый период времени паразит приступает к половому размножению (см. рис. 1 В). Часть особей превращается в женские клетки — макрогаметы (см. рис. 1 Г); другие же формы распадаются на множество мужских клеток — микрогамет (см. рис. 1 Д), которые оплодотворяют женские. В результате этого процесса возникают ооцисты (см. рис. 1 Е). Покровы последних состоят из двух оболочек; наружная играет роль барьера при механическом воздействии на ооцисты; внутренняя же представляет полупроницаемую перепонку, наличие которой затрудняет проникновение в ооцисту различных

химических веществ. Под защитой этих оболочек вне организма хозяина в ооцистах развиваются зародыши кокцидий.

Борьба с распространением кокцидиоза в сущности есть борьба с рассеиванием ооцист, и усилия исследователей были преимущественно на-

уже первые опыты дали ободряющие результаты. 95% ооцист после облучения их не в состоянии были дать зародыши (спорозоида). Однако, в тех случаях, когда облучение производилось спустя продолжительное время после того, как ооцисты покидали организм хозяина, они все же

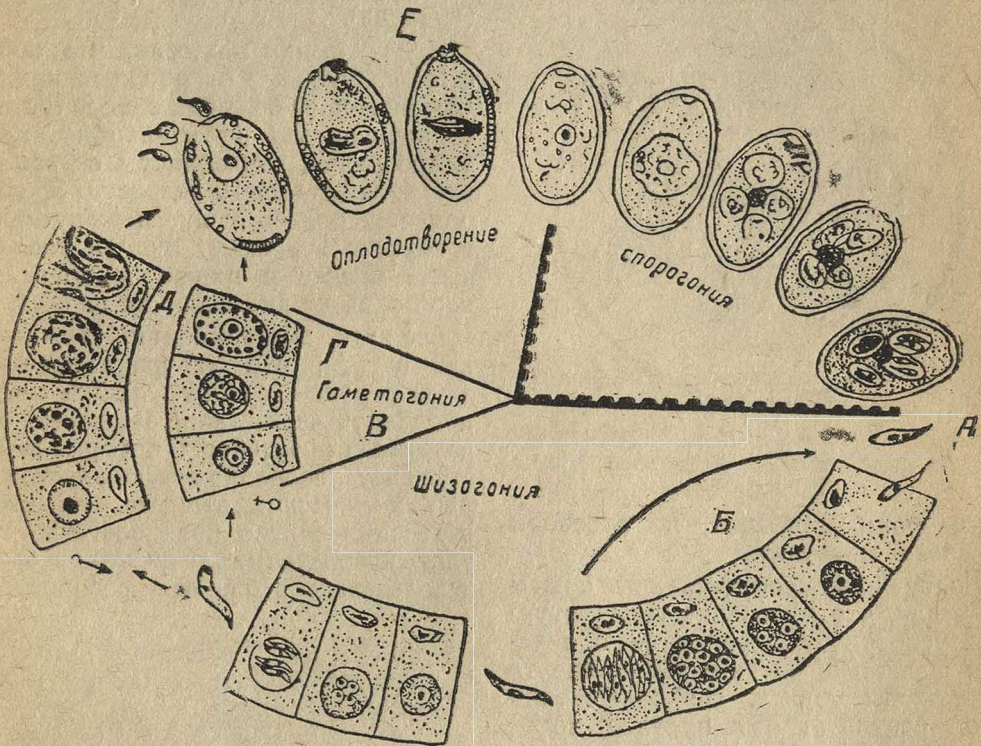


Рис. 1.

правлены на отыскание химических средств, убивающих зародышей в ооцистах. Но оболочки последних представляли несокрушимую преграду, под защитой которой зародыши кокцидий могли развиваться в таких смертельных для других организмов веществах, как растворы сулемы (1:1000,0), формалина (4%), карболовой кислоты (2%) и т. п.

И вот возникла мысль (Литвер 1935 г.) использовать для уничтожения ооцист ультрафиолетовые лучи.

Источником ультрафиолетовых лучей в наших опытах служила ртутно-кварцевая лампа системы Баха, излучение которой весьма богато ультрафиолетовыми лучами.

оставались жизнеспособными. Причина этого явления заключалась в том, что, как оказалось, наибольшей чувствительностью ооцисты обладают только в момент деления их содержимого.¹ С этим периодом и совпадает наибольшая гибель ооцист.

В дальнейшем удалось, увеличивая дозу облучения, достигнуть прекращения развития и в те периоды, когда зародыши в ооцистах только формируются. На рис. 2. представ-

¹ При развитии ооцист происходит 2 деления: первое — при образовании спор, второе — при возникновении в спорах зародышей (спорозоид).

лено нормальное развитие ооцист; каждая ооциста содержит четыре споры с зародышами. На рис. 3 изображены ооцисты, подвергнутые облучению. Видно, что в ооцистах не только не возникли споры, но даже и не началось развития;

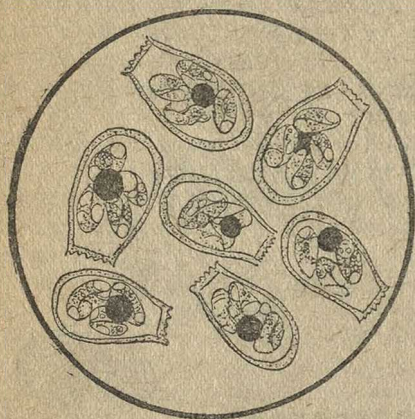


Рис. 2.

такие формы, конечно, не способны заразить животных.

Дальнейшие многочисленные опыты показали, что изменение температурных условий до и во время облучения несколько не снижает процента смертности ооцист. Но совершенно иной результат был получен, когда после облучения ооцисты на несколько дней помещались в условия низкой температуры. Чем ниже была температура и чем дольше при этой температуре оставались ооцисты, тем большее число их выживало. Сходные данные были получены и при помещении ооцист в так называемые анаэробные условия.¹

Чем же объяснить такое „выздоровление ооцист“? Повидимому, их развитие тесно связано с действием лучей: стоит только задержать его темпы, как ооцисты, находясь в периоде относительного покоя, способны восстановить повреждения, нанесенные лучами. Однако, если после облучения развитие не задержано, у организма нет времени исправить

те глубокие нарушения, которые произвели лучи, и он погибает.

Затем нами было выяснено, что для действия ультрафиолетовых лучей на ооцисты могут иметь значение не только температура, наличие кислорода, прозрачность среды, но и возраст, а также состояние хозяина (кролика).

Исследования показали, что ооцисты, полученные от молодых кроликов, обладают большей способностью сопротивляться губительному действию лучей, чем ооцисты от кроликов более старшего возраста. Зрелые ооцисты, подвергавшиеся облучению в течение 1½ часов, будучи введенными вместе с пищей в организм кроликов, не вызывали их гибели.

Все эти эксперименты убеждают нас в том, что ультрафиолетовые лучи ртутно-кварцевой лампы могут проникать через такие защитные образования простейших, которые представляют непреодолимую преграду для химических веществ. На этом основании можно предполагать, что ультрафиолетовые лучи могут быть использованы в борьбе с распростра-

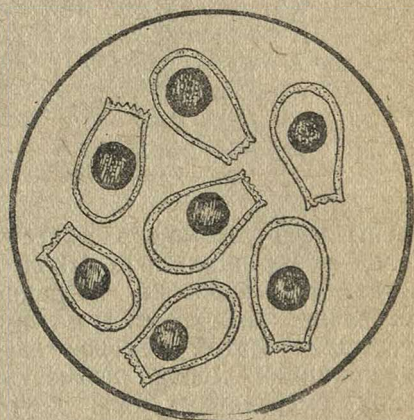
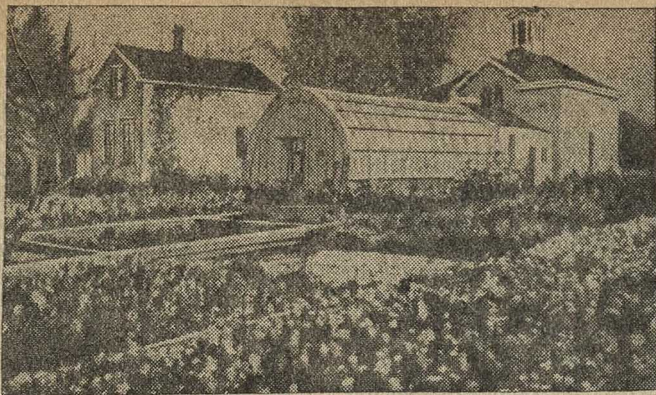


Рис. 3.

нением некоторых паразитических одноклеточных.

Необходимо сконструировать такую кварцевую лампу, светом которой, как говорят некоторые ученые, можно было бы „обмывать“ помещение и пищу животных от различных цист паразитических простейших.

¹ Анаэробные условия — условия отсутствия свободного кислорода.



Питомник Бербанка.

ЛЮТЕР БЕРБАНК

И. КНОРРИНГ

„Мы—изобретатели растений“, говорил про себя Лютер Бербанк. И, действительно, с полным правом Лютера Бербанка можно назвать этим именем. Он — один из немногих гениальных селекционеров, которые, благодаря упорной работе, любви к своему делу, знанию живой природы, создали многочисленные сорта полезных и прекрасных растений.

Лютер Бербанк родился в 1849 году в Ланкастере, около Бостона, в штате Массачусетс, в семье небогатого американского фермера. Разнообразие работ, которыми приходилось заниматься Бербанку на ферме отца, и близость природы оказали большое влияние и во многом определили его дальнейшую деятельность. С детства Бербанк любил цветы и интересовался жизнью растений. Как говорил он сам, его можно было успокоить в детстве, дав в руки цветок. Бербанка влекла работа с растениями, но в силу социальных условий он принужден был сменить несколько случайных профессий, прежде чем получил возможность заняться своим любимым делом.

Стремление к садоводческой деятельности заставило Бербанка отказаться от всех других занятий. Что касается его научного инструментария, то, как он сам говорил, кроме мотыги и пары штанов, у него не было ничего. С трудом скопив деньги

на покупку небольшого участка недалеко от Ланкастера, Бербанк начал свою самостоятельную деятельность в качестве садовника. Бербанк всегда отличался ненасытной любознательностью и с большим уважением относился к фактам. С первых же шагов столкнувшись с конкуренцией других садоводов, он решил, что успеха добиться сможет только в том случае, если до тонкости изучит свое дело. При своих исследованиях Бербанк впервые столкнулся со всеми тайнами и чудесами природы, со всем колоссальным разнообразием ее форм. Нужны были большие знания, наблюдательность, твердо обоснованная методика и совершенно ясные цели, чтобы овладеть всем этим разнообразием и вывести более совершенные породы плодовых и декоративных растений. Уже будучи известным всему миру ученым, Бербанк говорил: „Я не испытываю никакой радости, когда перед моим именем ставят слово „доктор“, но я могу радоваться, как ребенок, когда мне удастся дать миру лучшую редиску или какой-нибудь цветок с новыми свойствами и новой окраской“.

В 1875 году Бербанк переселяется в Калифорнию, благодатный климат которой больше всего соответствует его задачам. Здесь он покупает 2 га земли, приводит ее в годное состояние и разводит на ней свой первый пи-

томник. Это местечко—Санта-Роза—на многие годы становится его лабораторией.

Через несколько лет Бербанк покупает еще 8 га земли недалеко от Санта-Роза, в местечке „Севастополь“, на реке „Русской“. Эти 2 участка служат ему всю его жизнь.

В начале 80-х годов, когда промышленное садоводство Бербанка достигает крупных размеров, он отказывается от этого дела и переключается целиком на исследовательскую работу, передав плоды своих трудов другим предпринимателям.

Бербанк не имел высшего образования; подобно нашему гениальному соотечественнику И. В. Мичурину, он—самоучка. Действительным учителем Бербанка был величайший ученый XIX столетия—Чарльз Дарвин. Книга Дарвина „Прирученные животные и возделанные растения“ оказала решающее влияние на работу Бербанка, осветив те пути, по которым ранее он шел лишь ощупью. С этого времени все его работы несут подтверждение идей Дарвина. Бербанк учится у природы, он активно изменяет и совершенствует живые организмы, придавая им нужные для человека формы и свойства.

Основными методами работы Бербанка были выбор соответствующих его целям особей, скрещивание их или прививка одной на другую, а затем строгий, безжалостный отбор с уничтожением всего, что не подходило поставленным Бербанком перед собой задачам. Иногда это уничтожение достигало колоссальных размеров, делая его смешным в глазах соседей—торговцев и предпринимателей. Один из них отозвался о Бербанке так: „Лютер Бербанк? Да,

я знаю его очень хорошо. У него раньше было большое коммерчески поставленное садоводство, но он его продал и теперь засаживает обширные пространства разной разностью; весной он любовно ухаживает за ними, а летом большую часть растений вырывает и сжигает! Слышали ли вы когда-нибудь о подобном сумасшествии?..“

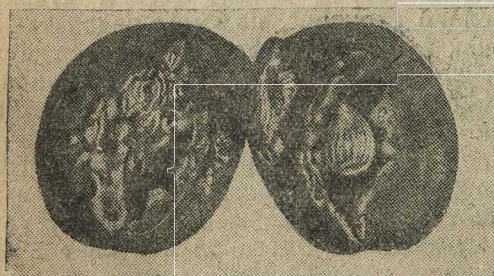
Эксперименты Бербанка стоили ему колоссальных трудов, терпения, больших забот и денежных затрат. Нередко он стоял перед угрозой разорения. Он говорил: „Быть может после 25 тысяч различных опытов со сливами я в конце-концов получил 30 или 40 экземпляров, которые кое-что стоили, и дюжину таких, которые были действительным подарком для человечества“.

Объектами исследований Бербанка были овощные, плодовые, декоративные растения самых разнообразных свойств. Новые выведенные Бербанком сорта отличались либо особым вкусом, либо питательностью, либо особенно приятным ароматом, либо величиной, либо другими полезными и приятными качествами. Бербанк говорил: „Нам нужна одежда, пища, крыша над головой; мы имеем потребность в красоте—все это открывает неограниченные возможности перед растениеводами“.

Еще до того как Бербанк переехал в Калифорнию, он прославился в Америке тем, что вывел особый сорт картофеля, который давал замечательные по своим качествам клубни.

Для своих опытов Бербанк привлекал материал из самых далеких уголков земного шара; везде у него были завязаны живые связи; многие стремились помочь ему в работе, отказываясь от платы. Для примера можно привести письмо к нему одного коммивояжера: „Я надеюсь,—писал он,—что это зерно представит для Вас интерес. Когда я посетил гробницу старого Сетевайо, зулусского царя, я подумал о Вас“. Этот человек думал о работе Бербанка даже в Африке, откуда посылал ему семена.

В работах Бербанка огромное место занимают опыты со сливами. Бербанк создал несколько сортов



Сливы без косточек.

слив, отличающихся изумительным вкусом, приятными формой и цветом и способностью сохраняться при транспортировке.

Об одном сорте сливы Бербанк вычитал в описаниях путешествия какого-то моряка по Японии. У Бербанка не было ни времени, ни средств, чтобы поехать в Японию, и он попросил одного знакомого торговца прислать ему саженцы сливы из провинции Сатсума, о которой писал моряк. Саженцы были присланы, принялись и послужили основой для ряда опытов со сливами, в результате которых были получены прекрасные сорта. Скрестив обыкновенную сливу с полудикой кислой бескосточковой сливой, росшей на юге Франции, Бербанк получил сливы без косточек. Скрещивание сливы с абрикосом дало особый фрукт—„плум-кот“, а путем скрещивания сибирской малины с американской ежевикой была получена помесь, которая в следующем поколении дала огромное разнообразие форм. Путем отбора Бербанк получил из этих форм новый сорт с плодами крупных размеров и приятного вкуса.

Путем целого ряда последовательных скрещиваний четырех видов каштана был получен каштан карликового роста, скороспелый, обильно плодоносящий и дающий крупные, вкусные орехи.

Скрещиванием двух пород грецкого ореха Бербанк получил особую породу, отличающуюся необычайно быстрым ростом. В несколько лет этот грецкий орех превращается в огромное дерево с могучей кроной и ветвями.

Прививки привлекли внимание Бербанка своим ускоряющим действием на развитие растения. В начале его садоводческой деятельности он получил очень крупный заказ: вырастить 20 000 молодых сливовых саженцев в течение 9 месяцев. Казалось бы, это — совершенно невозможное дело, но Бербанк взялся за него. Он прорастил 20 000 зерен миндаля, развивающегося, в отличие от сливы, очень быстро, и когда миндальные саженцы настолько выросли, что на них можно было делать прививку,



„Феноменальная малина“ Бербанка.

привил на каждый из них „окулировкой“ по одному „глазку“ (почка, вырезанная с небольшим кусочком коры и древесины) сливы. „Глазки“ принялись, и на миндале появились сливовые побеги. Но нужно было еще, чтобы эти сливовые побеги использовали все соки подвоя (миндаля). Уничтожить всю верхушку миндаля было невозможно—растения погибли бы. Поэтому Бербанк только надломил верхушки миндаля, оставя связь листьев с корнями через часть ствола, но соки из корней уже направлялись в сливовые побеги—и через некоторое время 20 000 молодых сливовых саженцев были сданы обрадованному заказчику, который назвал Бербанка волшебником.

Много прекрасных цветов необычайной, оригинальной раскраски вывел Бербанк в своих садах. Одним из шедевров Бербанка явились его знаменитые кактусы без колючек.

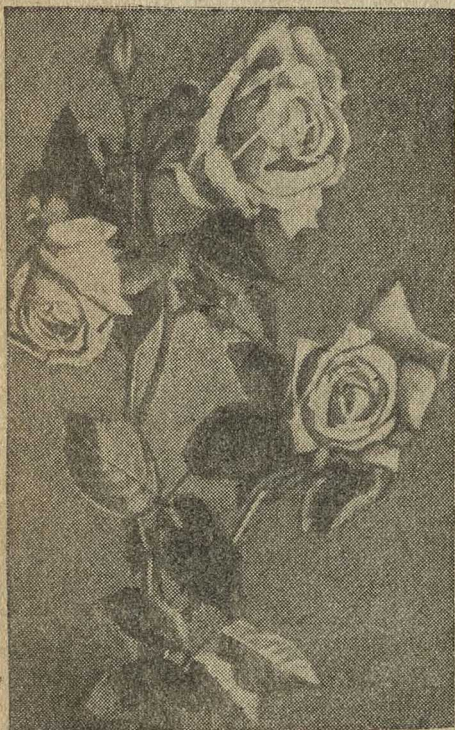
Огромное количество кактусов населяет бесплодные пространства Мексики и Аризоны. Листья кактусов в процессе эволюции в естественной обстановке превратились в острые, жесткие, большие колючки, а функции накопления органических веществ перешли к стеблям. Они зелены, сочны и могли бы служить отличным кормом для скота, если бы не эти колючки. Очень вкусные и аромат-

ные плоды также из-за колючек не могут быть использованы человеком.

Бербанк скрестил колючие опунции (род кактусов) с вкусными плодами и сочными стеблями с другими опунциями, у которых колючки сравнительно невелики или вовсе не развиваются, но плоды не особенно вкусны, и путем тщательного отбора вывел прекрасный, плодовойитый кактус с превосходными, крупными и обильными плодами и со стеблями, вполне годными для корма скота.

Ценность работ Бербанка не подлежит сомнению. Тем на менее церковниками был организован поход на него. Его называли богохульником, осыпали ругательствами. „Самые мягкие из них называли меня обманщиком“, говорил Бербанк по этому поводу.

После того как Бербанк познакомился с учением Дарвина, он открыто высказывал свои убеждения и выступал против ханжества и лицемерия, в защиту истины. Честный и искренний, Бербанк считал, что все эти люди заблуждаются и что в конце концов он сможет их пере-



Розы Бербанка

убедить. Он пытался отвечать на все письма, не жалея сил, развивая свои мысли. Можно привести характерный факт: один проповедник завлек Бербанка в церковь и устроил ему прямой допрос, предложив высказать свои мысли о правильности религии и др. Эта буря, которой Бербанк честно противостоял, отняла у него много сил. На склоне лет он заболел; болезнь оказалась для него роковой. В апреле 1926 года Бербанк умер. Его похоронили в саду, у подножия кедра в его питомнике Санта-Роза.

Наш великий соотечественник Иван Владимирович Мичурин, которому очень тяжело приходилось в царской России и заслуги которого были оценены по достоинству лишь Советским правительством, с большим уважением отзывался о Бербанке. Он считал его знатоком жизни растений, человеком, постигшим пути эволюционной работы природы, создателем новых, интересных пород.

Климент Аркадьевич Тимирязев, великий русский ученый, также очень ценил Бербанка, работы которого претворяли идеи Дарвина в жизнь, доказывая их правильность. На родине же Бербанка на него смотрели как на удачного дельца. Лишь немногие понимали подлинное значение его трудов.

Правительство США не оградило Лютера Бербанка от издевательств и ненависти, излившихся на него.

После смерти Бербанка все его научные сокровища были расхищены и проданы с аукциона. Его журналы и записи наблюдений огромной научной ценности исчезли и, видимо, навсегда погибли для науки. Дело его жизни полностью оборвалось с его смертью. Официальная американская наука игнорирует гениальные работы Бербанка.

В дни расцвета науки и культуры у нас, в СССР, где имеются все условия для развития любого дарования, полезно вспомнить о пути, пройденном гениальным самоучкой Бербанком, о всех трудностях, которые ему пришлось пережить, чтобы добиться успеха в капиталистической стране, где буржуазия эксплуатирует науку ради наживы.

Ш О В О С Т И Ш А У Ь Ш Ш Т Е Х И Ш Ь Ш

Самолет из пластмассы

В США испытан и выпущен в эксплуатацию самолет „Кларк-46“, фюзеляж которого выполнен из нового материала под названием „дюрамольд“. Американский журнал „Сайентифик Америкэн“ сообщает, что этот новый материал, состав и технология которого строго засекречены, представляет собою вид пластмассы. От пластмассы обычного типа дюрамольд отличается тем, что для формовки его не требуется высоких температур и давлений и прочность его в двенадцать раз больше. Дюрамольд, в состав которого входит фенол, формируется в штампах.

Изготовление и сборка самолета из дюрамольда требует значительно меньше времени, чем постройка цельнометаллического самолета. Последний имеет весьма сложную конструкцию и огромное количество заклепочных швов. Самолеты сварной конструкции, хотя и изготавливаются быстрее клепаных, однако, также трудоемки. Поверхность самолета, изготовленного из пластмассы, идеально гладка, благодаря чему аэродинамические сопротивления снижаются, и скорость самолета увеличивается на 3—6%.

Самолет из пластмассы имеет еще ряд преимуществ. Его конструкция не имеет каких-либо узлов, креплений и т. д. Вся система самолета в целом является несущей, благодаря чему снижается опасность поражения в бою отдельных наиболее важных элементов конструкции.

По подсчетам завода-изготовителя, для постройки самолетов из пластмассы требуется не более ста прессформ (штампов). Весь процесс самолетостроения чрезвычайно упрощается. Это видно, например, из того, что для выпуска 36 тысяч самолетов в год заводу требуется только 2000 рабочих средней квалификации.

Максимум солнечной деятельности

Максимум солнечной деятельности был отмечен в 1928 году, после чего начался новый цикл. Продолжительность каждого цикла определяется в среднем в 11 лет, но колеблется в пределах от 7 до 17 лет.

По данным службы Солнца, обработанным М. Эйгенсоном (Пулковская обсерватория), максимум солнечной деятельности в последнем цикле падает на середину 1937 года. Те же результаты получены в Цюрихской обсерватории при обработке данных международной наблюдательной сети. Таким образом, можно считать вполне установленным, что новый цикл начался в 1937 году, и в настоящее время активность Солнца убывает.

Новое практическое применение инфракрасных лучей

Американцем К. Бешор найден новый способ защиты citrusовых деревьев от мороза. Проведенные им опыты показали, что облучение citrusовых инфракрасными лучами значительно повышает их морозостойкость. Бешор использовал для этой цели инфракрасные терапевтические лампы, подвешивая их в своем лимонном саду на определенной высоте на равном друг от друга расстоянии. В результате облучения молодые лимонные деревья совершенно безболезненно выдержали пятиградусный мороз.

Бешор полагает, что при помощи инфракрасных лучей возможно также воздействовать в желательном направлении на развитие деревьев и созревание плодов.

(Из журн. „The Calif. Citigraph.“)

Необычайный минерал

Лаборатории бюро рудников Колледж парка (США), занятой изучением минералов, удалось получить минеральное вещество — микропорат, поддающееся обработке, подобно дереву: его можно пилить, в него можно вбивать гвозди. Преимущество микропората в том, что он легче дерева и огнеупорен. Главные составные части микропората: известь и кремнезем.

В СССР (в Армении) имеются громадные природные залежи лавовых пород (арктикский туф), представляющих прекрасный строительный материал; они режутся, пилятся, в них можно вбивать гвозди и т. д.

„О кометных хвостах“ М. В. Ломоносова

В 1753 году великий русский ученый М. В. Ломоносов написал работу „О кометных хвостах“. Эта работа — ответ на возражения, сделанные несколькими академиками по поводу речи в Академии наук „Слово о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих, предложенное от М. Ломоносова ноября 26-го 1753 года“.

Работа „О кометных хвостах“ впервые будет опубликована в ломоносовском сборнике, выпускаемом комиссией по истории при Академии наук СССР в связи со 175-летием со дня смерти гениального ученого. Впервые также будет опубликована и другая рукопись Ломоносова — журнал лабораторных работ, проведенных им в 1751 году. Как известно, Ломоносов увлеклся мозаичным делом. В лабораторный журнал записывались опыты и рецепты, связанные с исследованиями по окраске стекла и изготовлением смальты для мозаик.

В журнале приведено описание около 3 тыс. опытов, проделанных М. В. Ломоносовым в его лаборатории.

В сборнике печатаются переведенные с латинского на русский язык записи Ломоносова, относящиеся к 1742 году. Они посвящены планам очередных работ по физике, философии и другому наукам.

Автомат для химических анализов

На собрании американского химического общества было сделано сообщение об изобретении автомата для производства химических анализов. „Механический химик“ может производить анализы кислот, щелочей, а также анализы, основанные на явлениях окисления и восстановления (железо, бром, иод). Во время производства анализа, осуществляемого электрометрическими методами, автомат вычерчивает график, показывающий ход процесса наблюдающему химику.

„Механический химик“ не только экономит время, затрачиваемое научным работником на производство анализов, но и дает большую точность вычислений.

Малярия у обезьян

В Сухумском питомнике Всесоюзного института экспериментальной медицины изучаются новые методы лечения малярии.

Малярия у обезьян имеет много общего с этой болезнью у человека. Наблюдая за больными обезьянами, научные сотрудники Сухумского питомника установили, что в промежутках между приступами возбудитель малярии сохраняется не в крови, а в костном мозгу.

Обезьян-маляриков лечили хинином, акрином и новым средством — хинетом, приготовляемым из местного хинного дерева. В крови животного возбудители малярии исчезали с первых дней лечения. Однако в костном мозгу возбудитель оставался и давал рецидивы болезни.

Новый каучуконос

На Пушкинской опытной станции Всесоюзного института растениеводства с успехом удалось получить две новые формы каучуконоса кок-сагыза. Эти новые формы отличаются от уже существующих урожайностью и содержанием каучука.

В то время как до сих пор на родине кок-сагыза, в Казахстане, он давал корни в среднем весом от 6 до 10 г, кок-сагыз, выращенный в Ленинградской области, в г. Пушкине, дал корни весом в среднем от 50 до 150 г. Очевидно, центр возделывания высокопродуктивного кок-сагыза отныне перемещается с юга на север.

Институт растениеводства решил расширить первые опытные площади кок-сагыза в Ленинградской области и с этой целью установил теснейшую связь с колхозами Батцкого, Лужского, Солецкого и Хвойнинского

районов. Научные работники Института оказывают колхозникам существенную помощь предоставлением отборных семян и постоянным инструктажем.

Первые посевы кок-сагыза в Ленобласти были осуществлены осенью 1934 года.

О роли СССР в исследовании Арктики

Интересные данные об исследовательской работе в Арктике приводит американский журнал „Geographical Review“. Автор статьи, Рэй Платт, дает краткий обзор всех арктических экспедиций за 1937—1938 гг. За эти два года работало от 90 до 100 таких исследовательских экспедиций. Из них, по данным Рэй Платта, почти половина, а именно 49 экспедиций, была снаряжена в Советском Союзе. Особенное значение автор придает освоению советскими полярниками Северного морского пути, указывая при этом на чрезвычайную важность тех научных исследований, которые систематически ведутся на всем его громадном протяжении. Особо отмечает Рэй Платт папанинскую экспедицию на Северный полюс и дрейф ледокола „Седов“ как две экспедиции, обогатившие науку совершенно исключительными по своей ценности данными.

Археологические находки в Киргизии

Археологическая экспедиция Института истории материальной культуры имени акад. Н. Я. Марра закончила исследование могильника эпохи I—II вв. нашей эры на территории Киргизской ССР (Таласская долина). В могильнике раскопано 7 курганных насыпей, под которыми, на глубине до 3,5 м, вскрывались закрытые каменными плитами ходы в подземные помещения — катакомбы, вырубленные в лессе. Катакомбы имели сферический потолок. Размер их 2,5—3 м × 2 м при высоте до 1,5 м. В катакомбах археологи нашли скелеты воинов мужчин и скелеты женщин. Около мужчин лежали предметы вооружения: сложные луки с костяными обкладками, железные и костяные стрелы, снаряжение коня. Около скелетов женщин были найдены предметы домашнего обихода: изделия из дерева и глины (столы, посуда и т. п.).

В одной катакомбе обнаружено погребение старика и женщины в одеянии из китайского шелка. Шелк прекрасно сохранился, несмотря на то, что пролежал в земле 2000 лет.

Погребения в Таласской долине принадлежали гуннам, которые с 36 г. до н. э. по начало II в. н. э. двигались через Среднюю Азию в Европу. В мире насчитывается всего пять находок тканей этого времени; находок же сохранившейся одежды всего две (первая находка была сделана известным русским путешественником П. К. Козловым в Монголии). Ценнейшие коллекции привезены в Ленинград. Они будут выставлены в Эрмитаже.

Найденные археологами мумифицированные трупы в целях сохранения их были изъяты из земли монолитом весом в 240 кг и благополучно перевезены в Ленинград.

(„Советская Арктика“)

Чему равна поверхность тела разных животных

Установление размеров поверхности тела различных животных и человека представляет большой интерес для физиологов, так как ряд процессов и в особенности теплоотдача рассчитываются на единицу поверхности. Однако, если определение объема тела достигается путем погружения его в какую-либо жидкость, то определение поверхности значительно сложнее.

Обычно принимают, что поверхность тела приближенно равна поверхности кожи. Наиболее простым методом определения поверхности тела является следующий. С животного осторожно (чтобы не растянуть) снимают кожу и расправляют ее на доске. Затем на нее накладывают прямоугольную (например, миллиметровую) сетку или разделяют ее поверхность на правильные геометрические фигуры (удобнее всего — прямоугольники и треугольники), или, наконец, пользуются планиметром. Однако практически невозможно снять кожу с животного, не растянув ее. Поэтому ряд исследователей предпочитает наносить правильные геометрические фигуры на тело нетронутого животного, что, конечно, иной раз очень трудно. Пробовали делать слепки или покрывать тело животного твердеющей, незластичной массой. Измерение внутренней поверхности такой формы (отпечатка) производить гораздо удобнее. К сожалению, во всех этих случаях, исключая, пожалуй, метод слепков, приходится убивать животное.

поверхности на основании веса. Выразив вес тела в граммах (w), нетрудно получить его поверхность в квадратных сантиметрах (S) по формуле:

$$S = K \sqrt[3]{w^2} = Kw^{0.667}$$

Более сотни работ было произведено для определения значения K в разных случаях. Для человека Рубнер принимал $K = 12.3$, а Мее 12—13. Однако многие изменяли самую форму уравнения, вводя в число независимых переменных, помимо веса, еще и рост в сантиметрах (L).

Так, Дюбуа дает

$$S = 0.007184 L^{0.727} w^{0.424}$$

Меттьюс несколько изменяет коэффициенты:

$$S = 0.024 L^{0.4} w^{0.533}$$

Брейтманн предложил формулу:

$$S = 0.0087 (L + w) - 0.26$$

В формулах Дюбуа, Меттьюса и Брейтманна вес берется в килограммах, а площадь получается в метрах.

Недавно Бенедикт пересмотрел все предлагавшиеся формулы и нашел, что старая формула $S = Kw^{0.667}$ является все же самой целесообразной. Критическая обработка наблюдений дала такие значения коэффициента этой формулы (S в $см^2$; w в $г$):

В и д	K	В и д	K	В и д	K
Еж	7.5	Кролик	9.75	Лягушка	10.6
Овца	8.4	Рыба, черепаха, ящерица, птица, лошадь, кошка	10.0	Дикобраз	10.8
Корова, свинья, морская свинка, мышь	9.0	Собака (до 4 кг)	10.1	Человек	11.0
Крыса	9.1	Ленивец	10.4	Обезьяна	11.2
Байбак	9.3			Змея	11.8
					12.5

Броди и Элтинг предложили наиболее применимый к живому следующий метод: по телу прокатывается цилиндрический валик определенного диаметра, смоченный краской; счетчик отмечает число оборотов, и суммарная поверхность находится простым расчетом. Отдельные „остаточные“ районы могут быть высчитаны дополнительно методом треугольников.

Однако все названные методы очень трудоемки. Для практики необходимо иметь возможность более просто определять поверхность тела. Обыкновенно применяют пересчет от какой-либо легко добываемой величины, причем коэффициент („фактор“) пересчета выводится из данных описанных ранее прямых определений. Предлагали, например, фотографический способ; определив поверхность профиля тела по фотографии, умножали ее на эмпирический коэффициент. Однако из косвенных методов чаще всего применяется предложенное еще Рубнером в 1883 году определение

В этой таблице подразумевается живой вес овцы без шерсти (стриженной), птицы без перьев и черепахи без панцыря. Перья птицы составляют обычно 6—10% ее общего веса. Кроме того, надо учитывать вес содержимого кишечника, который у кроликов может достигать 20%, а у жвачных — даже 40%. Проще взвешивать животных „натощак“.

Обращает на себя внимание тот факт, что подавляющее большинство случаев укладывается в промежуток $K = 10.0 \pm 1.0$.

Это дает некоторое основание предполагать существование определенной универсальной закономерности, которая может вызвать изменение многих теоретических концепций, например, правила Бергмана.¹

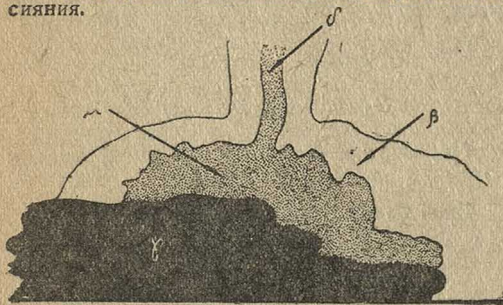
П. Герентьев, доц.

¹ См. статью „Животные и климат“ в „Вестнике знания“ № 6 за 1938 г., стр. 34—38.

КРУЖОК МИРОВОЕДЕНИЯ

Занятия ведет проф. П. ГОРШКОВ

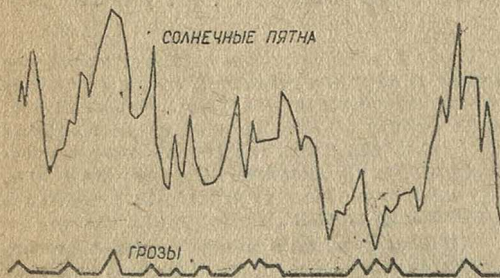
Постоянный корреспондент Кружка мироведения тов. Чистяков прислал нам описание своих интересных наблюдений над северным сиянием. Приводим описание и рисунок этого сияния.



а — основная наиболее яркая масса сияния; б — менее яркая полоса; д — столб из яркой части сияния; г — облако.

Сияние наблюдалось в г. Канске, Красноярского края ($\varphi = 56^{\circ}12'$, $\lambda = 6^{\text{h}} 22^{\text{m}} 44^{\text{s}}$), 14 октября 1939 года с 19 ч. 10 м. до 19 ч. 30 м. Сияние было пурпурового цвета. Сначала появился небольшой красноватый сегмент. Постепенно он увеличивался. В 19 ч. 20 м. образовался столб пурпурового цвета. С 19 ч. 20 м. до 19 ч. 25 м. наблюдалась наибольшая фаза сияния, и можно было различить основную дугообразную массу сияния и столб, доходивший до Жирафа. Вся центральная часть сияния была окружена розовым ореолом.

Попутно с сообщением о наблюдении северного сияния тов. Чистяков пишет, что он, производя систематические наблюдения над солнечными пятнами, установил связь между северным сиянием 14 октября и группой солнечных пятен.



Тов. Чистяков прислал нам и свои наблюдения гроз, произведенные им летом 1939 года сначала в г. Красноярске, а затем в г. Канске.

С мая по август тов. Чистяков наблюдал 22 грозовых дня. Эти наблюдения интересны в том отношении, что на основании их тов. Чистяков делает попытку подтвердить зависимость числа гроз от пятнообразовательной деятельности Солнца.

Тов. Чистяков приходит к следующим выводам:

1) грозы наблюдаются в период максимума солнечных пятен или в период, близкий к максимуму;

2) грозы происходят, приблизительно через 1—2 суток после изменений в группе пятен, находящихся около центра Солнца;

3) грозы возникают при проходе больших пятен или групп пятен через меридиан Солнца.

Для доказательства высказанных положений тов. Чистяков приводит график.

Вопрос о зависимости числа гроз от пятнообразовательной деятельности Солнца—вопрос очень интересный, но для окончательного решения его необходимы наблюдения за большой промежуток времени. Редакция Кружка мироведения приветствовала бы организацию группы наблюдателей солнечных пятен и гроз, на основании наблюдений которой можно было бы составить правильные выводы о зависимости между обоими явлениями.

Тов. Чистяков сообщает также результаты своих наблюдений над галосами, солнечными пятнами и северными сияниями с января по июнь 1939 года. В течение этого времени тов. Чистяков отметил 86 дней с галосами, причем некоторые формы галосов наблюдались только в определенное время. Так, например, 10 февраля, в 6 час. 40 мин., были видны столбы над и под Луной, оба параселена; 11 марта, в 6 час. 20 мин., можно было наблюдать левый параселен, столбы над и под Луной. Сложных форм не наблюдалось.

Некоторые наблюдатели указывают на связь галосов с северными сияниями. Тов. Чистякову этой связи установить не удалось.

Северное сияние тов. Чистяков наблюдал 25 февраля, а солнечную деятельность— с 20 февраля по 5 марта 1939 года.

По сообщению Служки магнитной обсерватории, в период 24—25 февраля 1939 года имела место исключительной силы магнитная буря. Северное сияние, наблюдавшееся тов. Чистяковым 25 февраля, было видимо и в ряде мест СССР.

Пятна на Солнце тов. Чистяков наблюдал при помощи трубы с увеличением в 35 раз. В период с 20 февраля по 5 марта ему удалось произвести 10 наблюдений; при этом он получил следующие вольфовы числа:

Февраль 20	46	(вольфово число)
" 21	120	" "
" 22	103	" "
" 23	82	" "
" 24	74	" "
" 25	70	" "
" 26	100	" "
Март 1	71	" "

В среднем с 20/II по 5/III 1939 года—79,30

Это вольфово число значительно превосходит вольфовы числа за январь (58,07) и февраль (63,47). Групп пятен, видимых невооруженным глазом, не наблюдалось.

Помимо этого, тов. Чистяков прислал в редакцию результаты своих наблюдений солнечных пятен за 1939 год.

Наблюдения над солнечными пятнами производились первоначально в г. Красноярске ($\varphi = 56^\circ 00'$; $\lambda = 6^h 11^m$), а затем, с 9 августа, в г. Канске ($\varphi = 56^\circ 12'$; $\lambda = 6^h 22^m$). При наблюдениях употреблялась труба с $\times 35$, а при изучении строения пятен и групп—2-дюймовая труба с $\times 52$. Всего было произведено 260 наблюдений, по которым отмечено следующее:

1. За весь год наблюдалось два максимума солнечной деятельности: 1) в апреле—мае и 2) в августе. Более глубокий максимум был в апреле.

2. Процессы образования и исчезновения пятен наиболее интенсивны в период, близкий к максимуму.

3. Группы III класса появляются в период, близкий к максимуму, и характеризуют высокую солнечную деятельность. Групп, видимых невооруженным глазом, за весь период наблюдений было 21. Наиболее крупными из них были 3 июльские группы, одновременно проходившие через меридиан и располагавшиеся по обе стороны экватора.

	Количество наблюдений с пятнами	Среднее число групп	Среднее число пятен	Число групп, наблюд. невооруженным глазом
Январь	14	4,5	12,35	0
Февраль	21	5	14,42	0
Март	25	5,12	18,52	0
Апрель	29	7,86	25,34	3
Май	29	7,86	27,34	1
Июнь	24	7,58	18,2	1
Июль	20	4,7	25,4	5
Август	28	5,78	21,7	4
Сентябрь	25	5,52	27,08	4
Октябрь	21	5,71	18,38	3
Ноябрь	15	3,8	13,06	0
Декабрь	9	2,89	7,6	0
За год	260	3,82	14,3	21

Такие сводки следует признать весьма интересными и ценными; желательно было бы получать подобные сводки и от других наблюдателей-корреспондентов Кружка мироведения. Сводки должны быть краткими и ясными.

Тов. А. Бахарев сообщает об интересном явлении (редкая форма облачности), которое он наблюдал 5 августа 1939 года у высокогорного озера Искандер-Куль. Приводим описание наблюдавшегося явления.

„В 0 ч. 34 м. по декретному сталинабдскому времени (VI зона) близ одной из гор

массива, прилегающего к юго-западу озера Искандер-Куль, появилось облако веретенообразной формы. Увеличиваясь по длине, оно образовало прямой луч, идущий в направлении Луны. Очертания и видимость его быстро менялись. Вслед за этим облаком, немного левее, появился второй луч, идущий в том же направлении. Небольшие лучевидные облака были отмечены на северо-западе (гора Ганза). Цвет облаков—голубовато-белый, напоминающий цвет лунной поверхности. Интересно, что облака были прозрачными, так как через них просвечивались звезды.

1 ч. 15 м. Остались 3 луча.

1 ч. 20 м. Близ Ганзы появилась гряда облаков. Окраска их—розовая. Левый луч простирается за Луну.

1 ч. 36 м. Остался, сохранив свою прежнюю форму (с разрывами), левый луч.

1 ч. 47 м. Облака приняли барашковидную форму.

2 ч. 15 м. Явление исчезло.

Маракулин Василий (город Киров) спрашивает: „Что такое переменные звезды и что читать о них?“

Отвечаем. В № 1 „Вестника знания“ за 1940 год напечатана инструкция проф. Цесевича о переменных звездах, в которой даются краткие сведения об этих звездах.

Что же касается вопроса о том, что читать о переменных звездах, то редакция Кружка мироведения может рекомендовать Вам следующие книги:

1. С. П. Глазенап, „Друзьям и любителям астрономии“. ОНТИ, 1936.

2. Б. В. Кукаркин и П. П. Паренаго, „Переменные звезды“. ОНТИ, 1937.

3. Б. В. Кукаркин и П. П. Паренаго, „Переменные звезды и способы их наблюдения“. ОНТИ, 1938.

4. П. тен-Бруггенкате, „Переменные звезды“. Техничко-теоретическое издательство, 1933.

Кружок юных астрономов села Плиски (Бахмачского района, Черниговской области) прислал в Кружок мироведения следующее обращение к членам других астрономических кружков-корреспондентов Кружка мироведения.

„Многоуважаемые товарищи-кружковцы!

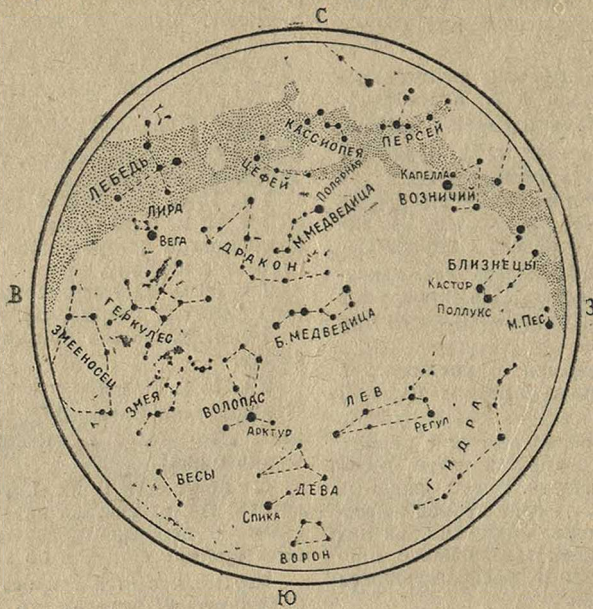
Члены кружка „Юные астрономы“ при Плисетской школе очень и очень просят вас прислать описание труб, которые уже многие из вас построили самостоятельно, с увеличением примерно в 90—100 раз, или же книги по вопросу постройки зрительных труб“.

Редакция Кружка мироведения, поддерживая обращение плисетского кружка юных астрономов, в то же время хотела бы, чтобы корреспонденты Кружка мироведения прислали в Кружок заметки о том, как они построили свои астрономические трубы. Написанные кратко и снабженные чертежами, статьи могут оказаться полезными для многих желающих иметь подобные астрономические трубы. Лучшие из статей будут напечатаны.

На все остальные имеющиеся в Кружке мироведения корреспонденции редакция Кружка отвечает почтой

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

С. НАТАНСОН, проф.



Звездное небо в апреле — в полночь, в мае — в 22 часа.

Апрель 1940 года.

Солнце и Луна

В течение апреля склонение Солнца с $4^{\circ} 24'$ быстро увеличивается до $14^{\circ} 58'$. Вследствие этого продолжительность дня на севере быстро растет.

Фазы Луны

Новолуние	7 апреля	в 23 ч. 18 м.
Первая четверть	15 "	в 16 ч. 46 м.
Полнолуние	22 "	в 7 ч. 37 м.
Последняя четверть	29 "	в 10 ч. 49 м.

В новолуние 7 апреля произойдет кольцеобразное солнечное затмение, видимое в Тихом океане, в Америке и западной части Атлантического океана, но невидимое в СССР.

Планеты

Меркурий может быть найден в середине месяца в лучах утренней зари. 12-го планета будет в наибольшем западном удалении от Солнца ($27^{\circ}, 7$).

Венера ярко блестит как вечерняя звезда от зари до полуночи. 17 апреля, в 15 час., она достигает наибольшего восточного удаления от Солнца ($45^{\circ}, 7$). Планета движется по созвездию Тельца.

Марс виден в созвездии Тельца. 11 числа, вечером, можно будет наблюдать красивую картину: выше молодого серпа Луны будут видны две планеты — яркая Венера и на два с половиной градуса ниже ее — красноватый Марс.

Юпитер 12-го будет в соединении с Солнцем, а потому не виден.

Сатурн может быть разыскан лишь в начале месяца в лучах вечерней зари. 24-го планета будет в соединении с Солнцем.

Уран не виден.

Нептун виден попрежнему в созвездии Девы. 19-го, в 20 час., планета будет в соединении с Луной, на 4° выше последней.

15—26 апреля наблюдайте метеоры из созвездия Лиры.

Май 1940 года

Солнце и Луна

Склонение Солнца быстро увеличивается, достигая к концу месяца 22° . На севере наступают белые ночи.

Фазы Луны

Новолуние	7 мая	в 15 ч. 07 м.
Первая четверть	14 "	в 23 ч. 51 м.
Полнолуние	21 "	в 16 ч. 33 м.
Последняя четверть	29 "	в 3 ч. 40 м.

Планеты

Меркурий не удобен для наблюдений.

Венера видна после захода Солнца и в первую половину ночи в созвездии Близнецов. 20 мая Венера достигает наибольшего блеска.

Марс виден в начале месяца после захода Солнца в созвездии Тельца, потом — Близнецов.

Юпитер и Сатурн мало удобны для наблюдений.

Уран не виден.

Нептун находится в созвездии Девы.

2—4 мая наблюдайте метеоры из созвездия Волося.

рится, что понятие „вес“ не имеет определенного смысла в применении к отдельно взятому небесному телу, так как под этим понятием разумеется та сила, к которой на данном вполне определенном расстоянии тело с данной массой притягивается другим телом, также имеющим какую-то ему присущую массу. Таким образом, все зависит от массы тел притягиваемого и притягивающего и расстояния между ними. Эта зависимость определяется законом всемирного тяготения Ньютона, согласно которому

$$\text{вес} = G \frac{mM}{r^2}$$
 где m и M — массы тел притягиваемого и притягивающего, r — их взаимное расстояние, G — постоянная всемирного тяготения. Отсюда ясно, что, поскольку вес тела с данной массой меняется в зависимости от расстояния и массы какого-то другого тела, то понятие „вес“ для небесного тела не может быть определенным. Вполне определенным понятием для небесного тела остается всегда его масса. У двойной звезды масса может быть определена по формуле (основанной на третьем законе Кеплера), согласно которой масса двойной звезды оказывается равной отношению куба большой полуоси орбиты спутника в двойной звезде,

взятой в астрономических единицах (l — астрономическая единица = 146 500 000 км), к квадрату периода обращения в годах, т. е.

$$m \text{ двойной звезды} = \frac{A^3}{P^2}$$

Кроме того, о массе звезд, как это доказывает астрофизика, можно судить по абсолютной яркости звезд.¹

Имеются методы определения абсолютной яркости, а стало быть, уже по абсолютной яркости, и самой массы.

Подробнее об этом можно прочитать у Полака, „Курс общей астрономии“ или в „Астрономии“ Рессела, Дегана и Стюарта, ч. I и II, изд. ОНТИ 1935.

Научный раб. Русаков
ЛГУ

— Тов. А. Калмыкову (ст. *Завитая, Амурской жс. д.*).

Данные исследования грунтовых вод показывают, что микроорганизмы могут заноситься грунтовыми водами на значительную глубину (свыше 200 м). Все зависит от характера распределения грунтовых вод.

¹ Абсолютная яркость звезды — это такая яркость, какую имела бы звезда для наблюдателя, находящегося на расстоянии в 10 парсек от звезды (парсек = 3,26 световых лет).

Обычно на глубине 2 м встречаются лишь единичные бактерии, так как земля является прекрасным фильтром, преграждающим путь бактериям в глубину. Мощное развитие бактериальной микрофлоры вообще ограничивается толщиной пахотного горизонта, хотя на глубине до 0,5 м бактериальная масса достаточно обильна. С потоками же грунтовых вод и с подземными реками бактерии могут быть занесены на значительную глубину.

Для патогенных бактерий температура 40—45° является неблагоприятной; вероятно, для них глубины с такой температурой являются предельными (за исключением спороносных).
Асс. Мазилкин

ЛГУ

Тов. А. Коваленко (г. Полоцк, БССР).

Ферд. Врангель, путешествуя в 1820—1824 годах по северо-восточной Азии, узнал о том, что по берегу Ледовитого моря, на Чукотке, жило небольшое племя — анкилоты. Повидимому, это было эскимосское племя. После этого никаких сведений о них не имеется. Вероятно, они переселились через Берингов пролив в Америку или же вымерли от эпидемий.
Проф. Д. Зеленин

ЛГУ

К НАШИМ ЧИТАТЕЛЯМ

В номере первом нашего журнала мы сообщали, что с начала текущего года журналы „Наука и техника“ и „Вестник знания“ сливаются. Настоящий номер „Вестника знания“ (№ 2) является объединенным.

Редакция просит читателей высказать свое мнение о помещенных в номере статьях и свои пожелания.

Редакция

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМПРОСА РСФСР ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Ответственный редактор Ф. В. Ромашев. Ответственный секретарь редакции И. В. Овчаров. Зав. отделами: органической природы — проф. Н. Л. Гербильский, неорганической природы — проф. С. С. Кузнецов.

Консультанты: проф. Н. И. Добронравов (физика), проф. И. И. Жуков (химия), проф. П. М. Горшков и проф. С. Г. Натансон (астрономия, геодезия, геофизика).

Худож. оформление В. Е. Григорьев.

Техн. редактор С. И. Рейман.

Адрес редакции: Ленинград, Фонтанка, 57. Тел. 465-39.

Номер сдан в набор 28/II 1940 г. Подписан к печ. 9/IV 1940 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70.000. Формат бумаги 74×105 см.

Ленгорлит № 1747. Заказ 187. Тираж 40.000. Тип. им. Володарского, Ленинград, Фонтанка, 57.

Цена 1 руб. 20 коп.



Магазин „ТЕХНИЧЕСКАЯ КНИГА“ Ленокогиза

Широкий ассортимент литературы по всем вопросам науки и техники.

Большой выбор плакатов по техминимуму и технике безопасности.

Каталоги высылаются магазином бесплатно.

КНИГИ ПО СТРОИТЕЛЬНОМУ ДЕЛУ

- Альтберг В. Я. — Защита водопровода от льда. 1939 г., ц. 4 р. 25 к.
- Банников Н. И. — Исполнительный генплан пром. предприятия—завода. 1939 г., ц. 1 р. 75 к.
- Герштейн С. М. — Каменные работы для мастеров соотруда. 1940 г., ц. 10 р.
- Евтюхов К. С. — Памятка для рабочих погрузочно-разгрузочных работ, ц. 50 к.
- Исследования по теории сооружений. 1936—39 гг., ц. 15 р. 45 к.
- Козлов Н. В. — Кровельные работы. Техминимум. 1939 г., ц. 2 р. 35 к.
- Михайлов Б. П. — Индустриализация металлического строительства, 1939 г., ц. 3 р. 75 к.
- Нормы на стройработы. — Отд. 39. — Портывые гидротехнич. работы, ц. 1 р. 45 к.
- То же. Отдел 45. — Монтаж закрытых распределительных устройств и заземлений. 1939 г., ц. 3 р. 95 к.
- Планировка и застройка кварталов. 1939 г., ц. 10 р.
- Покорный М. Ф., проф. — Практические методы построения теней в аксонометрии. 1937 г., ц. 4 р. 50 к.
- Попов Д. А., проф. — Сухопутный лесотранспорт, т. 2-й. 1939 г., ц. 10 р. 75 к.
- Проекты инвентарных подмостей для каменных и внутренних штукатурных работ. 1939 г., ц. 80 к.
- Прокофьев И. П., проф. — Давление сыпучих тел и расчет подпорных стенок. 1939 г., ц. 3 р.
- Рабинович С. Г. и др. — Опалубочные работы. Техминимум. 1939 г., ц. 3 р.
- Рутгерс В. Я. — Теория прочности бетона при сжатии. 1939 г., ц. 2 р.
- Сегаль А. И. — Основы статики и динамики сооружений. 1939 г., ц. 11 р. 50 к.
- Серк Л. А., проф. — Курс архитектуры, т. 2-й. Гражд. и пром. здания, цена 12 р. 50 к.
- Сиротенко М. С. — Основы тароведения и организация тарного хозяйства. 1939 г., ц. 8 р.
- Скавронский Б. И. и др. — Производство керамических облицовочных плиток. 1939 г., ц. 3 р. 25 к.
- Типовые детали зданий — наружный водопровод и канализация. 1940 г., цена 7 р. 50 к.
- То же. Окна — ворота. 1939 г., ц. 7 р. 50 к.
- То же. Стены — полы. 1939 г., ц. 6 р. 50 к.
- Ухов Б. С. — Основы организации строительного производства. 1939 г., цена 2 р. 40 к.
- Френкель И. М. — Таблицы для назначения состава бетона. 1940 г., ц. 60 к.
- Борисов Н. Д. — Битумизация на строительстве Дворца Советов. 1939 г., ц. 25 к.
- Шмыков П. А. — Мой опыт опалубочных работ на строительстве Дворца Советов, ц. 30 к.
- Шаерман И. Я. — Основы теории устойчивости строит. конструкций, ц. 4 р. 45 к.

КНИГИ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ТЕПЛОТЕХНИКЕ

- Алексеев А. Е. и др. — Турбогенераторы. 1939 г., ц. 9 р. 50 к.
- Ашкинази А. Л. — Рационализация паросилового хозяйства кузниц. 1939 г., ц. 11 р.
- Под ред. Шкроб Н. С. — Борьба с авариями пароперегревателей. 1939 г., ц. 7 р. 50 к.
- Винтер М. С. и др. — Нагревательные бытовые электроприборы. 1939 г., ц. 80 к.
- Виноградов Н. С. — Теплообмен излучением в топочных пространствах паровых котлов. 1939 г., ц. 8 р. 50 к.
- Вульф А. А. — Сборник упражнений по теории электромагнитного поля, ц. 7 р.
- Карпович Е. А. — Англо-русский электротехнический словарь. 1939 г., ц. 12 р. 50 к.
- Лебедев Л. Ф. — Воздушно-силовое хозяйство. 1939 г., ц. 4 р. 25 к.
- Нормы на работы, монтаж закрытых распределительных устройств и заземлений. 1939 г., ц. 3 р. 95 к.
- Под ред. проф. Белькинда Л. Д. — Словарь светотехнических терминов на русском, немецком, английском и французском языках, ц. 17 р.
- Солодовников А. А., проф. — Основные методы селектирования в телемеханике. 1939 г., ц. 3 р.
- Ценник, т. 2-й. Монтаж оборудования теплосиловых установок. 1939 г., цена 13 р. 50 к.
- Ост 40124 — Основные конструктивные элементы радиопередатчиков. 1939 г., ц. 50 к.

Заказы высылаются наложенным платежом во все пункты СССР.

Пересылка за счет заказчика.

АДРЕС: Ленинград, 25, проспект Володарского, 64, магазин „Техническая книга“.