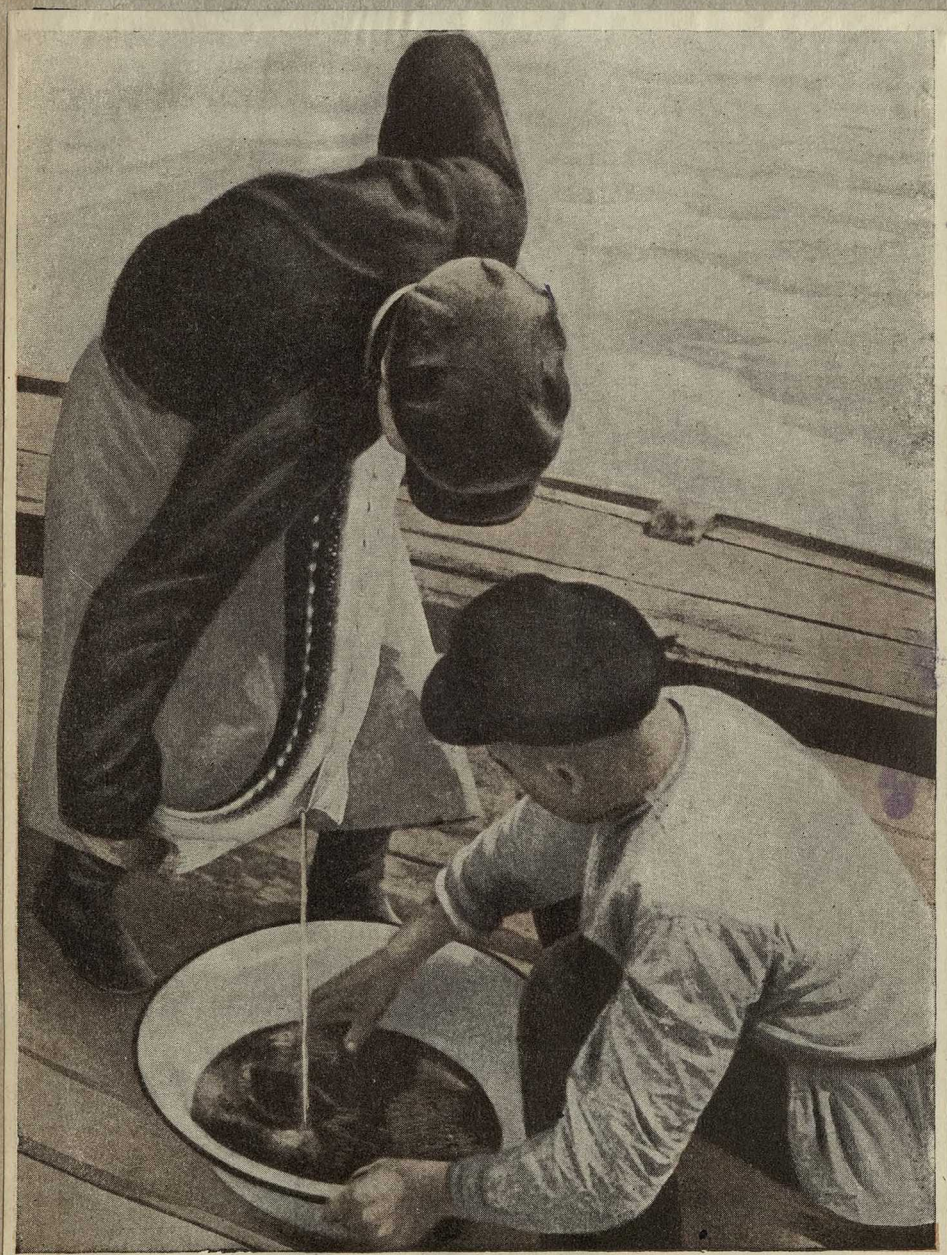


XV. 281 / 19 V. 2-61 / 12291

# Вестник Знания

Всесоюзная  
Библиотечная  
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
В. И. ПОПУЛЯРНО-  
НАУЧНЫЙ  
ЖУРНАЛ



## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Г. Даев — Ленин и Сталин о социалистической дисциплине труда . . . . .	1
А. Симонов — СССР — могучая авиационная держава . . . . .	8
К. Завадский, доц. ЛГУ — Климент Аркадьевич Тимирязев . . . . .	11
В. Букин — Растение как источник витаминов . . . . .	17
С. Кузнецов, проф. — Геология Западной Сибири . . . . .	22
П. Хороших — Катунские Альпы . . . . .	27
Д. Страшунский, канд. геогр. наук — Скандинавские страны . . . . .	32
Л. Кулик — О метеоритах . . . . .	39
Р. Мюллер, проф. — Стеклообразное состояние . . . . .	43
А. Крылов, академ. — Физика в морском деле . . . . .	47
И. Костенко — Пикирующие бомбардировщики . . . . .	53
А. Кармишин — Ветро двигатели . . . . .	58
Г. Бялик, инж. — Стереоскопическое кино . . . . .	63
Ф. Шульц — Из истории стекла . . . . .	69
В. Кипарисов — Государственный Эрмитаж . . . . .	73
<b>ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ</b>	
Д. Морозов — Крупнейший русский химик . . . . .	78
<b>ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ</b>	
Н. Калабухов — Охота за мышевидными хомячками . . . . .	80
Ф. Иванов — О термитах . . . . .	82
<b>НАУЧНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ . . . . .</b>	
Успехи осетроводства в СССР. Новое в борьбе с хлопковой совкой. Земледелие на высоте 2500 м над уровнем моря. Рекордные сборы чайного листа в СССР. Насекомые третичного времени. Индий в СССР. Уголь на Печоре. Использование угольной пыли. Мощный фарфоровый завод на Урале. Применение 65-процентного марганцевого сульфата в качестве удобрения. Быстрое замораживание пищевых продуктов. Дома из легированной стали. Торпеда взрывает судно, как только попадает в его тень. Землетрясения на Кольском полуострове. Меняющиеся краски. Документы о связи между северными странами Европы и Америкой до Колумба.	
<b>КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ . . . . .</b>	<b>92</b>
<b>АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ . . . . .</b>	<b>94</b>
<b>ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ . . . . .</b>	<b>95</b>
На обложке: Искусственное оплодотворение икры североюга на осетроводном пункте. Волга. Каменный яр. (К заметке В. Трусова „Успехи осетроводства в СССР“.)	

281  
19  
261  
12281

## ЛЕНИН И СТАЛИН О СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ТРУДА

Г. ДАЕВ

Труд всегда был и будет основой человеческого общества. Но характер труда, дисциплина труда, его производительность различны соответственно различным ступеням общественного развития.

Характеризуя различные типы организации общественного труда в различных общественно-экономических формациях, а также характер дисциплины, с помощью которой данная организация труда поддерживается, Ленин писал:

„Крепостническая организация общественного труда держалась на дисциплине палки, при крайней темноте и забитости трудящихся, которых грабила и над которыми издевалась горстка помещиков. Капиталистическая организация общественного труда держалась на дисциплине голода, и громадная масса трудящихся, несмотря на весь прогресс буржуазной культуры и буржуазной демократии, оставалась в самых передовых, цивилизованных и демократических республиках темной и забитой массой наемных рабов или задавленных крестьян, которых грабила и над которыми издевалась горстка капиталистов. Коммунистическая организация общественного труда, к которой первым шагом является социализм, держится и чем дальше, тем больше будет держаться на свободной и сознательной дисциплине самих

трудящихся, свергнувших иго как помещиков, так и капиталистов“.<sup>1</sup>

Крепостническая дисциплина выросла на костях многих поколений крепостных рабов. По выражению Герцена, крепостные были „крещеной собственностью“: их покупали, продавали, проигрывали в карты, обменивали на борзых и гончих собак. Восстания поднимавшихся крепостных умирлялись со зверской жестокостью.

Капиталистическая дисциплина труда рождается на развалинах крепостнического строя. Согнанные с земли, лишенные средств производства, крестьяне и ремесленники не могли сразу освоиться с условиями труда при капитализме. Многие из них превратились в нищих, бродяг, разбойников.

Против обездоленных, лишенных земли и крова людей было введено так называемое „кровоое законодательство“. Классическим образцом в этом отношении явилась Англия. Уже в конце XV и в течение XVI веков в Англии издаются специальные законы против бродяжничества. Каждого, кто не желал добровольно надеть на себя ярмо капиталистической эксплуатации, по этим законам бичевали, „пока не заструится по телу кровь“, а затем брали с него клятвенное обещание работать на капиталиста. По этим законам „бродягам“ обрезали уши, ставили клейма на лоб и щеки, отдавали в рабство тем, кто доносил на них.

<sup>1</sup> Ленин, Собр. соч., т. XXIV, стр. 336.

„Деревенское население, насильственно лишенное земли, изгнанное, в широких размерах превращенное в бродяг, старались, — говорит Маркс, — опираясь на эти чудовищно террористические законы, приучить к дисциплине наемного труда плетью, клеймами, пытками“.<sup>1</sup>

Такая дисциплина была создана капиталистическим обществом на заре его существования.

Применение машин в производстве становится в руках капиталистов сильнейшим орудием в борьбе за усиление эксплуатации рабочего класса, за увеличение нормы эксплуатации, за установление самой жестокой дисциплины. Из всех классовых обществ капиталистическое общество самое ненасытное, самое хищническое в эксплуатации труда.

„... *Капитал*, — говорит Маркс, — развился в *принудительное отношение*, заставляющее рабочий класс выполнять больше труда, чем того требует тесный круг его собственных жизненных потребностей. И, как производитель чужого трудолюбия, как высасыватель прибавочного труда и эксплуататор рабочей силы, капитал по энергии, ненасытности и активности превосходит все прежние системы производства, покоящиеся на *прямом принудительном труде*“.<sup>2</sup>

Капитализм — товарное производство. В отличие от рабовладельческого и феодального обществ, при капитализме размеры прибавочного труда не ограничены личными потребностями эксплуататорских классов. Размеры и степень эксплуатации определяются в этом мире наживы и ограбления самими условиями капиталистического развития, волчьими законами капиталистической конкуренции, которые сводятся к одному: выжать из рабочего как можно больше

прибавочного труда и в возможно более короткое время.

„...Капитал беспощаден по отношению к здоровью и жизни рабочего всюду, где общество не принуждает его к другому отношению. На жалобы относительно физического и духовного истощения, преждевременной смерти, истязаний чрезмерным трудом он отвечает: как могут терзать нас эти муки, если они увеличивают наше наслаждение (прибыль)?“<sup>1</sup>

Характеризуя участь рабочего в этой системе наемного рабства, великий пролетарский писатель Алексей Максимович Горький писал:

„День проглочен фабрикой, машины высосали из мускул людей столько силы, сколько им было нужно. День бесследно вычеркнут из жизни, человек сделал еще шаг к своей могиле, но он видел близко перед собой наслаждение отдыха, радости дымного кабака и — был доволен“.

„Но не только тем изумительна наша жизнь, — продолжает Горький, — что в ней так плодovit и жирен пласт всякой скотской дряни, но и тем, что сквозь этот пласт все-таки победно произрастает яркое, здоровое и творческое, растет доброе — человеческое, возбуждая несокрушимую надежду на возрождение наше к жизни светлой, человеческой“.

Победой Великой Октябрьской социалистической революции в нашей стране открыта новая страница человеческой истории, и то возрождение, о котором мечтал А. М. Горький, стало реальностью наших дней.

Социалистическая организация труда предполагает и соответствующую дисциплину, принципиально иную, коренным образом отличную от дисциплины эксплуататорского общества.

<sup>1</sup> Маркс, „Капитал“, т. I, стр. 690, изд. 1937 г.

<sup>2</sup> Маркс, „Капитал“, т. I, стр. 351, изд. 1934 г.

<sup>1</sup> Маркс, „Капитал“, т. I, стр. 256, изд. 1937 г.

Социализм означает смену подневольного труда на эксплуататоров трудом свободным, трудом на себя, на свой класс, на все общество. Из постылого бремени, каким он был и остается в капиталистических странах, в нашей стране труд превратился в дело чести, славы, доблести и геройства, и в этом величайшая сила, жизненность и непобедимость пролетарской революции.

Социализм претворил в действительность, сделал неизбежным законом жизни великого народа Страны социализма принцип: „Кто не работает, тот не ест“. В этом принципе воплощена великая идея всех поколений эксплуатируемых и угнетенных, вековая мечта о труде свободном и радостном.

„В буржуазном обществе,— писали Маркс и Энгельс в „Манифесте коммунистической партии“,— живой труд есть лишь средство для того, чтобы увеличивать накопленный труд. В коммунистическом обществе накопленный труд, это — лишь средство для того, чтобы расширять, обогащать, облегчать жизненный процесс рабочих.

Таким образом, в буржуазном обществе прошедшее господствует над настоящим, в коммунистическом обществе — настоящее над прошедшим“.

Из нового, высшего типа общественной организации труда, создаваемой социализмом, вырастает и новая, социалистическая дисциплина труда.

В июле 1918 года, на V Всероссийском Съезде Советов, Владимир Ильич Ленин говорил:

„...От всякого нового общественного порядка требуются новые отношения между людьми, новая дисциплина. Было время, когда без крепостной дисциплины нельзя было вести хозяйства, когда была одна дисциплина — палка, было время господства капиталистов, когда силой дисциплины был голод. Теперь же, со времени советского переворота, со времени начала социалистической революции,

дисциплина должна создаваться на совершенно новых началах, дисциплина доверия к организованности рабочих и беднейших крестьян, дисциплина товарищеская, дисциплина всеобщего уважения, дисциплина самостоятельности и инициативы в борьбе“.<sup>1</sup>

Делу воспитания у трудящихся новой дисциплины Ленин всегда придавал исключительное значение. Задачу воспитания социалистической дисциплины, сознательного отношения к труду, Ленин всегда рассматривал как острейший фронт классово-борьбы, как одну из форм борьбы рабочего класса против капитализма и его пережитков.

Великие ленинские мысли о поднятии производительности труда, о социалистическом отношении к труду, о социалистической дисциплине, о необходимости усиления борьбы с антигосударственными тенденциями мы находим буквально всюду, но особо выпукло, предельно четко изложены они в его знаменитой работе „Очередные задачи Советской власти“.

Как главную задачу для того периода, когда заключением Брестского мира была завоевана мирная передышка, Ленин выдвинул организацию учета, установление контроля над потреблением. В числе главных лозунгов момента Ленин указывал на лозунг строжайшего соблюдения трудовой дисциплины.

„Веди аккуратно и добросовестно счет денег, хозяйничай экономно, не лодырничай, не воруй, соблюдай строжайшую дисциплину в труде, — именно такие лозунги... становятся теперь, после свержения буржуазии, очередными и главными лозунгами момента“.<sup>2</sup>

Мелкобуржуазная стихия, миллионы мелких хозяйчиков города и деревни не признавали ни трудовой, ни государственной дисциплины, не подчинялись ни учету, ни контролю

<sup>1</sup> Ленин, Собр. соч., т. XXIII, стр. 121—122.

<sup>2</sup> Ленин, Собр. соч., т. XXII, стр. 443.

со стороны государства. Идейними выразителями этого мелкобуржуазного анархизма были эсеры, меньшевики, троцкисты, демократические централисты, анархо-синдикалисты и „рабочая оппозиция“, бухаринцы. Все они на разные голоса кричали против Ленина, против ленинских установок партии, клеветца на Ленина, будто он ведет политику возврата к старым, буржуазным порядкам. За „левыми“ фразами у „левых коммунистов“ скрывалась защита кулака, лодыря, спекулянта, которые были против дисциплины и враждебно относились к государственному регулированию хозяйственной жизни, к учету и контролю.

В своей знаменитой статье „Великий почин“ Ленин писал:

„Коммунизм начинается там, где появляется самоотверженная, преодолевающая тяжелый труд, забота *рядовых рабочих* об увеличении производительности труда, об охране *каждого пуда хлеба, угля, железа* и других продуктов, достаемых не работающим лично и не их «ближним», а «дальним», т. е. всему обществу в целом...“

Эти глубочайшие по смыслу и историческому значению ленинские слова трудящихся нашей родины хранят в своих сердцах, как самый первый завет своего вождя и учителя, и воплощают в жизнь в радостном и сознательном труде.

Неустанную заботу о социалистической дисциплине труда на всех этапах борьбы за социализм проявляет товарищ Сталин.

В речи „О правом уклоне в ВКП(б)“ товарищ Сталин разоблачает маневр бухаринцев, пытавшихся сорвать мероприятия партии по поднятию трудовой дисциплины, и мобилизует партию на решительную борьбу за укрепление трудовой дисциплины и развязывание трудовой инициативы масс. В результате уже в год великого перелома прогулы, составлявшие в 1925 г. 7,4 дня на рабочего, снижаются до 4,1 дня.

В годы реконструкции, когда новая обстановка потребовала новых приемов работы, решительного улучшения

хозяйственного руководства, коренного преодоления того отставания, которое имело место в организации труда, товарищ Сталин на совещании хозяйственников 23 июня 1931 года выдвигает свои знаменитые шесть новых условий развития нашей промышленности. Эти условия явились программой побед социалистического строительства.

По почину товарища Сталина большевистская партия и рабочий класс развернули упорную борьбу за то, чтобы колхозную форму организации сельского хозяйства наполнить большевистским содержанием. В трудодне был найден тот рычаг, который наилучшим образом позволил сочетать личную материальную заинтересованность колхозников с общими интересами социалистического государства.

Выступая на I Всесоюзном съезде колхозников-ударников 19 февраля 1933 года, товарищ Сталин в простых и замечательно глубоких словах разъяснил значение борьбы за социалистическую дисциплину труда:

„Социализм и труд неотделимы друг от друга. Ленин, наш великий учитель, говорил: «Кто не трудится, тот не ест»... Социализм требует не лодырничания, а того, чтобы все люди трудились честно, трудились не на других, не на богатеев и эксплуататоров, а на себя, на общество“.

Разгромив врагов социализма и прежде всего подлейшую троцкистско-бухаринскую банду, партия Ленина — Сталина привела Советский Союз к величайшим победам. СССР стал могучей страной социалистической индустрии, страной самого крупного и самого передового в мире коллективного сельского хозяйства.

В речи на I Всесоюзном совещании стахановцев 17 ноября 1935 года товарищ Сталин раскрыл всемирно-историческую роль этого движения как новой, высшей формы социалистического соревнования масс, как всенародного движения,

„которое ломает старые технические нормы, как недоста-

точные, перекрывает в целом ряде случаев производительность труда передовых капиталистических стран и открывает, таким образом, практическую возможность дальнейшего укрепления социализма в нашей стране, возможность превращения нашей страны в наиболее зажиточную страну“.

„Разве не ясно, — учит товарищ Сталин, — что стахановцы являются новаторами в нашей промышленности, что стахановское движение представляет будущность нашей индустрии, что оно содержит в себе зерно будущего культурно-технического подъема рабочего класса, что оно открывает нам тот путь, на котором только и можно добиться тех высших показателей производительности труда, которые необходимы для перехода от социализма к коммунизму и уничтожения противоположности между трудом умственным и трудом физическим?“

Расширение стахановского движения, превращение его в подлинно всенародное движение и досрочное выполнение второй пятилетки создали условия для нового подъема благосостояния и культурного развития трудящихся.

Товарищ Сталин гениально определил историческое значение социалистического соревнования как коммунистического метода борьбы за построение социализма в нашей стране.

„Самое замечательное в соревновании состоит в том, — говорит товарищ Сталин, — что оно производит коренной переворот во взглядах людей на труд, ибо оно превращает труд из зазорного и тяжелого бремени, каким он считался раньше, в дело чести, в дело славы, в дело доблести и героизма. Ничего подобного нет и не может быть в капиталистических странах. Там, у них, у капиталистов, самое желанное дело, заслуживающее общественного одобрения, — иметь ренту, жить на проценты,

быть свободным от труда, считающегося презренным занятием. У нас, в СССР, наоборот, самым желанным делом, заслуживающим общественного одобрения, становится возможность быть героем труда, возможность быть героем ударничества, окруженным ореолом почета среди миллионов трудящихся“.

Труд при социализме перестал быть личным, частным делом; он стал общественной деятельностью, и слова Владимира Маяковского:

„Радуюсь я —  
Это  
Мой труд  
Вливается  
В труд  
Моей республики“.

выражают мысли и радость всего нашего народа.

Введение трудовых книжек, установление Верховным Советом СССР медалей „За трудовую доблесть“, „За трудовое отличие“, которыми наша страна награждает передовых борцов социалистического строительства, а также установление высшей степени отличия — звания Героя социалистического труда — замечательная страница в истории борьбы за коммунистическое отношение людей к труду, за дальнейшее укрепление социалистической дисциплины труда.

Советский народ, под руководством партии Ленина — Сталина, успешно выполнив второй пятилетний план, вступил в новый период своего развития — период завершения строительства социализма и перехода от социализма к коммунизму. Этот переход осуществляется в чрезвычайно сложной международной обстановке. Вокруг нашей страны бушует пламя империалистической войны. Буржуазия буквально нажимает на все педали, чтобы подчинить промышленность, транспорт, сельское хозяйство нуждам войны. Ради своей выгоды, ради производства орудий войны во все возрастающих размерах — она до отказа завинчивает пресс капиталистической эксплуатации, удлиняет рабочий день до 10—12 часов, отме-

няет воскресные, праздничные дни, вводит обязательную повинность для мужчин, женщин и даже подростков. Это насилие над трудящимися совершается ради войны, ради огромных прибылей капиталистов. В такой международной обстановке опасность войны для СССР увеличивается. Именно поэтому наш советский народ стремится еще выше поднять экономическую и военную мощь своей родины, стать сильнее не только любой капиталистической страны, но и любой группировки капиталистических стран, направленной против СССР. Хорошо и просто это выразил тов. Голубев — мастер Московского инструментального завода: „Против одного вражеского самолета мы должны иметь 5 самолетов, против одного корабля — 5 кораблей, против одной пушки — 5 пушек“.

Решающим фактором в соревновании двух миров является подъем производительности труда. Этому учил товарищ Ленин, этому учит товарищ Сталин. Вот почему предложенные ВЦСПС и принятые Правительством мероприятия — удлинение рабочего дня до 8 часов, переход на 7-дневную рабочую неделю, запрещение самовольного ухода рабочих и служащих с предприятий и учреждений — встречены всем нашим народом с чувством глубочайшего удовлетворения, с сознанием своевременности и жизненной необходимости этих мероприятий.

Наша страна знает десятки тысяч передовых людей — подлинных патриотов и энтузиастов социалистического труда в городе и деревне. Они ведут за собой подавляющую массу рабочих и крестьян. Однако есть еще и такие люди, которые стремятся государству дать поменьше, а себе „урвать кусок побольше и удрать“. Есть еще летуны, лодыри, прогульщики, дезорганизаторы производства, наносящие вред государству.

Товарищ Молотов в своем докладе на XVIII съезде партии говорил:

„И среди рабочих есть передовые и есть отсталые, не говоря уже об уродах. Также и среди

крестьян: есть и передовые, есть и отсталые. Есть, конечно, и хуже, чем просто отсталые. Передовые люди нашего времени являются активными и самоотверженными строителями коммунизма, лучшими борцами за укрепление нашего государства. За этими передовыми людьми нашего общества уже сознательно идет подавляющая масса рабочих и крестьян. Но и среди рабочих, не говоря уже о служащих, весьма живучи мелкобуржуазные привычки. Еще не мало таких, которые готовы урвать для себя у государства побольше, а там хоть трава не расти. Поэтому нужна борьба за интересы государства и за укрепление трудовой дисциплины в наших предприятиях и учреждениях, нужна борьба с лодырями, разгильдяями и летунами. Среди крестьян также не мало еще таких, которым нет дела не только до интересов государства, но и до интересов своего колхоза, которые думают только о том, чтобы урвать для себя побольше и у государства и у колхоза. И здесь нужны серьезные меры в области укрепления дисциплины и в области воспитания. Без таких мер, без усиленной работы по воспитанию трудящихся в духе укрепления социалистической собственности и государства, нельзя отсталых людей превратить в сознательных и активных строителей коммунизма“.

Летуны и прогульщики, пользуясь отсутствием безработицы в СССР — этим величайшим завоеванием социализма, перебегают с одного места работы на другое, подрывают трудовую дисциплину, дезорганизуют производство, нанося значительный ущерб народному хозяйству. Это о них — летунах, прогульщиках, лодырях — Ленин еще в 1918 году спрашивал: „Сколько из них мы поймали, скольких изобличили, скольких пригвоздили к позорному столбу?“ Это их — „отлынивающих от рабо-



ты\*—Ленин тогда же требовал сажать в тюрьму.

Указ Президиума Верховного Совета СССР от 26/VI, выражая всенародную волю, закрывает все лазейки для дезертиров труда, ограждает от них интересы социалистического государства. Указ этот знаменует собою новую страницу в борьбе за укрепление социалистической организации труда, за установление железной дисциплины труда, за наведение большевистского порядка на производстве. Никакой поправки прогульщикам, летунам, нарушителям трудовой дисциплины отныне не будет; не будет поправки и тем, кто им попустительствует, кто скрывает их от советской законности. Советский суд обуздывает их и воспитывает в них уважение к социалистической дисциплине.

В непосредственной связи с Указом от 26/VI стоит Указ Президиума Верховного Совета СССР от 10/VII — „Об ответственности за выпуск недоброкачественной или некомплектной продукции и за несоблюдение обязательных стандартов промышленными предприятиями“.

Социалистические предприятия имеют все условия для того, чтобы выпускать только высококачественные изделия, и закон рассматривает выпуск недоброкачественной или некомплектной продукции как противогосударственное преступление, равносильное вредительству. За нарушение этого Указа директора, главные инженеры и начальники отделов технического контроля промышленных предприятий будут предаваться суду и по приговорам суда будут подвергаться тюремному заключению сроком от 5 до 8 лет.

Борьба против бракоделов должна вестись так же беспощадно, как и против прогульщиков. Бракоделы и прогульщики — люди одной породы; им одинаково безразличны интересы государства, интересы народа.

Указ об ответственности за выпуск продукции поможет укрепить социалистическую дисциплину труда, поднять на более высокую ступень организацию производства.

Растут и множатся ряды стахановцев во всех областях труда; крепнет трудовая дисциплина; растут ненависть и презрение к лодырям и прогульщикам, к рвачам и расхитителям социалистической собственности.

Растет и ширится советский патриотизм — мощный источник доблести, чести, геройства и славы. Любовь к родине вдохновляет на героические дела наших стахановцев и ударников на социалистических фабриках и заводах, на колхозных социалистических полях.

Труд в нашей стране все больше и больше становится потребностью здорового организма, проявлением героизма и патриотизма. Сбываются предначертания великого Ленина:

„Мы будем работать, чтобы вытравить проклятое правило «каждый за себя, один бог за всех», чтобы вытравить привычку считать труд только повинностью и правомерным только оплаченный по известной норме труд. Мы будем работать, чтобы внедрить в сознание привычку, во вседневный обиход масс правило: «все за одного и один за всех», правило: «каждый по своим способностям, каждому по его потребностям», чтобы вводить постепенно, но неуклонно коммунистическую дисциплину в коммунистический труд... Мы придем к победе коммунистического труда“.<sup>1</sup>

Всемерно укрепляя социалистическую дисциплину труда, наша большевистская партия под руководством великого Сталина ведет и приведет нашу страну к сияющим вершинам коммунизма.

<sup>1</sup> Ленин, Собр. соч., т. XXV, стр. 256.

# СССР—МОГУЧАЯ АВИАЦИОННАЯ ДЕРЖАВА

А. СИМОНОВ

Уже в годы гражданской войны Ленин и Сталин придавали большое значение использованию авиации в боевых действиях Красной Армии.

Вместе с ростом всего народного хозяйства росла и советская авиационная промышленность. В 1933 году, подводя итоги первой пятилетки, товарищ Сталин сказал:

„У нас не было авиационной промышленности. У нас она есть теперь“.

Сталинские пятилетки сделали Советский Союз могучей авиационной державой. Под руководством партии Ленина—Сталина, благодаря личному повседневному вниманию товарища Сталина, советский воздушный флот рос, креп и стал могучим, непобедимым флотом мира.

„Начав с горсточки жалких изношенных машин устарелых конструкций, Красный Воздушный Флот сегодня грозной, несокрушимой силой реет на страже сухопутных и морских границ Советского Союза“.

(Ворошилов)

Выполняя приказ Родины, поручение товарища Сталина, советские летчики беззаветно служат делу мировой науки и цивилизации. Они проложили новые воздушные пути, соединяющие материки и самые отдаленные страны, завоевали и прочно освоили Арктику, Северный полюс. Имена и достижения наших героев-летчиков—Чкалова, Байдукова, Белякова, Молокова, Гризодубовой, Осипенко, Расковой, Спирина, Громова, Водопьянова, Ляпидевского, имена героев, отличившихся при защите границ дружественной нам Монголии и в разгроме финской белогвардейщины, известны всему миру.

День авиации в 1940 году советский народ праздновал в условиях сложной международной обстановки, в условиях второй империалистической войны, затеянной капиталистами

Англии и Франции, стремившимися путем войны разгромить своих конкурентов, сохранить и умножить свои награбленные богатства и колониальные владения, сохранить свое господствующее положение на важнейших мировых путях и рынках света. Капиталисты делают все для разжигания этой войны и втягивания в нее других стран. На службу войне поставлена вся хозяйственная жизнь: промышленность, транспорт, сельское хозяйство. Капиталисты не останавливаются ни перед чем, чтобы выжать из трудящихся все силы и соки для затеянной ими войны. В бешеной погоне за увеличением средств вооружения они удлиняют рабочий день до крайних пределов. В Англии, как правило, рабочая неделя превышает 70 часов, доходя в отдельных отраслях промышленности до 74 часов. Воскресный день и все праздники и дни отдыха отменены. Даже 14-летние подростки работают по 56 часов в неделю. Увеличение рабочего дня привело к росту заболеваемости рабочих. Процент заболеваний поднялся до 25—30. В Японии рабочий день составляет 12—18 часов. Принудительные сверхурочные работы приняли исключительные размеры. После короткого 4—5-часового отдыха рабочих заставляют работать по 24—36 часов.

Благодаря мирной политике нашей партии и нашего правительства, народы Страны социализма избавлены от ужасов войны. Литва, Латвия и Эстония, вступившие в нашу семью как равноправные советские республики, превратились в опору и крепость социалистического государства. Народы этих стран, как и народы Бессарабии и северной части Буковины, влившиеся в великую семью народов СССР, освобождены теперь от чужеземного господства.

Проводя политику мира, Советский Союз должен неустанно крепить силу своей обороны. Бдительность в отношении возможных военных нападе-

ний ни на минуту не должна покидать нас, особенно теперь, когда капиталистический мир вновь потрясен мировой войной. Мы не имеем поэтому права отставать в уровне вооружения нашей родины. Экономический расцвет и оборонная мощь социалистической родины дороги всему советскому народу.

Рабочий класс нашей страны, руководимый заботой о дальнейшем укреплении ее обороноспособности, призвал необходимым установить на предприятиях и в учреждениях 8-часовой рабочий день и перейти на семидневную неделю, чтобы таким образом повысить уровень промышленного производства и умножить средства обороны.

„Наша задача — еще больше крепить оборону страны, крепить Красную Армию, Военно-морской и воздушный флот, совершенствовать и увеличивать их вооружение, крепить социалистическую промышленность, снабжающую Красную Армию всем необходимым... Нам нужно больше металла, угля, нефти, больше самолетов, танков, пушек, снарядов, больше паровозов, вагонов, станков, автомобилей, больше продукции всех отраслей нашего народного хозяйства!“

(Из обращения ВЦСПС)

Отмечая день авиации, трудящиеся ознаменовывали его новыми победами на фронте труда, науки и культуры.

Военно-воздушные силы РККА представляют собой могучую, несокрушимую и грозную силу, готовую в любой момент разгромить любого врага, если он посмеет посягнуть на наши священные границы. Силу советской авиации и ее разящих залпов испытали на себе японские самураи на озере Хасан и у реки Халхин-Гол. Борьба с финской белогвардейщиной была насыщена примерами высокого героизма, самоотверженности и глубочайшей преданности личного состава военно-воздушных сил Красной Армии своей социалистической родине. Летчики умело пилотировали машины, преодолевая снежные метели и туманы, уверенно вели свои само-

леты на цель, на врага. Техники—мотористы, оружейники блестяще обеспечивали работу материальной части, готовя ее, как правило, в темноте, при 40-градусном морозе.

Советские летчики упорно овладевают техникой, работают над повышением своего летного мастерства, совершенствуют боевую подготовку, овладевают высотой, скоростью и дальностью полета, чтобы надежно защищать свою землю от посягательств врага.

Военно-воздушные силы Советского Союза неустанно растут. Улучшаются боевые качества самолетов, скорость, высота, дальность. 1 мая 1940 года по 21 городу СССР в воздушных парадах приняло участие 4500 самолетов. Парады в воздухе показали не только высокую выучку и натренированность летного состава, но и огромный численный рост и непрерывное совершенствование качества боевых машин.

Советские парашютисты в нынешнем году праздновали десятилетие массового парашютизма. Советский народ любит этот спорт, воспитывающий сильную волю, закаляющий отвагу и мужество, помогающий крепить оборонную мощь социалистического государства. В настоящее время в СССР не найдется ни одного крупного города, в котором не было бы парашютной станции. Освоив технику простого прыжка, советские парашютисты успешно овладели техникой затяжных и высотных прыжков. Наши парашютисты совершают прыжки с любого положения самолета, при вираже из петли, спирали, штопора, прыгают в противогазах, в ипритных костюмах, в скафандре и т. п.

Множество мировых рекордов принадлежит нашим советским парашютистам. Их знает и любит вся наша страна. Это — мастера тт. Евдокимов, Кайтанов, Евсеев, Афанасьев, Минтаев, Нуреев, Казуля, женщины Федорова, Блохина, Яковлева и др.

Наши мастера парашютизма неустанно работают над своим совершенствованием и устанавливают все новые мировые рекорды.

Мастер парашютного спорта СССР майор т. Харахонов совершил свой

590-й прыжок в июле 1940 года с высоты 12 443 метра, превывив мировой рекорд высотного затыжного прыжка на 1000 метров.

Военно-морской летчик мастер парашютного спорта капитан т. Костев в июле 1940 года совершил ночной высотный прыжок с высоты 7750 метров, установив новый мировой рекорд. В практике гидроавиации мира и СССР не было такого случая, чтобы парашютист на такой большой высоте ночью оставял самолет.

Непрерывно растет советский планеризм. В СССР имеется много планерных кружков и клубов. На слет планеристов в Туле в 1940 году приехали представители 30 команд аэроклубов, планерных клубов. Мастера советского планеризма превысили достижения мировых рекордов: мастер т. Карташев пролетел 390 километров, превывив мировой рекорд на 48 километров. Ольга Клепикова пролетела по прямой 445 километров. Молодая планеристка Е. Прохорова установила два международных рекорда.

Советские пионеры - школьники имеют 15 мировых рекордов по летающим моделям.

Наряду с ростом Военно-воздушного флота растет и крепнет и гражданская авиация. Теперь наша страна покрылась сетью регулярных воздушных линий, не имеющих себе равных в мире по своим протяженностям. Эти линии обслуживаются первоклассными пассажирскими самолетами, нашими воздушными мастерами.

Наши пассажирские самолеты летают через Уральский хребет, леса Сибири, высокие горы Станового и Байкальского хребтов, через Большой и Малый Хинган, через сопки Дальнего Востока, по всем уголкам необъятного Советского Союза.

С каждым годом увеличивается сеть воздушных линий; растет коли-

чество перевозов пассажиров, тонн грузов и почты.

Гражданская авиация выполняет большие народно-хозяйственные задачи. У нас в СССР нет такой области народного хозяйства, в которой не применялась бы авиация. Социалистическому сельскому хозяйству авиация помогает бороться с вредителями, уничтожать саранчу, совку и т. п. В лесном хозяйстве она проводит аэротаксацию, обследование лесов, аэрофотосъемку, борется с лесными пожарами. Авиация уничтожает очаги малярийного комара.

Советская авиация несет социалистическую культуру в самые недоступные и отдаленные уголки нашей обширной страны. Ежедневно самолеты Санитарной авиации доставляют врачей, хирургов к больным в отдаленные колхозы, аулы, кишлаки. За свое 6-летнее существование санитарная авиация выросла в мощную организацию со специальными самолетами, станциями скорой воздушной помощи почти во всех областных и краевых центрах страны.

Гражданская авиация и авиация Осоавиахима являются резервом нашего Военно-воздушного флота. Перед ними стоит задача дальнейшего развертывания массовой оборонной работы среди населения.

Советский народ должен неустанно помнить и выполнять указание великого Сталина:

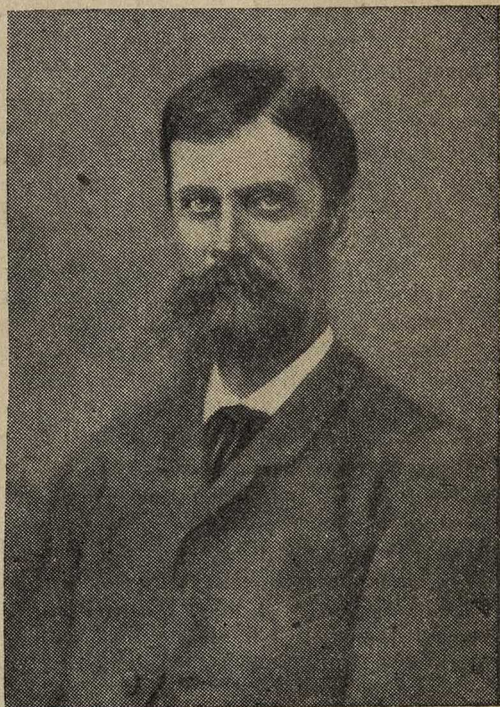
„... Нужно всемерно усилить и укрепить нашу Красную армию, Красный флот, Красную авиацию, Осоавиахим. Нужно весь наш народ держать в состоянии мобилизационной готовности перед лицом опасности военного нападения, чтобы никакая «случайность» и никакие фокусы наших внешних врагов не могли застигнуть нас врасплох“.

## КЛИМЕНТ АРКАДЬЕВИЧ ТИМИРЯЗЕВ

Н. ЗАВАДСКИЙ, доц. ЛГУ

Имя К. А. Тимирязева окружено в Советском Союзе заслуженным почетом и любовью. Драгоценное идейное и научное наследство, оставленное Тимирязевым, по постановлению Совнаркома СССР систематизировано и издано в виде собрания сочинений в десяти томах. Многие из блестящих работ Тимирязева служат учебными пособиями для сотен тысяч школьников и студентов, настольными книгами ученых биологов и работников сельскохозяйственной науки. Мало сказать, что к наследству Тимирязева, к его жизненному подвигу, доставившему мировую славу русской науке, у нас сейчас относятся бережно и с любовью: его наследство не только оберегается — оно служит основой важнейших работ советских ученых.

Отправным пунктом блестящих исследований академика Т. Д. Лысенко являются научные идеи, разработывавшиеся и защищавшиеся в свое время Тимирязевым. Лысенко много раз останавливал внимание советских агробиологов на огромном значении трудов Тимирязева, в которых заложены основы теории, дающей возможность управлять развитием организмов. Полстолетия неустанно пропагандировал Тимирязев идею союза науки с земледелием, боролся за единство теории и практики, сам лично насаждал в России опытное дело. Но, несмотря на все упорство Тимирязева, его дело едва теплилось: слишком отсталым было русское земледелие, придавленное царизмом. Заветная мечта Тимирязева „стремиться... к гармоническому слиянию задач науки и жизни“ нашла свое воплощение лишь после Великой Октябрьской революции. Она воплощена в массовом движении колхозников-опытников, в работе тысяч изб-читален, в стахановском движении в сельском хозяйстве — в соединении науки с социалистическим трудом.



К. А. Тимирязев. (По портрету 1883 г.).

В сентябре 1919 года Тимирязев закончил предисловие к своей огненной книге „Наука и демократия“ следующими словами: „Только наука и демократия, знание и труд, вступив в... тесный союз, осененные общим красным знаменем, символом мира всего мира, все превозмогут, все пересоздадут на благо всего человечества“.

Интересно вспомнить об отношении к Тимирязеву царского правительства. Едва успел юноша Тимирязев переступить порог Петербургского университета, как уже испытал на себе режим полицейского произвола. В 1862 году Тимирязева исключили из университета за отказ дать подписку о неучастии в студенческих „общественных беспорядках“. В дальнейшем ему разрешили прослушать курс университета только в качестве вольнослушателя.

Ровно через тридцать лет после этого, в 1892 году, Тимирязева, теперь уже не юношу, а заслуженного профессора, крупнейшего ученого, „оставили за штатом“, т. е. попросту выгнали за „неблагонадежность“ из Петровской сельскохозяйственной академии, в которой он непрерывно проработал более двадцати лет. До поры до времени Тимирязев оставался профессором Московского университета. В 1901 г. ему был объявлен выговор „за уклонение от влияния на студентов в интересах их успокоения“, иными словами, за отказ сотрудничать с царским правительством. Наконец, в 1911 году Тимирязев, признанный крупнейшими авторитетами науки „лучшим ботаником эпохи“, ученый с мировой славой, вынужден был навсегда покинуть и Московский университет, который министром просвещения царского правительства — махровым реакционером Кассо был подвергнут разгрому.

Царское правительство ненавидело и боялось „неистового“ Тимирязева — революционера и атеиста, „на казенный счет изгонявшего бога из природы“, всегда встававшего на защиту студентов-„бунтовщиков“, признанного главу передовой, свободомыслящей интеллигенции, любимца студентов, мирового авторитета в науке, непримиримого и неподкупного борца с произволом царского правительства. Тимирязев мог быть украшением русской Академии наук, но его, так же как и многих других корифеев русской науки, например, Менделеева, Сеченова, Столетова и других, и близко не подпускали к ее порогу. Почетный член многочисленных иностранных ученых обществ, член лондонского королевского общества, Тимирязев у себя на родине не был признан достойным носить звание академика.

Развитие научных интересов Тимирязева и выбор им научной специальности тесно связаны с его идейно-политическими взглядами. Ознакомившись с книгой Ч. Дарвина „Происхождение видов“, Тимирязев сразу оценил огромное не только научное,

но и идейно-политическое значение дарвинизма. Уже в 1864 году он опубликовал блестящие популярные очерки о теории Дарвина. Эти очерки с небольшими дополнениями составили знаменитую книгу Тимирязева: „Ч. Дарвин и его учение“ — лучшее из существующих до сих пор изложение дарвинизма.

Пропагандируя дарвинизм, Тимирязев выступал как материалист и атеист против всего фронта реакции, видевшего в дарвинизме опасную теорию, способствующую революционному „брожению умов“. Борьбу за дарвинизм Тимирязев считал своим гражданским долгом, одной из основных своих общественных обязанностей.

Вступив на путь защиты дарвинизма, Тимирязев вскоре становится главой русских дарвинистов. На протяжении более чем сорока лет он ведет жестокую и напряженную борьбу со всеми, кто стремится повернуть науку вспять — церковниками и учеными-реакционерами, публицистами и представителями власти. В этой тяжелой борьбе Тимирязев неизменно отстаивает естественно-научные основы материализма, все ближе и ближе с течением времени подходя к позициям диалектического материализма.

Своею специальностью Тимирязев избирает ботанику. Еще будучи студентом, он решает посвятить себя исследованиям в области физиологии растений. На молодого Тимирязева сильное влияние оказал профессор ботаники Петербургского университета А. Н. Бекетов (1825—1902) — крупный ученый, талантливый педагог и блестящий популяризатор. Бекетов организовал студенческий научный кружок, в работе которого Тимирязев принимал деятельное участие. Не менее важным обстоятельством, определившим решение Тимирязева изучать физиологию растений, явилось его убеждение, что именно эта наука может оказать действительную помощь отсталому русскому земледелию.

В 1868 году Тимирязев выступил с научным докладом на тему: „О приборе для исследования воздушного

питания листьев и применении искусственного освещения к исследованиям подобного рода". Первый съезд русских естествоиспытателей, на заседании которого был сделан этот доклад, отнесся к работе молодого ученого с большим вниманием, и вскоре Тимирязев получил возможность поехать в трехлетнюю заграничную командировку для подготовки к профессорскому званию.

Пребывание за границей дало возможность Тимирязеву хорошо ознакомиться с работами лучших европейских естествоиспытателей того времени. Больше всего Тимирязев работал в Париже, у знаменитого агро-физиолога Буссенго, в лаборатории которого подготовил магистерскую диссертацию „Спектральный анализ хлорофилла“. Именно здесь, видимо, была окончательно сформулирована проблема, над решением которой Тимирязев работал всю свою жизнь, — исследование процесса усвоения зеленым растением энергии солнечного луча, идущей на разложение углекислоты воздуха, или, как сам Тимирязев образно назвал ее, „космическая роль растения“.

С 1870 — 1871 учебного года Тимирязев начинает свою блестящую педагогическую деятельность (в Петровской сельскохозяйственной академии). В 1875 году он заканчивает докторскую диссертацию („Об усвоении света растением“) и избирается ординарным профессором ботаники.

В течение последней четверти XIX и в начале XX века огромный и многогранный талант Тимирязева раскрывается во всей его мощи. Несмотря на постоянные гонения, травлю, атмосферу гнета, которой был окружен Тимирязев, — деятельность его становится все более и более воинственной. Работая как физиолог над одной из важнейших проблем биологии, Тимирязев отнюдь не замыкается в скорлупу своей лаборатории. Напротив, он ведет напряженную и беспощадную борьбу как с русскими антидарвинистами, так и с формами антидарвинизма, возникшими среди биологов Запада, не сумевших сочетать дарвинизм с прогрессом экспериментального метода и успе-

хами микроскопической техники исследований (Вейсман, Негели, Де-Фриз).

Борьба Тимирязева с различными формами антидарвинизма никогда не носила характера защиты мертвых догм. С первых же шагов в области проблем эволюции Тимирязев начинает разрабатывать и углублять далее основные положения дарвинизма, в то же время с гениальным мастерством отстаивая материалистическую основу теории, ее революционное ядро. Такие работы, как „Факторы органической эволюции“, „Исторический метод в биологии“, а из более ранних (1878 г.) — „Основные задачи физиологии растений“, вместе с рядом статей против мендельяцев, написанных уже в XX веке, раскрывают главные направления, по которым Тимирязев развивал учение Дарвина. В то время как многие дарвинисты увлеклись изучением путей развития живых существ с древнейших времен, применяя учение Дарвина для изучения судеб давно уже вымерших организмов, — биологи, работавшие экспериментально, изучавшие ныне живущие организмы, отошли от исторических принципов, не сумели понять, что с позиций дарвинизма можно глубже и правильнее познать законы жизнедеятельности. Среди биологов того времени все чаще и чаще стали раздаваться голоса против дарвинизма; при этом одни утверждали, что дарвинизм устарел, другие — что он приложим только к работам по восстановлению картины эволюции организмов в прошлом, что же касается изучения ныне живущих существ, то для этого надо создавать новую теорию. Бессмертной заслугой Тимирязева перед наукой является его работа по дальнейшему развитию эволюционной теории Дарвина, работа, в результате которой перед исследователями открылись новые пути: сочетание исторического метода с экспериментально-физиологическим, принципы направленного изменения наследственной природы организма путем воспитания в течение ранних стадий его индивидуального развития в специально подобранных условиях внешней среды.

Тимирязев учил, что формирование организма есть процесс взаимодействия исторически сложившейся наследственной основы с условиями внешней среды и одновременно процесс формирования его собственной наследственной основы, и что изменение в характере формирования организма должно приводить к изменению его наследственной основы.

Выяснив, какие условия внешней среды необходимы для развития той или другой стороны организма, и как эти условия влияют на процесс развития, мы можем получать направленные изменения не только у данного организма, но и у его потомства. Для этого, по Тимирязеву, надо умело подбирать при воспитании организма такие факторы внешней среды, которые являлись бы условиями развития; кроме того, надо научиться правильно дозировать их количество и время действия.

Тимирязев ждал того времени, когда наука сможет „лепить органические формы“, иными словами, когда дарвинизм будет не только объяснять, как шла эволюция организмов, но и указывать пути управления ею. Цель науки, по Тимирязеву, состоит в постепенном росте власти человека над природой. К этой цели Тимирязев шел и как дарвинист.

Тимирязев органически сочетал в себе качества ученого-теоретика, мыслителя и экспериментатора с кипучей практической деятельностью по пропаганде в России опытного дела, по организации первых опытных полей и станций (начиная еще с 1872 г.). Потомство высоко оценило эту работу Тимирязева, назвав его „отцом русской агрономической науки“. Замечательным документом в этом отношении является книга Тимирязева „Земледелие и физиология растений“ — сборник популярных лекций, содержащих горячую и научно-обоснованную пропаганду перехода земледелия на научные методы. Тимирязев считал, что популяризация науки среди широких народных масс — важнейшая задача ученого-гражданина. Книга Тимирязева „Жизнь растения“ может служить образцовым примером научной популяризации. Впрочем

все работы Тимирязева мастерски соединяют в себе строго научное содержание с общедоступностью изложения.

Тимирязев много работал над историей науки. Особенно подробно им была изучена история естествознания в XIX веке; десятки прекрасных работ, содержащих характеристики виднейших ученых, были написаны Тимирязевым для словаря Гранат и других изданий. Одновременно Тимирязев напряженно работал над выяснением роли зеленого вещества растений — хлорофилла — в процессе усвоения солнечной энергии. Исследования Тимирязева привели к ряду капитальных открытий, важных не только для биологии, но и для физики.

В 1903 году Тимирязев был приглашен в Англию для чтения так называемой Крунианской лекции. Это был знак величайшего почета, символ того, что ученый достиг мировой славы. Только самые крупные ученые удостоивались этой почетной награды. Крунианская лекция Тимирязева — „Космическая роль растений“ — явилась как бы итогом 35-летней работы автора.

В 1912 году состоялось избрание Тимирязева членом Лондонского королевского общества. Это было, по словам самого Тимирязева, „почетью, о которой только может мечтать человек науки“. Через год после этого события, в 1913 году, торжественно был проведен юбилей Тимирязева — его 70-летие. Передовые ученые всего мира, представители передовой русской интеллигенции оказали великому ученому и мужественному борцу многочисленные знаки внимания и уважения. Только царское правительство и его представители хранили гробовое молчание. В письме по поводу этого юбилея Тимирязев писал, что юбилей — это „случай для переключки, для проверки своих рядов, для подсчета своих противников“. В самом деле, ведь в то время Тимирязев не почивал на лаврах — он вел жестокую борьбу с наступающей реакцией, борьбу на много фронтов. Он был поглощен публицистической работой. Сборник относящихся к этому вре-



мени статей Тимирязева — „Наука и демократия“ — проникнут неукротимым духом борьбы „с мутной волной реакции“.

Кипучая деятельность Тимирязева в период мировой войны носит все более и более революционный характер. Именно к этому периоду можно больше всего отнести утверждение Луначарского, что тот, кто знал Тимирязева раньше, „вправе был ожидать, что именно этот человек окажется звеном, соединяющим революцию и науку“.

Октябрьскую революцию Тимирязев принял с радостью, сразу и полностью перейдя на сторону рабочего класса. Тимирязев был избран членом Московского Совета, членом Социалистической Академии.

За день до смерти, 27 апреля 1920 года, Тимирязев произнес свое замечательное политическое завещание. Вот его текст:

„Я всегда старался служить человечеству и рад, что в эти серьезные для меня минуты вижу Вас, представителя той партии, которая действительно служит человечеству. Большевики, проводящие ленинизм, — я верю и убежден, — работают для счастья народа и приведут его к счастью. Я всегда был ваш и с вами. Передайте Владимиру Ильичу мое восхищение его гениальным разрешением мировых вопросов в теории и на деле. Я считаю за счастье быть его современником и свидетелем его славной деятельности. Я преклоняюсь перед ним и хочу, чтобы об этом все знали. Передайте всем товарищам мой искренний привет и пожелания дальнейшей успешной работы для счастья человечества“.

Глубоким стариком, менее чем за год до смерти, Климент Аркадьевич написал некролог (Собр. соч., VIII), посвященный умершему в 1919 году Эристу Геккелю. Эта статья представляет собою последнюю работу из серии характеристик, которые Тимирязев писал, желая познакомить читателя со своими идейными и научными соратниками и учителями. Рисуя облик своего идейного соратника,

Тимирязев невольно рассказывает о самых привлекательных и важных сторонах своей личности.

Биография ученого, биолога-дарвиниста Геккеля начинается с характеристики его как гражданина. Для Тимирязева важно, прежде всего, что Геккель — „одна из тех боевых натур“, сила и отвага которых была направлена на борьбу „со все растущим... туманом метафизики и мистики“.

Геккель близок Тимирязеву, так как он смело защищал „принципы и идеалы... в которых имел основание убедиться“. Если вспомнить, как боролся Тимирязев за дарвинизм, как он громил виталистов, как горячо поддерживал ростки всякой свободной мысли и материалистических теорий в науке, если вспомнить весь долгий путь Тимирязева, — станет ясно, что за свои убеждения он стоял непреклонно, боролся за них, никогда не изменял им ни по тактическим, ни по каким-либо другим соображениям, не затрагивающим его собственных убеждений. Сходные черты в творчестве Геккеля особенно близки и понятны Тимирязеву. „Самой характерной чертой его личности был тот энтузиазм, без которого, по словам Сен-Симона, не осуществляется никакое великое дело“, — пишет Тимирязев — человек, в величии дел которого не могут сомневаться и его враги, достигавший своих целей борьбой в более тяжелых условиях, но борющийся с гораздо большей последовательностью и целеустремленностью, чем Геккель.

Как уничтожающе громил К. А. Тимирязев акад. Коржинского, бывшего рьяным дарвинистом, а затем перешедшего из-за личной выгоды в лагерь реакции, Данилевского и Страхова — этих участников „лиллипутских походов против одного из гигантов научной мысли“ (Собр. соч., VII), как возмущался он „выходящей за все пределы приличия выходке против целой области биологии“ и против дарвинизма со стороны Киблея, Бэтсона и прочих мендельянцев („Дарвинизм и селекция“, 1937, 99), какую „отповедь“ давал Шопенгауэру, Бергсону, Лоджу и другим идеалистам,

желавшим „уничтожить плоды многовекового мышления“ и „задавшемся целью осуществить умственную реставрацию“ („Наука и демократия“, 1926, 289).

Особенно дорог и близок Тимирязеву автор „Мировых загадок“ потому, что „успех его произведений достигался не благодаря правительственным и буржуазно-клерикальным сферам... а вопреки им“, потому, что „он не был заражен духом узкой касты и с восхищением указывал как на источник оригинальности Дарвина и Ламарка на то, что они не были забыты школьным духом университета, был „неутомимым защитником свободы университетов“.

Наконец, Тимирязев, как и Геккель, не довольствовался специальной научной литературой и средой, а почти сразу „перешел на почву широкой популяризации этих идей“, обнаружив при этом „совершенно исключительный талант популяризации“.

Девизом Тимирязева было: „Сильная наука демократия, наука, опирающаяся на демократию, и демократизация науки“. По Тимирязеву, „борьба со всеми видами реакции — самая общая и насущная задача естествознания“.

Закончив портрет Геккеля, написанный им с большой теплотой, Тимирязев вслед за этим жестоко обрушивается на Геккеля за его непоследовательность, удивительно точно указывая при этом на социально-классовые корни шатаний Геккеля: „Честный и смелый боец, пока дело шло о свободе мысли, он выступает невежественным буржуа, как только переходит на почву политики“. Тимирязев критикует Геккеля за реакционную мысль о несовместимости дарвинизма с социализмом: „еще бессмысленнее... двукратно повторяемое Геккелем утверждение, что дарвинизм по существу „аристократичен“ и потому враждебен социализму... Здесь Геккель снова играет словами“.

Подводя итог, Тимирязев с радостью отмечает, что „к счастью, на этом и закончились экскурсии Гек-

келя в чуждую ему область... Геккель продолжал выступать... как свободомыслящий ученый“.

Сам Тимирязев горячо отстаивал идею неприложимости биологических закономерностей к объяснению причин развития человеческого общества. Когда вопрос шел об использовании дарвинизма в качестве „идеологической ширмы“ для оправдания войн, эксплуатации и голода, когда, иначе говоря, буржуазные идеологи пытались использовать дарвинизм в своих классовых целях, — Тимирязев вел с ними беспощадную борьбу. Он до конца разоблачал внеученые, классовые цели всей этой человеконенавистнической пропаганды. С большой силой Тимирязев критиковал попытки „социальных дарвинистов“ трактовать борьбу за существование как основное положение дарвинизма, как универсальный закон, которому подчиняется и „естественное состояние человека“. Возражая против „не по уму усердных поклонников Дарвина, желающих... именем Дарвина оправдать всю свою проповедь людоедства“, Тимирязев писал: „Сущность дарвинизма — в законе естественного отбора, борьба же за существование — случайное явление: она может отсутствовать в бессознательной природе и должна отсутствовать в нормальной сознательной деятельности человека („Исторический метод“).

„Идейное наследие Тимирязева — его борьба за экспериментальный метод, за исторический метод в биологии, его ожесточенная борьба с витализмом и антидарвинизмом, его стремление нести науку в массы трудящихся, его ненависть ко всем видам реакции — несомненно, явится для нашей советской молодежи одним из мощных стимулов к разрешению труднейших проблем естествознания, к правильному сознанию своего общественного долга“.<sup>1</sup>

Таков в самых общих чертах облик Тимирязева как ученого-гражданина и борца-революционера.

<sup>1</sup> Комаров, Предисловие к Собр. соч. Тимирязева, т. I, стр. 47.

# РАСТЕНИЕ КАК ИСТОЧНИК ВИТАМИНОВ

В. БУКИН

Значение растения в жизни человека и всего животного мира исключительно велико. Растение в конечном счете является единственным поставщиком того материала, за счет которого животный организм получает необходимую для жизни энергию и вещества для построения тканей своего тела. Но эта роль растения не сразу была понята наукой с надлежащей полнотой. Лишь во второй половине прошлого столетия наука обогатилась теми познаниями в области естествознания, благодаря которым стало ясно, что растение обладает замечательной способностью непосредственно использовать энергию солнечных лучей и создавать за счет нее большие запасы органических соединений, служащих для человека и животных пицей.

В химическом отношении жизнь растения представляет прямую противоположность жизни животного. Растение *способно* создавать органические вещества из веществ неорганических — животное *лишено* этой способности; растение *образует* органические вещества из углекислоты, воды и минеральных солей — животное *разлагает* эти соединения до углекислоты и воды; растение *поглощает* энергию солнечных лучей, фиксирует ее и отлагает в запас в виде органических соединений — животное *сжигает* эти соединения и *освобождает* для себя накопленную в них энергию. По образному выражению классика естествознания — Климента Аркадьевича Тимирязева, „жизнь растения представляет постоянное превращение энергии солнечного света в химическое напряжение; жизнь животного, наоборот, представляет превращение химического напряжения в теплоту и движение. В одном заводится пружина, которая спускается в другом“. Физическое существование человечества в силу этого теснейшим образом связано с растением,

и, как писал творец закона сохранения энергии — Роберт Майер, „уже один взгляд на роскошную растительность вызывает инстинктивное чувство благосостояния“.

Однако значение растения для организма человека и животного этим не исчерпывается. Как показали исследования последних тридцати лет, растение снабжает нас также особыми веществами, называемыми *витаминами*. В настоящее время мы точно знаем, что если организму человека и животного жиры и углеводы нужны для получения тепла и энергии для работы и движения, белковые вещества — для построения тканей тела, минеральные соли — для построения скелета и т. д., то витамины являются как бы химическими ускорителями и регуляторами важнейших, непрерывно протекающих в организме человека и животного химических реакций.

Потребность человеческого организма в витаминах составляет всего  $\frac{1}{20}$  г в день, или около одной десяти тысячной от суммы белков, жиров и углеводов, но эти ничтожные количества очень важны для организма: отсутствие их влечет нарушения правильного обмена веществ, расстройства деятельности нервной системы, органов чувств, роста, размножения и т. д. и в конечном итоге — гибель организма.

Однако в обычных условиях питания полного отсутствия витаминов почти никогда не бывает. Поэтому более важное значение для нас имеют те явления, которые возникают не при полном отсутствии витаминов, а при частичном недостатке их. Явных симптомов заболевания при недостатке витаминов еще не наблюдается, но это приводит к снижению сопротивляемости организма инфекциям, упадку сил, понижению работоспособности и т. д.

Витаминов много. В настоящее время насчитывается 18 отдельных представителей их. Все витамины вырабатываются растением, и человек получает их или непосредственно от растения, или косвенно — через животные продукты, в которых они были предварительно накоплены другими организмами из растительной пищи.

Наиболее необходимы для человека витамины А, В<sub>1</sub>, D и С.

Витамин А — витамин роста. Он имеет большое значение для поддержания в здоровом состоянии кожных покровов и слизистых оболочек, а также должной остроты зрения. При отсутствии этого витамина сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям сильно падает.

В растениях витамин А находится в виде провитамина — вещества оранжевой окраски, называемого *каротином*. Именно от этого вещества зависит окраска ряда плодов и овощей, в частности — моркови и абрикосов. В организме каротин расщепляется и дает витамин А.

Витамин может накапливаться в заметных количествах в печени рогатого скота; он переходит также, наряду с неизменным каротином, в яичный желток, молоко и масло. Поэтому источником витамина А одинаково хорошо могут служить как животные, так и растительные продукты.

Витамин В<sub>1</sub> имеет большое значение для поддержания правильного обмена углеводов. Отсутствие этого витамина влечет резкие расстройства нервной системы и сердечной деятельности. Объясняется это тем, что в тканях накапливается продукт неполного сгорания углеводов — так называемая пировиноградная кислота.

Даже при небольшом недостатке витамина В<sub>1</sub> наблюдается быстрая утомляемость, причем чувство усталости, особенно после физической работы, проходит медленно.

Главным источником витамина В<sub>1</sub> являются растительные продукты;

в животных продуктах его гораздо меньше.

Витамин D регулирует обмен солей кальция и фосфора. Без него костеобразование идет ненормально. Растения снабжают нас провитамином — так называемым *эргостерином*, который при освещении кожи солнцем переходит в витамин D. На этом основано также широкое применение у нас освещения детей кварцем или так назыв. „горным солнцем“. В зимний период витамин D приходится вводить в организм в виде искусственно облученных препаратов эргостерина. Такие препараты получают на витаминных заводах Наркомпищепрома и продаются в аптеках под названием „витамин D“. Применение препарата должно проводиться под наблюдением врача. Можно также употреблять рыбий жир, особенно витаминизированный. В других животных продуктах витамина D очень мало, а в растительных — готового витамина D совсем нет.

Витамин С предохраняет от цынги; кроме того, он имеет огромное значение для поддержания общей устойчивости организма.

Почти единственным источником витамина С для нас являются растительные продукты, так как в животных продуктах его очень мало.

Все указанные витамины с химической стороны точно изучены. Они выделены в чистом, кристаллическом виде, выяснено их строение, осуществлено даже искусственное получение их.

Благодаря выяснению химической природы витаминов, стало возможно количественное определение их в продуктах питания. Мы теперь знаем, в каких продуктах витамины содержатся, как сохраняются, как уберечь их от разрушения.

Чтобы правильно строить наше питание, мы должны иметь ясное понятие о значении витаминов и их распространении в продуктах.

Ознакомимся с тем, как изменяется содержание витаминов в процессе развития растений; тогда мы сможем

более наглядно представить себе значение растительных продуктов в снабжении нас витаминами и лучше ориентироваться в том, в каких именно продуктах мы должны искать те или другие витамины.

Жизнь растения, как известно, начинается и оканчивается семенем. Но не все витамины растение запасает и откладывает в семени. Из важных для нас витаминов в семени злаковых культур содержится главным образом витамин  $B_1$ . Если мы не получим его из зерновых продуктов, то пополнить недостаток его за счет других пищевых средств будет трудно. Следует учесть одно очень важное обстоятельство: витамин  $B_1$  содержится главным образом в наружных оболочках и в зародыше семян, т. е. как-раз в тех частях, которые обычно удаляются при обработке. Поэтому перловая крупа, полированный рис, макароны и многие другие мучные продукты не содержат витамина  $B_1$ . Хлеб из очищенных сортов муки является очень питательным и вкусным, но он беден витаминами. Поэтому часть хлеба мы должны потреблять из муки грубого помола. Для удовлетворения дневной потребности в витамине  $B_1$  достаточно 250—270 г хлеба из цельной пшеничной муки, в то время как хлеба из 75-процентной муки требуется почти 1,5 кг, а при более высоких сортах — еще больше. Рожь содержит несколько меньше витамина  $B_1$ , чем пшеница, но зато распределен в ней этот витамин равномерно по всему зерну; поэтому ржаного хлеба из цельной муки для покрытия дневной потребности в витамине  $B_1$  достаточно 400 г, а из муки 75-процентного помола — 600 г.

В качестве дополнительных источников витамина  $B_1$  имеют значение бобовые культуры — горох, фасоль, чечевица. По сравнению с пшеницей они содержат раза в два меньше витамина  $B_1$ . Некоторое значение в этом отношении имеют также овощи, молоко и мясо. Эти продукты раз в пять беднее витамином  $B_1$ , чем пшеница.

Что же происходит с витаминами, когда семя начинает прорастать? Ока-

зывается, что при этом содержание витамина  $B_1$  начинает снижаться. При прорастании семени витамин распределяется по всему проростку, и часть его расходуется: он стимулирует рост корешков и в небольших количествах может даже ими выделяться.

Однако, с первого же дня в прорастающих семенах появляется новый витамин, которого не было в сухих семенах, это — витамин С. Витамин С необходим для молодого проростка: проросток бурно дышет, бурно развивается, и новый витамин, выполняя роль переносчика, снабжает ткани роста кислородом. Без витамина С росток задохнулся бы, даже при наличии кислорода.

Интересно, что в невсхожих семенах витамин С не появляется.

Замечательным свойством семян быстро накапливать при прорастании витамин С пользуются, чтобы в любых условиях быстро получать этот витамин в необходимых количествах. Для этого семена гороха, бобов, фасоли или пшеницы смачивают в теплой воде, а затем, через 5—6 часов, набухшее зерно помещают слоем в 2—3 см на дно какого-либо сосуда, лучше всего — плетеной корзины, на смоченную водой материю. Сверху семена также покрываются влажной материей, и корзину ставят куда-либо в теплое место. Верхний слой материи необходимо смачивать, чтобы он оставался влажным. В темноте прорастание семян происходит быстрее. Через два-три дня зерна дают ростки. Когда ростки достигнут размеров двух-трех сантиметров, проросшие семена готовы к употреблению. Их промывают водой, и перед самой едой из них готовят салат или пюре с добавкой обычных приправ. 50—60 г таких семян содержат достаточную дозу витамина С. Недаром этим удобным способом получения свежей растительной пищи воспользовался героический экипаж седовцев.

Но гораздо пышнее разворачивается в растении комплекс витаминов, когда оно достигает максимальной жизнедеятельности, т. е. переходит в стадию зеленого растения.

Самой характерной и наиболее важной частью растения является зеленый лист. Именно в листе происходит первичный синтез; в нем же образуются и витамины. В листьях растений появляется провитамин А—каротин, в значительных количествах накапливается витамин С, имеется витамин В<sub>1</sub> и все другие известные витамины. Недаром зеленые листья часто используются для получения витаминных препаратов. На значение листовых растений мы должны обратить особое внимание. У нас еще очень мало распространено потребление таких листовых овощей, как шпинат, салат, щавель, молодые листья свеклы, лук-перо, укроп и др. Листовые овощи очень полезны; они содержат большое количество минеральных солей и витаминов. Шпинат, например, а также листовая салат по содержанию витамина А превосходят лучшие сорта летнего особенно богатого этим витамином сливочного масла. 30—40 г салата или шпината достаточно для покрытия дневной потребности в витамине А.

Не менее ценны зеленые листья и в качестве источника витамина С. Как правило, содержание витамина С в листьях выше, чем в ягодах, плодах, клубнях или корнях тех же растений. Исключение составляют лишь черная смородина и шиповник, в плодах которых накапливается в 3—5 раз больше витамина С, чем в листьях.

Содержание витамина С в молодых ярко окрашенных листьях выше, чем в более старых; со старением листьев количество витамина С снижается. Это нужно иметь в виду при использовании листовых овощей.

Высокое содержание витаминов в зеленых овощах приобретает особенно важное значение еще и потому, что эти овощи легко поддаются ранней выгонке и обычно начинают поступать на рынок уже в марте месяце. Некоторые из них, например, шпинат, лук-перо, можно получить в самых примитивных условиях, даже в комнате: достаточно посадить шпинат или лук-репку в любой ящик или в цветочный горшок, выставить его

на свет и время от времени поливать. В лук-перо содержание витамина С возрастает при этом в 10—15 раз по сравнению с содержанием его в посаженной луковице. Наименьшая суточная доза витамина С содержится в 50—60 г зеленого лука.

Интересно, что и листья древесных пород также содержат большие количества витамина С. Особенно богата этим витамином хвоя сосны, ели, кедрового сланца. Отвар из 30—40 г хвои может дать вполне достаточную суточную дозу витамина С, но употребление таких отваров встречает затруднение вследствие присутствия в них горьких веществ.

Зеленые листья растений за время роста вырабатывают большое количество витаминов, и часть их откладывается в плодах, ягодах, клубнеплодах и корнеплодах.

Провитамин А—каротин—отлагается в значительных количествах в красной моркови и абрикосах, в которых содержание его лишь в полтора-два раза меньше, чем в зеленых листьях; активность этих продуктов стоит близко к активности яичного желтка. Заметные количества каротина отлагаются также в томатах, зеленом горошке, чернике, сливах, активность которых в отношении витамина А раз в семь-восемь ниже активности зеленых листьев и примерно вдвое превосходит активность цельного летнего молока. Остальные плоды и овощи или вовсе не содержат каротина, или содержат его лишь в очень небольших количествах. Из зерновых продуктов только желтая кукуруза содержит каротин; в остальных же семенах его почти нет.

Очень важно, что каротин устойчив при обычной кулинарной обработке—варке, тушении и т. д. Он сохраняется в значительной степени и при сушке слив, абрикосов, моркови. Витамин С гораздо менее устойчив: при обычной кулинарной обработке овощей теряется примерно одна треть всего содержащегося в них витамина С, если овощи употребляются в свежесваренном виде;

при стоянии же готовых овощных блюд эти потери еще более увеличиваются.

В отличие от каротина, витамин С распределен в гораздо большем числе продуктов урожая. Из семян он содержится лишь в незрелых, по мере же созревания семян исчезает. Зеленый горошек, фасоль, бобы, в виде лопаток или недозрелых семян, незрелая кукуруза в початках являются удовлетворительными источниками витамина С. Витамин С сохраняется при замораживании этих продуктов и частично при их консервировании. Но главным источником витамина С являются овощи, плоды и ягоды. Именно в них отлагается значительная часть витамина, вырабатываемого в листьях за время роста, и этим витамином мы по преимуществу и пользуемся. Для зимнего потребления ценными продуктами являются консервированные томаты. Заводы Наркомпищепрома приготавливают теперь консервированные цельные томаты, томат-пасту, томат-пюре, томатный сок со значительным сохранением витамина С. Производство фруктовых, ягодных соков и замороженных плодов и ягод служит той же цели — обеспечению зимнего рациона витамином С.

Картофель содержит немного витамина С, но, так как картофель мы потребляем в большом количестве, он также является немаловажным

источником этого витамина. При замораживании картофеля витамин С сохраняется; оттаивать такой картофель следует лишь перед самой варкой. Замороженный картофель, как и другие замороженные овощи, при варке лучше всего сразу опускать в горячую воду.

Более высокой, чем картофель, витаминной активностью обладает капуста в свежем или заквашенном виде, а также брюква, хрен, кольраби.

Считают, что для удовлетворения потребности в витамине С достаточно ежедневно потреблять 200—300 г свежих овощей (картофеля и корнеплодов) или около 100 г капусты или других листовых овощей. Эти продукты могут быть заменены овощными и фруктовыми консервами.

Существенными дополнительными источниками витамина С являются вырабатываемые на заводах витаминной промышленности в миллионах порций препараты из растительного сырья и синтетические.

Таковы в общих чертах сведения относительно содержания витаминов в растительных продуктах, которыми располагает современная наука. Нет сомнения, что, зная распределение витаминов в растительных продуктах и правильно используя имеющиеся ресурсы, можно легко сделать свой пищевой рацион достаточно полноценным.

# ГЕОЛОГИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

С. КУЗНЕЦОВ, проф.

Западно-Сибирская низменность ограничена на севере полярными морями, на юге—горными областями: Саянской, Алтайской, Казахстанской, на западе—Уральским хребтом, на востоке—долиной р. Енисей. Сопоставляя геологическое строение правобережья Енисея со строением левобережья, можно видеть резкое различие, что легче всего в первом приближении объясняется сбросом или во всяком случае каким-то крупным смещением пород. Весьма вероятно, что Енисей проложил свою долину по тектоническому шву, по линии некоторого крупного разлома земной коры. Тектонические долины—довольно частое явление на Земле. Классическим примером такой долины может явиться Рейнский грабен.

Западно-Сибирская равнина представляет собой депрессию, т. е. область обширного опускания земной коры. Она всюду ограничена достаточно напряженными тектоническими полосами, и те горообразовательные события, которые совершались в Алтайском, Саянском, Казахстанском и Уральском хребтах, несомненно, должны были сказаться на природе Западно-Сибирской низменности.

С поверхности Западно-Сибирская низменность представляет идеальную равнину, что хорошо подчеркнуто высотными отметками: в Обской губе 0 м, у Семипалатинска уровень Иртыша всего 209 м, хотя расстояние отсюда до моря—почти 3000 км. Понижение совершается исключительно медленно, так что практически в каждой точке стояния наблюдается идеальная равнина. Эта низменная равнина, в силу именно такого своего гипсометрического положения, на больших площадях заболочена. Когда базис эрозии близок, грунтовые воды задерживаются, поднимаются и выступают на земную поверхность, заболачивая ее.

Южная часть низменности представляет обширное степное про-

странство, которое может быть разделено на три степи: Ишимскую, Барабинскую и Кулундинскую. Ишимская степь раскинулась от западной границы края до Иртыша, Барабинская лежит между Иртышом и Обью, наконец, Кулундинская—между теми же реками, к югу от Сибирской железной дороги.

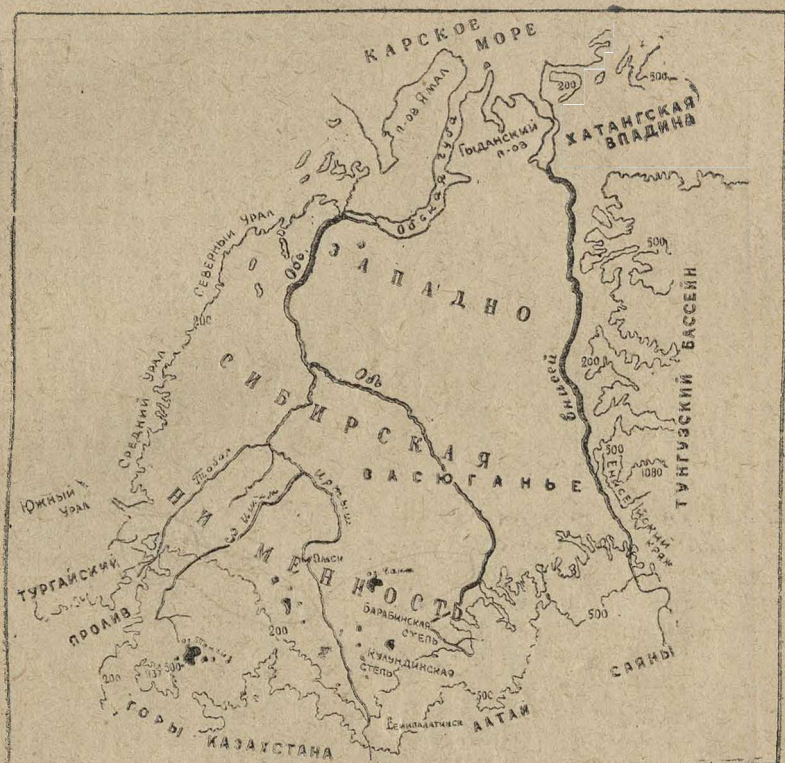
В этой степной части, с высотами в 100 и больше метров, развита сеть крупных озер. Например, Кулундинская степь известна своими бесчисленными озерами. Особенность этих озер заключается в том, что они имеют соленую воду. Но образование соли здесь совсем иное, чем, скажем, в Урало-Эмбенской области. Там в большинстве случаев соленые озера обязаны своим происхождением солянокупольным структурам и растворению тех солей, которые поднялись тектонически с больших глубин. Соленые озера Кулундинской степи—вторичного происхождения: соль здесь возникает за счет выщелачивания грунтовыми водами горных пород, песков и глин. Засоленные воды накапливаются в понижениях, во впадинах рельефа. Благодаря большому испарению, концентрация их увеличивается до такой степени, что соли выпадают в осадок. Отсюда некоторые из этих озер представляют водоемы с самосадочной солью—хлористонатриевой, сернокислой, как, например, глауберова соль, которая важна в различных областях промышленности. Поэтому, естественно, было обращено специальное внимание на Кулундинскую степь.

Климат края представляется резко континентальным и даже суровым. В отдельных местах, особенно по долинам рек, почти круглый год почвы имеют температуру ниже нуля. Количество годовых атмосферных осадков колеблется в широких пределах—от 232 до 505 мм в г. Томске, закономерно нарастая с севера на юг и следуя за высотами местности.



Всюду, однако, наблюдается преобладание летних осадков, когда в течение трех месяцев выпадает 50—60% всего годового количества осадков. Но в виду того, что большая часть летних осадков приходится на жаркое время, они быстро испаряются и в общем служат небольшим подспорьем для

В отличие от всех других рек, с которыми мы знакомимся в других районах СССР, Обь не имеет строго выдержанного направления, как бы кочуя по этой низменности, делая большие, плавные изгибы то на запад, то на восток. Это характерно для равнинных рек, или очень древ-



Схематическая карта Западно-Сибирской низменности.

пополнения запасов грунтовых вод.

Реки, протекающие по этой степи, многочисленны и замечательны тем, что они бессточны.

Поверхность Кулундинской и прилегающей к ней Барабинской степи изобилует многочисленными долинами древнего происхождения. Повидимому, когда-то здесь циркулировали большие воды, и климат был более влажным, чем сейчас. Многочисленные мелкие реки используют теперь эти древние дренажные сети; сами никакой эрозии не ведут.

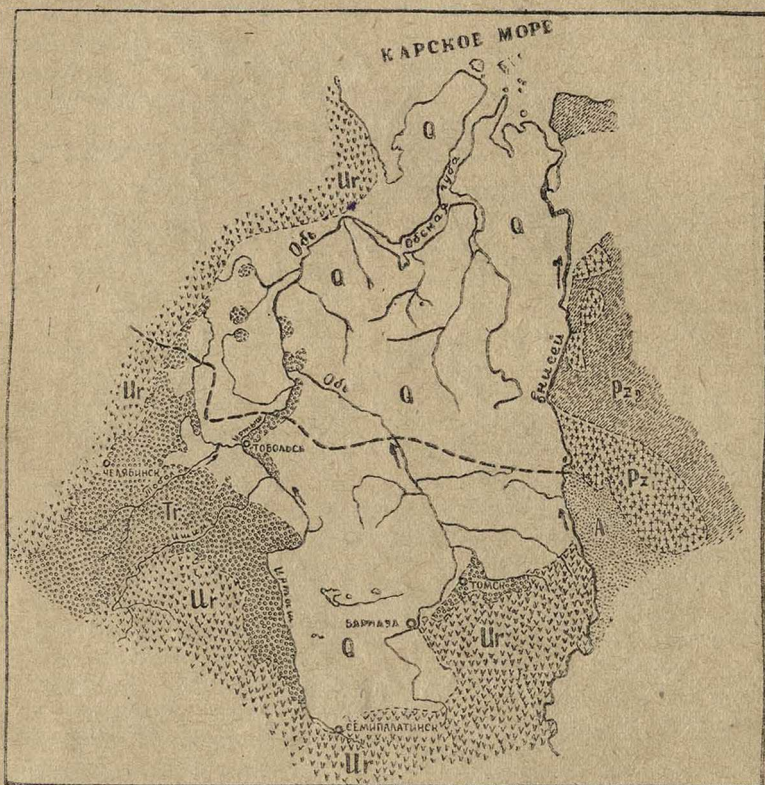
Всю Западно-Сибирскую низменность пересекает с севера на юг Обь.

них, или очень молодых, которые еще ищут своего пути и, протекая по низменности, не имеют строгого направления. Отсюда — очень неглубокое пропливание пород Обь, как и ее притоки Иртыш и Ишим, сколько-нибудь значительно прорезали горные породы только в южной части, например, в области Павлодара, Семипалатинска, Петропавловска, т. е. там, где лежит граница между горами и Западно-Сибирской низменностью. Здесь, действительно, мы можем встретиться с разрезами в 60, 70, 100 м. Севернее железной дороги эти разрезы не больше 20—30 м. Стало быть, в есте-

ственных обнажениях увидеть геологическое строение глубоко нельзя; о геологии глубин Западно-Сибирской низменности приходится судить, исходя из изучения ее окраин, периферии и пользуясь буровыми скважинами.

Вдоль восточного склона Урала в

зоя, являясь в значительной степени морскими, свидетельствуют о том, что Западно-Сибирская низменность испытала трансгрессии морей, начиная с юрского времени. Трансгрессии покрыли складчатые породы, являющиеся естественным продолжением Урала. Но, чтобы море могло надвинуться



Схематическая геологическая карта Западно-Сибирской платформы. А—археиды (древнейшие кристаллические породы); Ur—уральды (размытые горные сложноскладчатые области); Pz<sub>1</sub>—нижний палеозой; Pz<sub>2</sub>—верхний палеозой; Tr—третичные отложения; Q—четвертичные отложения.

любой речке, которая стекает с Урала в Западно-Сибирскую низменность, можно видеть прекраснейшие обнажения, которые всегда вскрывают двухэтажное строение. В основании залегают сильно дислоцированные, уплотненные, метаморфизованные породы, слагающие Урал. На размытой поверхности уральских пород лежат слои юры, выше — мела, еще выше — третичные, и, наконец, четвертичные.

Все эти малонарушенные или ненарушенные слои мезозоя и кайно-

на горную страну, необходимо было эту страну разрушить, раздробить и опустить части ее ниже уровня моря. Отсюда понятен вывод, что западная часть Западно-Сибирской низменности на глубине представляет погруженные складки Урала, и, следовательно, Уральская горная система когда-то продолжалась на восток по крайней мере до Оби. В те времена это не был узкий кряж, каким мы знаем современный Урал; это была крупная горная система, обширная

горная область. Затем, повидимому, произошел меридиональный разлом ее, и восточная часть погрузилась. Перед этим погружением складчатые образования претерпели денудацию,<sup>1</sup> создавшую пенеппен, который и был затоплен водами юры, затем — мела, затем — третичными. Каждое из этих морей отложило осадки со своей фауны.

Однако непрерывности в осадках нет. Изучение юрских, меловых и третичных отложений обнаружило довольно много стратиграфических перерывов. Это свидетельствует о том, что погружившаяся горная страна испытала значительные колебания, т. е. подвижность этой области в последние юрские времена была достаточной.

Продолжение уральских складок на восток до Оби подтверждается и тем, что в так называемой Тургайской впадине, которая располагается между Уралом и горами Казахстана, очень близко к дневной поверхности залегают породы Урала и Казахстана, обнаруживающие полное родство

<sup>1</sup> Денудация — совокупность геологических процессов, охватывающих разрушение, вынос и отложение продуктов разрушения горных пород. В результате денудации земная поверхность выравнивается, образуется относительно ровная местность — пенеппен.

как по времени образования, так и по петрографическому характеру. Это дает основание установить под Тургайской впадиной подземную связь Урала с Казахстаном. В таком случае естественно продолжить уральско-казахстанские складчатые образования на север и ожидать их под западной частью Западно-Сибирской низменности в качестве ее фундамента.

Попробуем построить профили через Тургайскую впадину. Она представляет собой грабен; Урал и Казахстан — горсты; только эта впадина и горсты образованы не докембрийскими, как на русской платформе, а палеозойскими породами, испытанными складчатость в верхнепалеозойский орогенез. Погружение Тургайского грабена, как и Западно-Сибирской низменности, было предюрским; стало быть, раздробление Уральской горной страны совершилось в начале мезозоя.

Попробуем теперь представить себе строение Западно-Сибирской низменности между Уралом и Обью и дальше на восток до Енисейского массива (см. гипотетический разрез Западно-Сибирской низменности).

В районе, прилегающем к кристаллическим породам Енисейского горста, под Западно-Сибирской низмен-



Гипотетический разрез Западно-Сибирской низменности. А — древнейшие кристаллические породы (археиды); Ur — уралиты (складчатые образования верхнепалеозойского орогенеза); J — юрские морские отложения; Cr — меловые отложения; Tr — третичные морские отложения; Q — четвертичные морские отложения; пунктир — разломы.

ностью возможно ожидать докембрийский субстрат. Дальше к северу, вдоль Тунгусского бассейна, где в долине Енисея обнажаются кембросилурийские породы Сибирской платформы, являются известные основания для предположения о продолжении этих пород на запад, под Западно-Сибирскую низменность.

Как видим, фундамент Западно-Сибирской низменности в различных местах построен неодинаково: между Уралом и Обью он сложен погруженными уралидами; между Обью и Енисейским горстом—археидами; наконец, между Обью и Енисеем—серией пород Тунгусского бассейна с кембросилуром в основании. Понятно, что линии стыка этих трех частей фундамента должны представлять места наиболее возможных крупных разломов и перемещений по ним разных полей Западно-Сибирской низменности.

О двухэтажности строения этой территории говорят и гравиметрические исследования, т. е. определения напряжений силы тяжести. Исследования показали, что напряжения силы тяжести под Западно-Сибирской низменностью как бы испытывают то провалы, то поднятия; в графическом изображении получается волнообразная кривая. Поднятия кривой приходятся на пункты, где наблюдается увеличение силы тяжести; опускания свидетельствуют об уменьшении силы тяжести. Так как сверху лежат более или менее однородные по тяжести породы, то волнообразная кривая обусловлена различием тяжести фундамента и различной глубиной его залегания.

Наличие уралид в фундаменте Западно-Сибирской низменности может привести к важному практическому выводу: Урал исключительно богат рудными месторождениями, следовательно, их возможно ожидать на глубине к востоку. Весь вопрос

теперь в том, на какой глубине и где они залегают. Тут-то и нужен тончайший геологический анализ, нужно умение видеть весь второй этаж и мысленно с возможной точностью представлять себе картину строения фундамента. Тогда с большей или меньшей правильностью возможно будет предпринять ряд технических начинаний.

В настоящее время есть данные считать, что фундамент Западно-Сибирской низменности местами лежит на глубине 900 м, к югу—везде ближе, постепенно выходя на поверхность в Казахстане или в отрогах Урала.

В области устьевой части Енисея есть основание допускать под Западно-Сибирской низменностью строение Хатангской впадины, замечательная особенность которой заключается в наличии солянокупольных структур. Эти структуры прочно установлены в восточной окраине Хатангской впадины, именно—в районе островов Бегичева и Пахсы, где с ними связана нефтеносность.

На низменной равнине вдоль Хатангской впадины наблюдаются отдельные холмы, заставляющие предполагать в них солянокупольную природу и в связи с этим пытаться искать нефть по всей Хатангской депрессии.

На правом берегу Енисея, уже в пределах Западно-Сибирской низменности, между Обской губой и Енисеем, среди тундры неожиданно выходят соляные источники. Откуда могли возникнуть они среди этой тундровой низменности? Естественно предположить, что здесь, близко от поверхности, скрыта солянокупольная структура. В таком случае между Енисеем и Обской губой возможно искать нефть, как это уже принято в пределах Хатангской депрессии.



## КАТУНСКИЕ АЛЬПЫ

П. ХОРОШИХ

В центральной части Алтайской горной страны расположен высочайший хребет Алтая — Катунские Альпы. Природа Катунских Альп величественна и богата. Стремительные горные реки, кипящие водопады, изумительные по красоте голубые озера, грандиозные скалистые ущелья, снежные перевалы, мощные ледники, высочайшие вершины, пышные ковры альпийских лугов, дремучая кедрово-лиственничная тайга и высокогорная тундра — таковы Катунские Альпы.

Геологическое прошлое Катунских Альп очень сложно. Они относятся к числу древних складчато-глыбовых горных областей. Поверхность их, как и всего Алтая, на протяжении огромного (определяемого, по видимому, миллионами лет) промежутка времени подвергалась неоднократным изменениям. По данным К. Г. Тюменцева, в древнейшую эпоху истории Земли (палеозой) Алтай подвергся

сильной складчатой дислокации,<sup>1</sup> в результате чего превратился в типичные складчатые горы.

В последующие эпохи — мезозой и неозой — Алтай превращается почти в равнину с кое-где разбросанными на ней невысокими пологими возвышенностями.

В третичный период длинные тектонические трещины разбивают Алтай на сравнительно узкие полосы, которые частью поднимаются на различную высоту и образуют горные хребты — горсты, частью превращаются в долины — грабены. В этот период Алтай значительно возвышается над прилегающей к нему с севера и северо-запада Сибирской равниной. Поднятие Алтая, по видимому, способствовало образованию здесь оледенения.

<sup>1</sup> Дислокация — нарушения в залегании горных пород и отдельных участков земной коры.



*Восхождение альпинистов на вершину Белухи.*

Алтай пережил по крайней мере три крупных эпохи оледенения, разделенных длительными межледниковыми периодами с более сухим и теплым климатом.

В период максимального оледенения с южного склона Катунских Альп, по долине р. Катунь, на протяжении многих сотен километров, двигался на север один из наиболее мощных ледников Алтая — Катунский ледник. Этот ледник спускался с гор на равнину, сливаясь на р. Оби со вторым, также мощным, Бийским (Телецким) ледником, основной поток которого сползал с Чулышманского плоскогорья.

К Катунскому леднику с обеих сторон примыкали по пути боковые

ледники, спускавшиеся с северных и западных склонов Катунских Альп, со склонов Чуйских Альп, а также Терехтинского, Семинского, Сумультинского и других хребтов северного Алтая.

С огромного ледникового центра, расположенного в южной части Алтая, на плоскогорье Укок, по долине р. Аргута, двигался на север мощный Аргутский ледник. Этот ледник по пути принимал боковые ледники из долин рр. Коксы, Карагема, Иедыгема, Кулагаша, Шавлы и других и затем уже сливался с Катунским ледником.

В последний ледниковый период оледенение Катунских Альп было значительно меньшим.

Мощное древнее оледенение наложило яркий отпечаток на рельеф не только Катунских Альп, но и всего центрального и южного Алтая, многие долины которого имеют корытообразную форму — широкое, плоское дно и крутые склоны (троги).

Наиболее мощные остатки древних ледниковых отложений сохранились у впадения р. Чуи в р. Катунь, где сливались два огромных ледника — Катунский и Чуйский.

Современное оледенение на Катунских Альпах отмечено в районе от  $55^{\circ}17'$  до  $56^{\circ}40'$  в. д. и  $49^{\circ}40'$  —  $49^{\circ}57'$  с. ш. По данным Б. В. и М. В. Троновых, на Катунских Альпах в настоящее время известно до 340 ледников, с общей площадью оледенения более  $230 \text{ км}^2$ . Сплошное оледенение наблюдается почти на всем протяжении северных и южных склонов центральной части Катунских Альп.

Наиболее мощное оледенение сохранилось в районе высочайшей

(4550 м) вершины Алтая — Белухи, расположенной под  $49^{\circ}49'$  с. ш. и  $86^{\circ}34'$  в. д. (от Гринича), в центре Катунских Альп.

Главные ледники спускаются со склонов массива Белухи радиально, между ее отрогами. Все пять главных долинных ледников Белухи (Катунский, Аккемский, Менсу, Берельский, Кочурлинский) относятся к типу сложных: они имеют по несколько боковых ледниковых потоков.

Самым большим ледником является ледник Менсу, расположенный на восточном склоне массива Белухи. Длина этого ледника — до 11 км, а общая площадь оледенения (с боковыми ледниками) — более 16 км<sup>2</sup>.

Концы ледников Белухи находятся на высоте 1950—2100 м над уровнем моря.

Современные ледники Катунских Альп находятся в стадии отступления.

Катунские Альпы сложены изверженными и метаморфическими породами — кристаллическими сланцами, гнейсами, слюдястыми кварцитами, гранитами и гранито-гнейсами. В долине р. Аргута и в некоторых местах западной части Катунских Альп встречаются осадочные породы в сильно уплотненном виде.

Недра Катунских Альп хранят разнообразные полезные ископаемые — молибден, вольфрам, висмут, асбест, тальк, горный хрусталь, сурьму и др. В долинах рек местами попадает рассыпное золото. На южном Алтае встречаются и минеральные источники; некоторые из них радиоактивны. Из горячих источников на Катунских Альпах известны Рахмановские и Джумалинские. Происхождение горячих источников, или терм, связано с тектоническими процессами, имевшими место на Алтае в конце третичной эпохи и в четвертичное время.

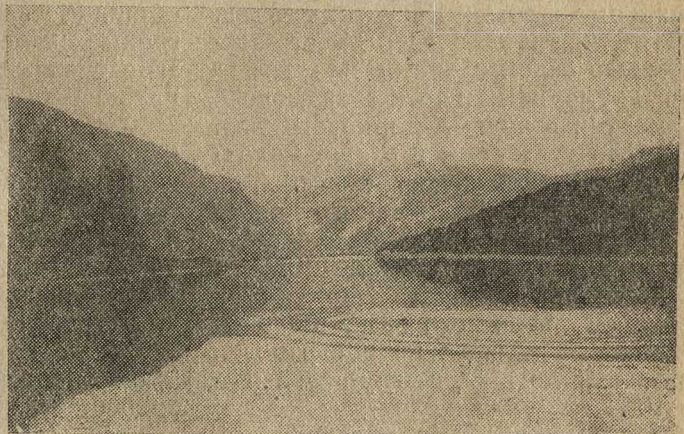
Наличие ледников в истоках многих рек существенно отражается на их режиме. Ледниковые реки полностью обеспечены водой в течение летнего периода, во время таяния льда; зимой же воды в них меньше.

Температура воды алтайских рек ледникового питания низка: в истоке реки она равна  $0^{\circ}\text{C}$ , по среднему и нижнему течению  $6^{\circ}$ — $10^{\circ}\text{C}$ . В летнее время (июль) максимальная температура воды достигает  $12^{\circ}$ — $13^{\circ}\text{C}$ .

В Катунских Альпах берет начало главная водная артерия Алтая — р. Катунь, вытекающая с южного склона Белухи, из ледника Катунского. Бассейн р. Катунь занимает наибольшую часть Алтая. Главными притоками Катунь в пределах Катунских Альп являются рр. Аргут, Аккем, Кочурла, Кураган, Мульта и др.

Вследствие гористости рельефа, многие реки бурны, имеют пороги, перекаты и водопады, круто падающие из боковых висячих долин в главные долины. Ниспадая узкой серебряной струей или уступами в глубоких ущельях, на фоне ледников, или круто низвергаясь со скал в живописнейшие голубые озера, — водопады представляют исключительно красивое зрелище.

Наибольшими водопадами Катунских Альп являются водопад Текелю, расположенный в долине р. Аккема, с отвесным падением до 60 м, водопад Тигеек на р. Кочурле, с паде-



Озеро Таймень.



*Заросли алтайского бадана.*

нием до 45 м, водопад Кок-Куль, находящийся вблизи одноименного озера (падение 40 м), водопад Рассыпной, вблизи истока р. Катунь (падение 35 м), и др. Мощность некоторых водопадов превышает 2500 лощ. сил.

Во многих местах на Катунских Альпах сохранились живописнейшие озера ледникового происхождения. Некоторые из них расположены выше верхней границы леса, на высоте до 2500—2600 м над уровнем моря, и даже в летнее время частично остаются покрытыми льдами.

Наиболее крупные озера сосредоточены на северном, западном и юго-западном склонах Катунских Альп.

Вода ледниковых озер имеет своеобразный серо-молочный или красивый изумрудный цвет, создаваемый примесями в воде ледникового ила.

Температура воды в озерах ледникового питания очень низка. Так, температура Б. Аккемского озера в конце первой половины августа составляла 4,2° на глубине 10 м и 5,6° — у поверхности; температура Средне-Мультинского озера в первой половине июля на поверхности составляла до 13,5°, на глубине 5 м — до 10°.

Огромные снеговые и ледниковые запасы, сосредоточенные на Катунских Альпах, в связи с намечаемыми

на Алтае гидроустановками, приобретают особое значение как неиссякаемые источники питания основной водной артерии — р. Катунь. Главные притоки р. Катунь — рр. Аргут и Чуя — также обладают большими запасами водной энергии. По данным М. Тронева, только на одном ледниковом узле Белухи залегают более 10 млрд. тонн снега и льда.

Общие запасы гидроэнергии Алтая оцениваются более чем в 10 млн. квт. среднегодовой мощности. Из

них на долю р. Катунь приходится до 4 млн. квт., а на долю ее притоков — 2,5 млн. квт.

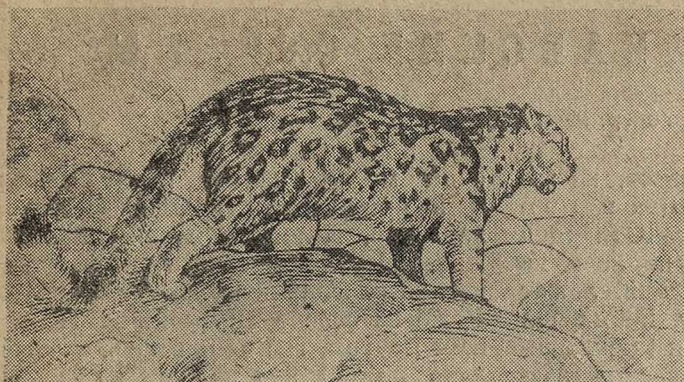
Дешевая водная энергия является надежной базой хозяйственного развития Алтая в третьей сталинской пятилетке и всемерного использования его неисчерпаемых природных богатств. Алтай уже имеет примеры использования водной силы в виде нескольких гидроустановок.

Растительность Катунских Альп, в виду весьма сложного рельефа местности и различия высот, отличается большим разнообразием. Здесь встречаются дремучая кедрово-лиственничная тайга и большетравье, обширные альпийские луга, высокогорные каменисто-моховые тундры, заболоченные плоскогорья и т. д. Граница леса проходит на высоте 2000—2300 м над уровнем моря. Выше всех пород поднимаются кедр и лиственница.

Переходную ступень между лесом и альпийским лугом составляют заросли полярной березки и ив.

Альпийские луга отличаются пыльным травяным покровом из разнообразных ярко окрашенных цветов. Здесь произрастают высокие синие водосборы, огоньки, незабудки, горячевки, лютик, герань, вероника, фиалка, грушанка и др. Пояс альпийской растительности простирается





Снежный барс.

на высоте от 2400 до 3000 м над уровнем моря. Некоторые из альпийских растений можно встретить иногда и выше альпийских лугов, даже вблизи края снежных полей.

В пределах вечных снегов единственными представителями растительности являются мхи и лишайники, произрастающие на выступающих из-под снега скалах.

Животный мир Катунских Альп весьма своеобразен. Из копытных

здесь водятся горный баран, горный козел, кабарга, марал, сибирская косуля.

Дремучая тайга богата ценным пушным зверем: медведь, рысь, барсук, хорек, лиса, ласка, горноста́й, белка, бурундук, крот и др. В высокогорные районы изредка заходит кровожадный хищник — снежный барс.

Мир птиц Катунских Альп также разно-

образен. Высоко в горах, среди скал, водится алтайский улар, или горная индейка; изредка сюда залетает азиатский ягнятник — одна из крупнейших птиц СССР. На снежных полях встречается белая мохноногая куропатка. В реках водится хариус; в озерах встречаются язь, хариус, ленок-ускуч, таймень, осман и другие рыбы.

Природные богатства Катунских Альп ждут дальнейших исследований.



Горный козел.

# СКАНДИНАВСКИЕ СТРАНЫ

Д. СТРАШУНСКИЙ, канд. геогр. наук

Скандинавский полуостров, на котором расположены Швеция и Норвегия, и полуостров Ютландия с островами в Зундском проливе, на которых расположена Дания, лежат на морских путях между Германией и Англией, что придает им исключительно важное стратегическое значение. Если учесть, что указанные страны являются крупными поставщиками военного сырья (железная руда, полиметаллы, редкие металлы, высококачественные стали, лесопродукты, машины, металлические изделия, оружие) и продовольствия (продукты животноводства), то станет понятно, почему вторая империалистическая война перебросилась на территорию скандинавских стран.

Швеция занимает восточную половину Скандинавского полуострова, площадь в 410,5 тыс. км<sup>2</sup>. Население ее составляет 6,3 млн. чел.

Швеция — страна лесов, гор и озер. Леса покрывают 56,5% всей территории Швеции; озера занимают около 37 тыс. км<sup>2</sup>, или более 8% территории. Наиболее крупные озера встречаются в южной Швеции. Это — крупнейшее в Европе после Ладожского и Онежского оз. Венер, площадь в 5568 км<sup>2</sup>, оз. Веттер — 1898 км<sup>2</sup>, оз. Мелар — 1170 км<sup>2</sup> и др. В южной Швеции большое транспортное значение имеют реки Мугала, соединяющая оз. Веттер с Балтийским морем, и Гета, вытекающая из оз. Венер и впадающая в Каттегат. Реки, впадающие в Ботнический залив, отличаются сильным падением и потому пригодны для сплава леса, но не для судоходства.

На климат Швеции смягчающее влияние оказывает Гольфстрем. Если в северной Швеции, отделенной от Атлантического океана горами, климат отличается континентальным характером, то в средней и южной Швеции, более открытой ветрам с Атлантического океана и омываемой незамерзающим здесь Балтий-

ским морем, климат носит мягкий и в прибрежных районах морской характер. В летние месяцы продолжительность дневного освещения весьма благоприятна для земледелия. Даже на севере Швеции, за Полярным кругом, где зимой ночь, а летом день длится под ряд много (до 50) суток, успевают вырасти ячмень.

Южные берега Швеции чрезвычайно сильно изрезаны шхерами.

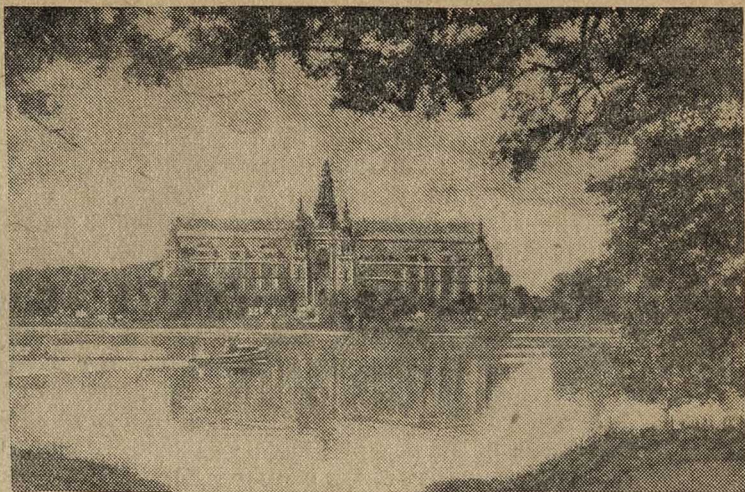
Север Швеции (Норрланд), занимающий свыше половины ее территории, гористая страна, покрытая густыми хвойными лесами. По рекам, спускающимся со Скандинавских гор к Ботническому заливу, сплавляется огромное количество леса (15—18 млн. бревен в год). Водопады („Заячий прыжок“, „Большой водопад“ и др.) служат источниками энергии для многочисленных лесопильных и целлюлозных заводов, расположенных в устьях рек.

Население Норрланда очень редкое; сосредоточено оно в фабричных центрах побережья.

На севере же, в шведской Лапландии, находятся огромные месторождения высококачественных руд — Кирунавара и Елливара, дающие 10—11 млн. тонн руды в год. Еще далее к северу ландшафт принимает характер скалистой тундры. Здесь кочуют со своими оленями стадами лопари.

От центральной Швеции Норрланд отделяется „шведским Уралом“ („Бергслаген“), где многочисленные железорудные месторождения и хвойные леса вместе с двигательной силой водопадов позволили уже в XV—XVI вв. создать металлургию, в свое время снабжавшую металлом Англию и другие европейские страны. В настоящее время эти небольшие заводы сохранили значение поставщиков высококачественного древесно-угольного железа и тонких стальных изделий.

К югу от „Бергслаген“, вокруг больших озер, расположена средняя Швеция — район интенсивного сельского хозяйства (преимущественно молочного скотоводства) и высокоразвитого машиностроения. Среди небольших многочисленных городков выделяются Эскильстуна, характеризующаяся мелким машиностроением и инструментальным делом, выросшим на основе ремесла, Вестерос — центр электромашиностроения и др. Столица Стокгольм, расположенная на островах и соединенная каналами и реками с центральным озерным районом страны, насчитывает 570 тыс. жителей и является крупным промышленным центром.



Здание музея в Стокгольме.

К югу от средней Швеции расположен массив Смоланд — лесистое невысокое нагорье с бедными почвами и сильно вырубленными лесами. Малоземелье в Смоланде дало стимул развитию кустарных промыслов (столярно-мебельного, стекольного и др.).

Наконец, южная Швеция, равнинная, интенсивно обрабатываемая страна, служит „житницей“ Швеции. Посевы пшеницы, сахарной свеклы, свиноводство сближают этот район по типу с соседней Данией, под властью которой он находился в течение нескольких веков. Хвойные леса здесь уступают место дубовым и буковым рощам. Так же, как и в средней Швеции, крестьянские деревни окружают старинные помещичьи замки.

Швеция — индустриальная страна, тесно связанная с мировым хозяйством как крупнейший поставщик железной руды (13—15 млн. *t* в год, первое место по вывозу в Европе), леса, целлюлозы и бумаги. На два сектора шведской промышленности — лесопромышленность и металлопро-

мышленность — приходится свыше 80% всего экспорта и половина промышленной продукции. Не более 8% добычи железной руды перерабатывается в средней Швеции на небольших заводах в высококачественный древесноугольный металл, идущий на производство ответственных деталей, инструментов и пр. (часовые пружины, тончайший лист и т. п.). Выплавка чугуна не превышает 550—600 тыс. *t*; в том числе половина выплавляется на импортном коксе. В северной Швеции — Лапландии — на мощных рудниках Кирунавара и Елливары добывается 10—11 млн. *t* железной руды, целиком вывозимой через Офотен-фиорд (здесь незамерзающий порт Нарвик) в Норвегии (откуда по электрифицированной железной дороге до рудников Кирунавара не более 120 км) и через шведский порт на Ботническом заливе Лулео (из Елливары). Как правило, через Нарвик вывозится  $\frac{2}{3}$  всей руды, а через Лулео —  $\frac{1}{3}$ . Кроме того, руда вывозится и из средней Швеции (рудники Гренгесберг, принадлежащие тому же рудоэкспортному концерну „Трафик“) через порт Окселезунд (южнее Стокгольма).

Шведская железная руда отличается сильной фосфористостью, в связи с чем ее главным потребителем уже в конце прошлого века

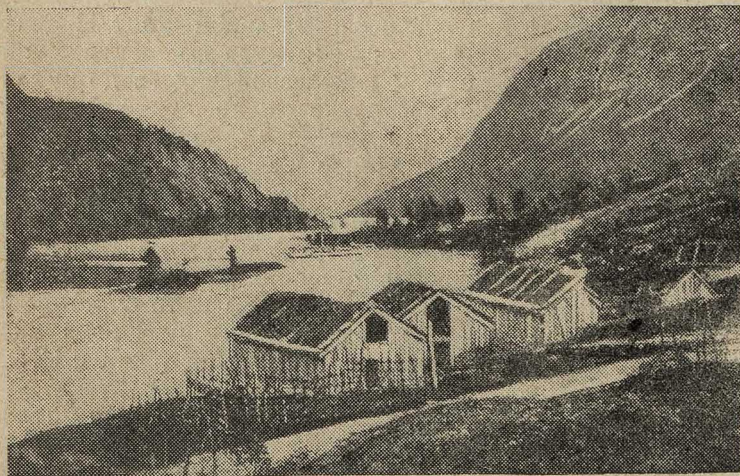
становится Германия, в металлургии которой широко развит томасовский метод. В послевоенный период Германия поглощала в среднем от  $\frac{2}{3}$  до  $\frac{3}{4}$  всего экспорта шведской руды, а в выплавке чугуна в Германии доля шведской руды в последние годы достигала 72—75%. Англо-французские империалисты, стремясь блокадой удушить Германию, добивались захватом Нарвика лишить ее жизненно необходимого подвоза железной руды.

Лесообрабатывающая промышленность, сосредоточенная преимущественно в устьях сплавных рек Норрланда, также ориентируется в основном на экспорт, причем в последнее время решающее место в шведском экспорте заняли целлюлоза и бумага, которые вместе с прочими лесопродуктами дают 42% всего экспорта. Шведское лесопиление в северной Швеции обычно сочетается с переработкой отходов лесопиления и лесозаготовок в целлюлозу и бумагу (до 3 млн. *t* целлюлозы и 700—900 тыс. *t* картона и бумаги). Экспорт леса в последние годы испытывает жестокий застойный кризис и далеко не достигает уровня 1929 года.

В средней Швеции, вокруг озер, и в портовых городах южной Швеции (Стокгольм, Мальме, Гетеборг) широко развиты машиностроение и металлообработка, в которой за-

нято свыше трети всего шведского пролетариата. Электромашиностроение, телефоны, дизеля, сепараторы, деревообделочное оборудование, шарикоподшипники, станки, наконец, оружие (зенитные и противотанковые пушки, танки и т. п.) — вот основные отрасли шведского машиностроения, экспортируемого во все страны мира. Состоящая на службе у финансового капитала социал-демократическая партия, в течение последних восьми лет стоявшая у власти, с началом второй империалистической войны перешла в лагерь англо-французских империалистов и в лице Хеглунда, Сандлера, Стрема и других возглавила милитаристические и шовинистические круги „активистов“ (шведских белогвардейцев), добиваясь втягивания Швеции в войну на стороне белофиннов против СССР. Крах белофинской авантюры и провал планов режиссеров войны из Лондона заставил эту агентуру англо-французского империализма несколько свернуть свою антисоветскую активность, тем более, что, отрезанная с 9 апреля (развертыванием военных действий в Норвегии) от рынков Запада, Швеция вынуждена добиваться расширения своих экономических связей с балтийскими странами и в первую очередь — с СССР.

Норвегия, занимающая западную часть Скандинавского полуострова (площадь — 323 тыс. км<sup>2</sup>, население — 2,9 млн. жит.), горная скалистая страна. 40% площади страны покрыто ледниками; почти половина ее береговой линии лежит за полярным кругом. Огромные сползающие с гор ледники и ледниковые поля, снежные зимы с осадками, доходящими в некоторых районах западного побережья до 70 с лишним дюймов в год, — вот картина северной боль-



Фиорд в Норвегии.

шей части Норвегии. Лед, снег и дожди, обрывистые, скалистые горы, высотой до 2,5 тыс. м, объясняют обилие водопадов, служащих главной энергетической базой Норвегии. Суровый горный ландшафт объясняет редкую населенность большей части страны.

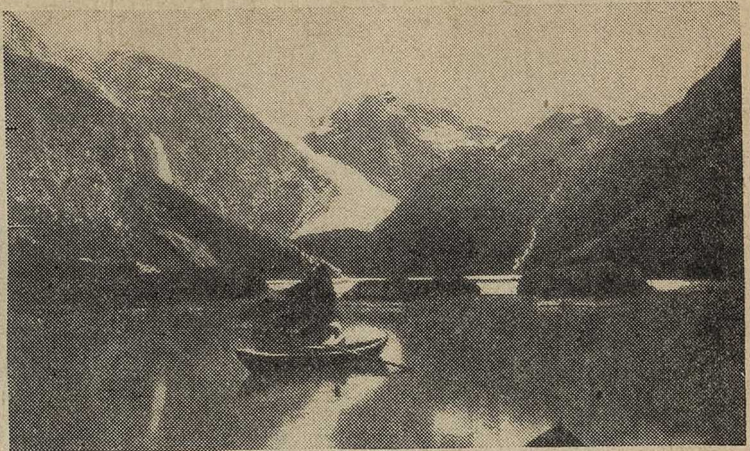
Сельское хозяйство Норвегии разбросано по берегам озер и в долинах рек и носит хуторской характер. Хутора и деревушки отделены друг от друга зачастую непроходимыми горами. Скот выгоняется на лето на горные пастбища, а молоко в огромных бидонах спускают по каменным дорогам вниз, в долины. Норвежский крестьянин (82% крестьянских хозяйств имеют крохотные клочки земли) старается использовать каждый клочок горного пастбища для покоса и выгона скота.

Глубоко врезающиеся в побережье Норвегии фиорды, достигающие в длину сотен километров (Согне-фиорд — 180 км), отличаются исключительной живописностью и привлекают многочисленных туристов. В фиорды впадают порожистые изобилующие водопадами реки.

Берега Норвегии окаймлены бесчисленными островами, образующими, так же, как и у берегов Швеции, шхеры. Лишь в районе Тронгейма (центральная Норвегия) и в долине вокруг Осло-фиорда, на крайнем юго-востоке, рельеф понижается настолько, что здесь могут образовываться сравнительно крупные земледельческие районы.

Суровый климат Норвегии смягчает омывающий ее берега Гольфстрем.

Основная масса населения страны сконцентрирована в ее южной части, причем население тяготеет к морю, к берегам фиордов. Через фиорды, по морю, поддерживается связь между отдельными районами. Северная, наи-



*Глетчер в горах Норвегии.*

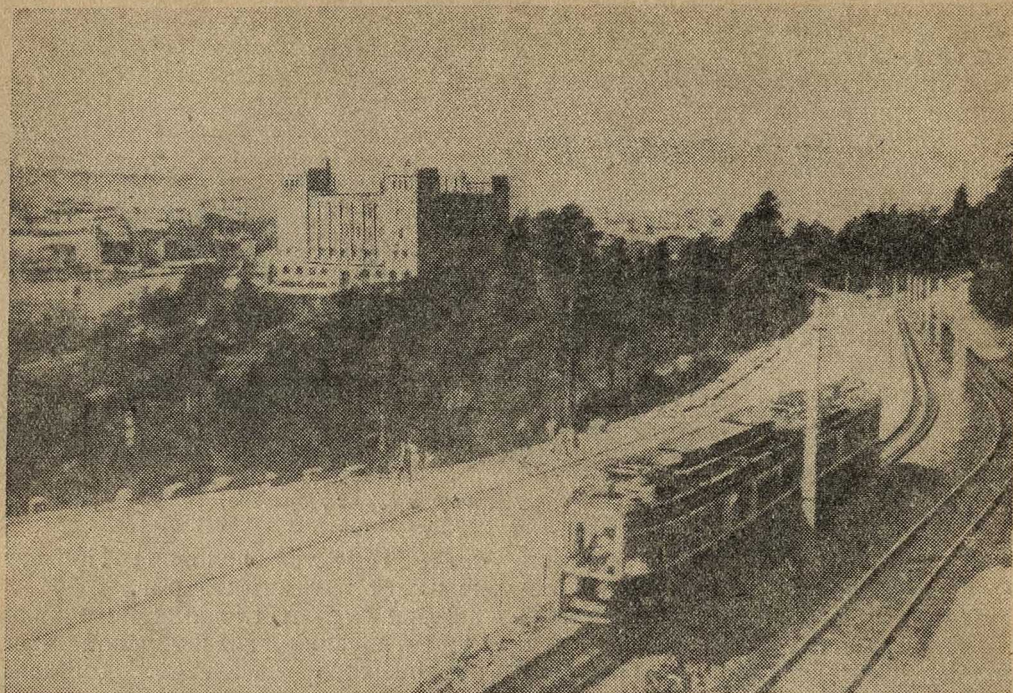
более гористая половина Норвегии не имеет железных дорог.

Море служит главным источником существования значительной части норвежского населения, доставляя ему рыбу, а также служа основой норвежского высокоразвитого судоходства (4,6 млн. т). Доходы от последнего, а также от вывоза продуктов рыболовства покрывают значительнейшую долю норвежского ввоза и внешней задолженности.

Сельское хозяйство, которым освоено лишь 3% площади страны (на юге, в районе Осло-фиорда), удовлетворяет потребность в хлебе всего на 10% (по пшенице), в связи с чем хлеб является важнейшей статьёй норвежского ввоза. Однако, развитие молочного животноводства в послевоенный период позволяет Норвегии выступать экспортером молочных продуктов, главным образом, в Англию.

Четверть площади страны занимают леса, служащие, как и в Швеции, объектом усиленной эксплуатации. Хотя по объему вывоза лесопроductов Норвегия далеко уступает Швеции, однако, на деревообрабатывающую промышленность приходится почти треть (32%) всего экспорта страны и почти четверть (22,5%) промышленной продукции.

Рыболовством занимается огромное большинство прибрежного населения страны; на нем базируется и ряд смежных отраслей промышленности



Столица Норвегии Осло.

(например, консервные, маслодельные и туковые заводы). По улову рыбы Норвегия стоит на первом месте в мире. Вывоз сушеной (стокфиш) и сушено-соленой (клипфиш) трески дополняется вывозом „рыбьего жира“, сельди, китового жира и др.

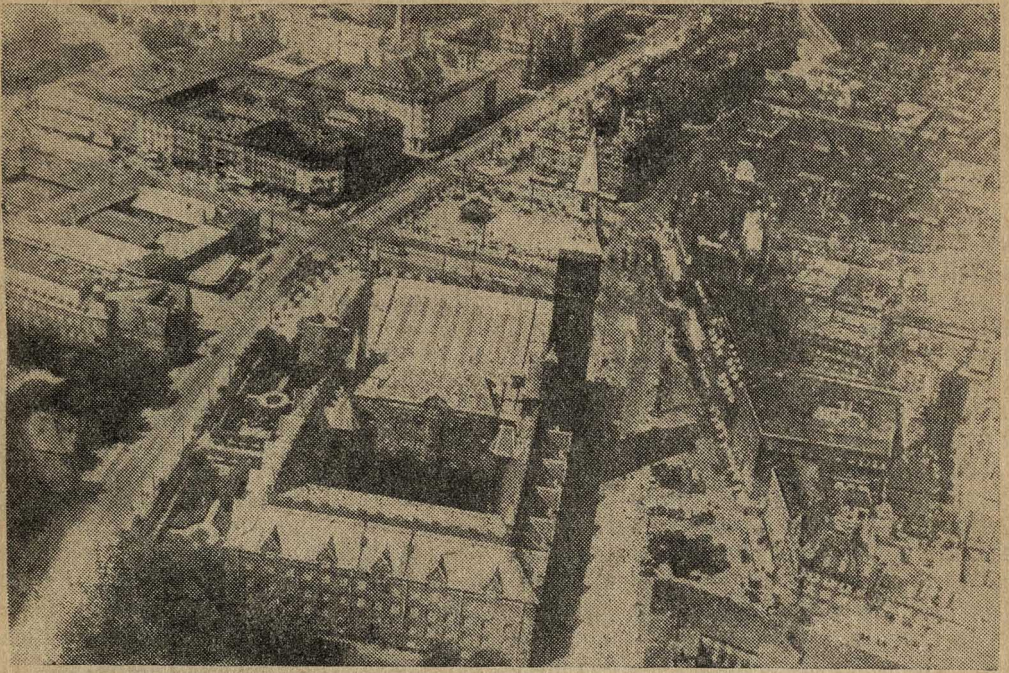
Энергетической базой норвежской промышленности, определяющей в значительной мере и структуру последней, служит белый уголь. На базе дешевой гидроэнергии в Норвегии получила исключительное развитие электрометаллургическая и электрохимическая промышленность, причем последняя преимущественно работает на ввозном сырье (алюминий, цинк, никель). Импортируя бокситы (или окись алюминия), цинковые концентраты и никелевые руды, Норвегия перерабатывает их на заводах, расположенных около мощных гидростанций (главным образом, в южной части страны), и снова вывозит в виде металла. Собственные залежи полезных ископаемых Норвегии невелики. Руды, как правило, низкосортные, и добыча их невыгодна. Важнейшее место занимает добыча пирита, железной

руды, никеля, меди, цинка и редких металлов — молибдена, вольфрама, титана.

Железная руда Норвегии почти целиком экспортируется в Англию и Германию.

Основными продуктами электрохимической промышленности Норвегии являются всевозможные азотистые соединения, служащие удобрениями; оборотной стороной их являются взрывчатые вещества (норвежская селитра и др.), на которые предъявляют усиленный спрос воюющие страны. Если учесть, кроме того, что норвежская электрометаллургия является вторым в мире поставщиком алюминия (35—40 тыс. *t*), четвертым — цинка (42 тыс. *t*), никеля (6 тыс. *t*), меди и редких металлов, — то станет ясно значение Норвегии как потенциального арсенала во второй империалистической войне.

Господство английского капитала в норвежской промышленности (особенно в деревообрабатывающей, электрометаллургической и электрохимической), преобладание Англии во внешней торговле Норвегии, а также переход правящей социал-демократи-



*Столица Дании Копенгаген. В центре — городское управление.*

ческой партии на позиции союзников — облегчили англо-французскому империализму его интриги в Норвегии и позволили под флагом „защиты норвежской демократии“ использовать норвежский плацдарм и норвежскую армию в интересах разворачивания нового фронта против Германии. Втянутые в войну против Германии и затем брошенные на произвол, норвежские войска и массы сумели полностью оценить „гарантии“, навязанные Норвегии английским империализмом, а заодно — и „патриотизм“ своих социал-демократических „вождей“, которые, сломя голову, бежали из страны, не забыв впрочем захватить профсоюзные фонды.

Дания, которую справедливо называют „молочно-свиноводческой фермой“ Англии, аграрно-индустриальная страна, по физико-географическим условиям резко отличная от двух других скандинавских стран.

Полуостров Ютландия и Зундские острова (общая площадь 43 тыс. км<sup>2</sup>; население 3,2 млн. чел.) представляют низменность, покрытую морскими

отложениями, прекрасно приспособленную в связи с морским характером климата страны к произрастанию трав и, следовательно, животноводству. Положение Дании в перекрестке торговых путей при выходе из Балтийского моря в океан и исключительная изрезанность ее береговой линии позволили ей рано развернуть торговое судоходство и по размерам внешней торговли (на душу) выйти на первое место в мире.

Западная Ютландия покрыта песчаными дюнами и вересковыми пустошами. Слабое плодородие почв западной Ютландии объясняет сравнительно слабую населенность ее и отсталость ее сельского хозяйства по сравнению с восточной Ютландией и островами. В прибрежной полосе болота, дюны и скалы сводят сельское хозяйство на положение подсобной статьи дохода к главному источнику существования — рыболовству. Овцы здесь заменяют свиней и коров. Отсутствие хороших бухт лишает западную Ютландию и торгово-транспортного значения. Исключение представляет лишь город Эсбьерг у о-ва Фано, где создан

искусственный порт, служащий для вывоза масла и бэкона в Англию.

В отличие от западной Югландии — восточная Югландия и острова — район исключительно интенсивного земледелия, подчиненного интересам скотоводства. Здесь — „царство“ датских фермеров, „маленьких помещиков“, эксплуатируемых банками, „кооперацией“ и другими органами финансового капитала. Достаточно сказать, что задолженность крестьянских хозяйств составляет в среднем 4 тыс. крон (10 тыс. руб.). Здесь расположены все промышленные центры и порты Дании и ее столица — Копенгаген (на о-ве Зеландия), в котором живет почти 30% населения страны.

Развиваясь под сильным влиянием английского капитала, Дания в конечном счете превратилась в сельскохозяйственный придаток Англии, куда накануне войны вывозились все 100% бэкона, 83% масла и 66% яиц.

Дания — страна мелких и средних фермеров-животноводов. Начав с вывоза мясного скота, Дания перешла затем к молочному животноводству, а в последующий период на отходах маслоделия (снятое молоко) развилось свиноводство, значение которого в экспорте в настоящее время превышает значение молочного животноводства. Свыше 3 млн. коров, 3 млн. свиней и 27 млн. кур дают для экспорта 160 тыс. *t* масла, 200 тыс. *t* бэкона, 375 тыс. *t* сала и 120 млн. яиц, на которые падает 75—80% датского экспорта.

В промышленности Дании, лишенной собственного промышленного сырья (угля, железной руды и пр.), за исключением керамического, доминируют пищевкусовая (свыше половины всей продукции) и металлообрабатывающая промышленность.

Огромная зависимость от Англии как главного потребителя датского вывоза продовольствия составляла слабое место Дании. В годы кризиса сокращение вывоза датского бэкона и масла в Англию сильно обострило положение датского крестьянства. Нужно отметить, что датское животноводство требует огромного ввоза кормов; это делает его чрезвычайно чувствительным к колебаниям миро-

вой конъюнктуры и, разумеется, к таким событиям, как европейская война.

Датская буржуазия, несмотря на посулы Англии, предпочитала сохранять нейтралитет во второй империалистической войне; поэтому события в Скандинавии прошли для Дании сравнительно безболезненно.

В заключение отметим, что события в Скандинавии, вызванные стремлением англо-французских империалистов путем создания фронта в Скандинавии сузить кольцо блокады вокруг Германии, ударили чрезвычайно больно инициаторов этих планов.

На Скандинавские страны (включая Финляндию) приходилось 30% европейского импорта Англии и 24% соответствующего вывоза. Они занимали в английском импорте второе место (после США). Особенно важна роль этих стран в английском ввозе лесопроductов и продовольствия. На три указанных Скандинавские страны падало 48,5% английского ввоза бэкона, 28,2% — масла и 36,6% — яиц. Если учесть, что еще 12,2% масла и яиц Англия получала из Прибалтийских стран и Польши, то окажется, что Англия потеряла половину ввоза бэкона и яиц и 40% масла. Не лучше положение и с лесопроductами. На Скандинавию и Балтийские страны вместе с Польшей накануне второй империалистической войны приходилось 32,6% английского ввоза древесной массы, 47% леса и больше половины целлюлозы. Таким образом, только на этих двух весьма важных участках своего снабжения Англия потеряла половину своего обычного импорта. Это значит, что ей придется полностью ориентироваться на несравненно более отдаленные рынки Британской империи (Канада, Австралия, Новая Зеландия), что вызовет дополнительную нужду в торговых судах, не говоря уже о ненадежности доставки указанных проductов в условиях войны.

В итоге — Скандинавский и Балтийский секторы Европы вышли из сферы досягаемости Англии со всеми вытекающими отсюда экономическими и политическими последствиями.



# О М Е Т Е О Р И Т А Х

Л. КУЛИК, проф.

Когда люди стали изучать падающие на Землю „небесные“ тела, то прежде всего убедились в том, что эти тела действительно являются „виновниками и ослепительных световых явлений, и мощных громовых звуков“. С другой стороны, ученые установили, что вещество этих тел таково же, как и тел земных. Некоторые из них бывают до того похожи на земные горные породы, что иногда их даже трудно бывает отличить от последних.

Детальное физическое и химическое изучение этих тел показало, что в них нет никаких других элементов, кроме тех, которые существуют и на Земле, однако, состав и сложение их несколько отличаются от того, что обычно имеет место на Земле: и минералы здесь встречаются такие, которых на Земле нет, и комбинации этих минералов несколько не те, что у земных горных пород, и формы их своеобразны, и нет в них органических веществ животного или растительного происхождения, нет воды и водных минералов, нет осадочных пород; явно обнаруживается в них недостаток кислорода и отсутствие некоторых радиоактивных элементов. С другой стороны, имеются прямые указания на то, что эти тела сложились вне сильного поля тяготения, т. е. вне

сферы влияния таких крупных мировых тел, какими являются планеты с их спутниками. Словом, эти космические тела своеобразны, и наука выделила их в особую группу, присвоив им название метеоритов.

Каково же происхождение метеоритов? Где колыбель их?

Ответов на этот вопрос давалось много. Их считали и выбросами земных вулканов, и продуктами извержения лунных кратеров, и остатками комет, и аггломератом темной материи галактических и даже межгалактических пространств. До всего этого доходили в результате векового изучения вещества метеоритов и обстановки их падения на Землю. Однако наиболее приемлемой, с нашей точки зрения, является все же кометная теория, относящая метеориты к солнечной системе. В пользу этой теории говорит то обстоятельство, что большинство комет, судя по их путям, относится к солнечной системе, а с путями комет совпадают и пути многих периодических потоков „падающих звезд“ и некоторых метеоритов. С другой стороны, эти два последние явления тесно свя-

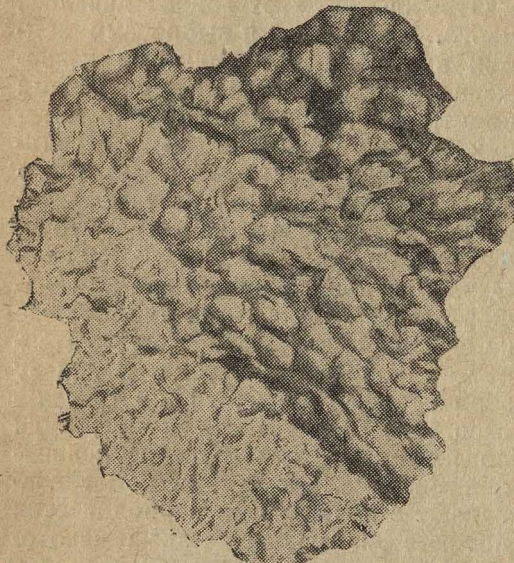


*Каменный метеорит, найденный 9 июня 1866 г. в верхней Венгрии. Вес камня 294 кг. При падении на землю камень раскололся на три части.*

заны между собой рядом постепенных переходов и представляют единое гармоническое целое. Сами метеориты, несмотря на все их разнообразие, также являют собой единую группу тел с рядом постепенных

переходов от так называемых чисто-каменных метеоритов к так называемым чисто-железным.

Возраст метеоритов, определяемый радиоактивным методом, не превышает возраста Земли; это обстоя-



*Железный метеорит, упавший 27 марта 1886 г. в Аркачазе, в США. Совершенный железный метеорит, весом в 47 кг, с красивыми плавильными ямками на „грудной“ стороне.*

тельство также не позволяет отодвигать происхождение метеоритов слишком далеко за пределы нашего солнечного мира. Наконец, частота падения метеоритов на Землю вряд ли говорит в пользу далекого галактического или же загалактического происхождения их.

Не отрицая возможности привноса в таком виде космического вещества на Землю и из других частей вселенной, мы вынуждены все же возражать против огульного отнесения колыбели метеоритов в отдаленные места последней, изученные еще менее, чем наша солнечная система. То обстоятельство, что вычисленные некоторыми астрономами пути некоторых метеоритов уходят в другие солнечные миры, скорее может быть объяснено неточностью наблюдений и методами вычислений, чем действительным положением вещей.

Но как бы то ни было, достоверно одно: метеориты являются тела-

ми взезными. Если в древности эти тела хранили и обогащали в силу религиозных предрассудков, то теперь их собирают с неменьшим усердием для того, чтобы тщательным изучением возможно точнее установить условия их образования.

В капиталистических странах сбором метеоритов занимались главным образом частные лица из верхушек господствующих классов. Так, в царской России были известны коллекции метеоритов графа Румянцева, князя Кочубея и др. Довольно часто метеориты собирались изучавшими их научными работниками. В нашей стране можно, например, указать профессоров К. Д. Хрущева и М. А. Толстого, преподавателя Ю. Симашко и др. Но из частных рук коллекции метеоритов неизбежно попадают в государственные учреждения, которые и являются обычно основными собирателями и хранителями этих небесных тел.

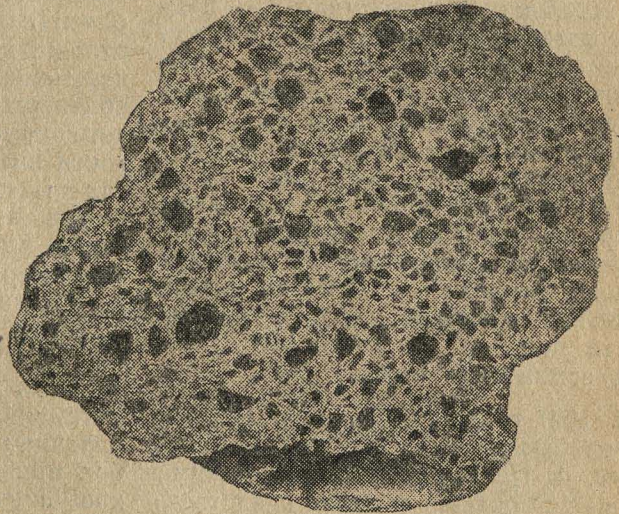
В прошлом веке центр изучения метеоритов и лучшие их коллекции были сосредоточены в Вене и Берлине. С начала XX века этот центр переместился в англо-саксонские государства, главным образом, в США, владеющие и сейчас наиболее крупными собраниями метеоритов и проявляющие большой интерес к сбору и изучению этих тел. В США, например, несколько лет тому назад доктор Г. Г. Найнинджер основал даже специальную лабораторию для изучения метеоритов.

В нашей стране сбор метеоритов с начала XX века регулировался особым законоположением, признававшим их государственной собственностью, подлежащей сдаче в высшие ученые учреждения; к таковым в первую очередь относились Академия наук и университеты. Таким образом были созданы коллекции метеоритов в ряде университетских городов: в Москве, Одессе, Киеве, Харькове, Казани, Саратове и др. В Ленинграде, кроме Академии наук и университета, крупнейшей по количеству названий коллекцией метеоритов, главным образом, иностранных, владел Горный музей. Все же лучшее собрание метеоритов находилось в Академии

наук. Эту коллекцию основал во второй половине XVIII века наш замечательный путешественник академик Паллас. На берегах далекого Енисея он обнаружил необычную полужелезную массу, около  $\frac{3}{4}$  тонны весом, которую доставил в Петербург. Это было время, когда мировые научные круги еще отрицали возможность падения чего бы то ни было „с неба“, и происхождение метеоритов пытались объяснять явлениями, имеющими место в воздухе. Поэтому и самые метеориты назывались аэролитами — „воздушными камнями“. Академик Паллас не разделял этой точки зрения. Он показал, что привезенная им из Сибири масса не может быть земного происхождения. Вместе со своим современником берлинским физиком Хладни, членом-корреспондентом нашей Академии наук, академик Паллас является пионером и основоположником науки о метеоритах—метеоритики.

Куски привезенной академиком Палласом полужелезной массы, получившей название „Палласова железа“, в большом количестве разошлись по различным коллекциям у нас и за границей. Однако, большая ее часть и в настоящее время хранится в собрании метеоритов Академии наук СССР. Эта коллекция продолжала расти за счет сбора метеоритов на территории нашей страны. В настоящее время она насчитывает около 90% названий метеоритов, упавших или найденных на территории Советского Союза; это создает большое удобство для изучения метеоритов СССР, которым до Октябрьской революции и уделялось далеко не достаточно внимания. Сбор, обработка собранных по этим метеоритам материалов и изучение современными методами исследования самих метеоритов сосредоточены у нас в Комитете по метеоритам Академии наук СССР, в распоряжении которого находится и академическое собрание метеоритов. Учреждение это молодое; тем не менее им уже

проведена значительная работа. Так, им были выполнены петрографические описания свежесвыпавших метеоритов; разрабатывалась методика химического анализа; впервые осуществлялось изучение некоторых физических свойств метеоритов, позволившее и здесь установить своеобразие этих тел по сравнению с земными породами и стеклом; применялся новый магнитный метод для выявления структурных особенностей металлических метеоритов, давший возможность констатировать монокристалличность этих тел, несмотря на их крупные размеры; ставились работы по определению их спектральной отражательной способности и на этой основе был разработан метод очень удобной классификации метеоритов по цвету, а также метод определения последнего с помощью особых таблиц—эталонов; установлена связь с металлургией для решения вопроса об условиях образования структур железных метеоритов, наконец, производилось изучение путей нововыпавших метеоритов и обстановки их па-



*Палласит, найденный в 1880 г. в Кентукки, в США. Палласит представляет собою переходное звено между каменным и железным метеоритами.*

дения, столь необходимое как для дальнейших поисков частей метеоритов, так и для решения вопроса об их происхождении. В ближайшем будущем намечены работы по изучению отдельных минералов метеори-

тов, по определению таких физических свойств их, как теплопроводность при различных температурах и другие, а также работы по изучению атомного веса метеоритов и определению их возраста.

Исключительный интерес представляет работа, проведенная в районе реки Подкаменной Тунгуски. В 100 км к северу от этой реки, на 102° вост. долг. от Гринича, в 1908 году упали метеоритные массы, значительно превосходящие все то, что наблюдалось до сих пор. Ряд необычайных явлений сопровождал это падение. Утром 30 июня 1908 года сейсмографы всего мира отметили многократную земную волну. Барографы и микробарографы записали воздушную волну, дважды обошедшую земной шар. Очевидцы засвидетельствовали распространение по всей Сибири и Европе особых, „серебристых“ облаков на высоте, по видимому, около 83 км над землей, превративших ночь на 1 июля 1908 года в сплошную зарю, даже на юге нашей страны. Очевидцы сообщали о нескольких мощных ударах — взрывах, которые в это тихое и ясное утро были слышны на расстояниях, превышающих 1000 км. Говорили о полете огненного тела, затмившего собой свет Солнца и упавшего на тайгу, откуда к небу вырвался сноп огня, наблюдавшийся за 400 км, о мощном вихре, гнавшем воду в реках и озерах валом, сбивавшем с ног людей и лошадей даже за 600 км от центра падения; говорили о том, что на месте падения повалило лес, и изпод земли била вода.

В 1927 году примерно в 100 км к северо-западу от фактории Вановары, на Подкаменной Тунгуске нами было установлено наличие единственного в своем роде ореольного обожженного бурелома на площади свыше 1000 км<sup>2</sup>. Древесные стволы лежали вершинами наружу. Они были лишены крон; места же излома вершин и ветвей были обуглены. Этот ожог был

прослежен на 15—20 км во все стороны. В центре бурелома обожженный лес стоял на корню, окружая огромное болото с остатками по периферии вечномерзлых бугристых торфяников, несущих следы катастрофы.

Работами последующих трех лет было установлено, что вся эта область лежит в зоне сплошной вечной мерзлоты, и что естественными местными явлениями, связанными с ней, наблюдавшихся аномалий объяснить нельзя. Был поставлен вопрос об аэрофото съемке, которая и была осуществлена в 1937 и 1938 гг. Она дала прекрасную картину бурелома и центров, на которые приходится направления поваленных деревьев. Все это совпало с наземными инструментальными определениями, сделанными нами еще в 1928 году. Так как главные центры, по данным аэрофото съемки, пришлось на участки Большого южного болота, то в 1939 году, при окончании геодезических работ, попутно было проведено изучение характера дна болота в этих местах. Эти работы показали, что дно болота имеет небольшие, весьма характерные глубины; с другой же стороны, донные отложения здесь катастрофически перемешаны. Это дало нам еще одно подтверждение правильности сделанного нами предположения о возможности наличия в исследованных пунктах метеоритных масс. Предположение это подтверждается и целым рядом других, косвенных признаков, например, наличием мелко дробленного вещества местных горных пород, так назыв. „горной муки“, нахождением в некоторых местах сплавленных в стекловидную пузыристую массу местных песков (или супесков), наличием в некоторых донных пробах микроскопически мелких шариков никелистого железа и таких же кварцевых песчинок, сплавленных в гроздь.

Над точным установлением местоположения частей метеорита работает специальная экспедиция Академии наук СССР.

# СТЕКЛООБРАЗНОЕ СОСТОЯНИЕ

Р. МЮЛЛЕР, проф.

Мы так привыкли в быту наблюдать стекло, что с трудом в состоянии оценить своеобразие и необычность стеклообразного состояния вещества.

Общеизвестно, что вещество бывает в газообразном, жидком и кристаллическом состояниях. Эти состояния значительно различаются между собой. Газообразное состояние характеризуется тем, что отдельные частицы вещества не связаны между собой и находятся в поступательном движении. Каждая частица между двумя последовательными столкновениями с другими частицами успевает пробежать значительный отрезок пути.

Сжимая газ путем уменьшения его объема и снижая температуру, можно добиться такого состояния вещества, при котором, в результате сближения частиц и уменьшения их поступательного движения, силы притяжения между ними станут играть решающую роль. Притягиваясь друг к другу, частицы начнут образовывать сравнительно прочно связанные группы. Последние, объединяясь, образуют затем сплошную массу тесно прижатых друг к другу частиц. В этом новом, жидком состоянии вещества частицы уже оказываются связанными между собой. При этом они непрерывно толкают друг друга, очень часто колеблясь, и в состоянии несколько перемещаться друг относительно друга. Несмотря на очень малые размеры отдельных смещений, это передвижение частиц в жидкости обуславливает наблюдаемую нами текучесть ее.

При пониженной температуре, т. е. при достаточном снижении энергии движения частиц, последние группируются в определенном порядке, образуя пространственную кристаллическую решетку. При этом они практически вовсе перестают двигаться поступательно, сохраняя лишь коле-

бательное движение около некоторых определенных положений—вещество переходит от жидкого к твердому, кристаллическому состоянию.

Легкая кристаллизруемость при температуре затвердевания наблюдается у простейших солей, металлов, неполярных симметричных органических соединений и др. Иногда, однако, наблюдается заторможенность кристаллизации. В таких случаях между соседними частицами действуют столь значительные химические силы, что отдельные атомы и молекулы в состоянии смещаться друг относительно друга в сотни и в тысячи раз реже, чем обычно. Эта особенность проявляется у таких веществ в жидком состоянии в виде ненормально повышенной вязкости. В результате—даже при переохлаждении этих веществ значительно ниже температуры плавления они сохраняют распределение своих частиц практически таким же, каким оно было при температуре выше температуры плавления. Вместе с тем, однако, вследствие низкой температуры и повышенного взаимодействия частиц, последние вовсе перестают двигаться поступательно, сохраняя лишь колебательное движение около некоторых средних положений. Можно сказать, что это новое, своеобразное состояние вещества по распределению частиц отвечает жидкому, а по характеру движения этих частиц—твердому, кристаллическому состоянию. Эти своеобразные особенности и являются характерными для вещества в стеклообразном состоянии. У вещества в таком состоянии отсутствуют плоскости спайности. При ударе стеклообразное тело разламывается, давая неправильной формы раковистый излом, в то время как у кристаллов разлом идет по плоскостям спайности. Свойства стекла во всех направлениях имеют одинаковый характер, между тем как у кристаллов они зависят от направления.

В стеклообразном состоянии удается получить весьма разнообразные по химическому составу вещества. Это обстоятельство побудило некоторых исследователей высказать мысль, что всякое вещество можно получить в стеклообразном состоянии с большей или меньшей легкостью, если только выполнить определенные условия при охлаждении расплава. В настоящее время высказывается другое мнение, согласно которому металлы и простые соли, типа поваренной соли, в стеклообразном состоянии получены быть вовсе не могут. У таких веществ силы, действующие между частицами, характеризуются отсутствием направленности в пространстве; вследствие этого частицы легко меняют свои относительные положения в пространстве и при температуре затвердевания без труда строятся определенным образом, образуя геометрически правильные кристаллические решетки. Иначе ведут себя частицы, между которыми действуют силы, направленные определенным образом в пространстве. К числу таких частиц относятся, например, атомы кремния, бора, фосфора, кислорода, а также молекулы различных спиртов, альдегидов, оксикислот и т. п. Эти частицы при температуре затвердевания вещества с трудом меняют свои относительные положения и при достаточно быстром охлаждении не успевают вовсе построиться в правильную решетку; жидкое вещество при этом „затвердевает“, не переходя в кристаллическое состояние и сохраняя беспорядочное расположение частиц, характерное для жидкости.

Весьма интересными в теоретическом отношении и ценными с технической точки зрения являются силикаты ( $\text{SiO}_2$ ). Наиболее химически стойким является стекло из чистой окиси кремния, однако, весьма высокая (порядка  $1500^\circ\text{C}$ ) температура плавления этой окиси чрезвычайно затрудняет техническое получение из нее стекла. Чтобы снизить температуру плавления окиси кремния на несколько сот градусов, к ней прибавляют окислы щелочных металлов. Так, при введении  $25\%$ — $40\%$  окисла

натрия температура плавления получаемого силиката снижается до  $800^\circ$ — $900^\circ\text{C}$ . Интересно отметить, что в этом случае содержание окиси кремния ( $60\%$ — $75\%$ ) является оптимальным. Уменьшение содержания ее приводит к ухудшению химической стойкости стекла, увеличение же связано с повышением температуры плавления. Обычно вводят еще окись калия, известь и другие окислы.

В настоящее время установление оптимальных составов стекол с точки зрения их физико-химических и механических свойств производится путем применения строго научно обоснованного метода, разработка и приложение которого к силикатным системам принадлежат академику Н. С. Курнакову и ученикам его школы.

Не лишено интереса то обстоятельство, что в древние времена оптимальные составы стекол устанавливались чисто опытным путем. Стекла, сохранившиеся с античных времен, содержат окись кремния в пределах  $62\%$ — $63\%$ ; окись натрия достигает в них  $22\%$ , а окись калия— $10\%$ . В настоящее время наиболее дешевые сорта стекол очень близки по своему составу к античным стеклам.

При застывании стекла вязкость его плавно нарастает в относительно широком интервале температур от жидко-текучего до твердо-хрупкого состояния. Ширина этой области является важным свойством стекла, используемым в технике при изготовлении стеклянных изделий. При этом не наблюдается скачкообразного изменения в свойствах, характерного для температуры плавления.

Стеклообразное состояние является неравновесным и неустойчивым; поэтому, хотя при сравнительно высокой температуре поступательное движение частиц и отсутствует, тем не менее заметные внутренние структурные изменения еще сохраняются. Они обуславливаются небольшими смещениями атомов и молекул в результате колебательного движения. При этом в стекле возможны и более крупные перестройки. Так, при достаточно длительном выдерживании при нагревании в стекле могут

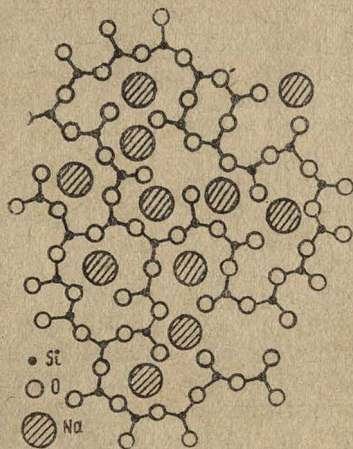
протекать процессы кристаллизации. При низких температурах, например, при комнатной, всякие изменения в стекле прекращаются вследствие резкого торможения колебательного движения атомов, что заметно отражается на всех свойствах стекол.

При таких температурах стекло в структурном отношении является уже практически вполне неизменным. В таком устойчивом состоянии стекла его частицы сохраняют свое распределение и взаимное расположение практически вполне неизменным.

В качестве примера устойчивости стекла можно привести египетские стекла, сохранившиеся в погребениях на протяжении 4000 лет. В стеклообразном же состоянии сохранился до настоящего времени янтарь, являющийся органическим веществом, возникшим в третичный период и имеющим поэтому возраст около десяти миллионов лет. Стеклообразное состояние в нем совершенно не нарушено, и кристаллизации незаметно.

Какова же структура устойчивых, стабилизированных стекол при низких температурах? Особенно интересно строение наших обычных технических силикатных стекол. В этом отношении исключительно ценные данные были получены в результате рентгеновских исследований Уоррена, подтвердивших теорию сетчатого беспорядочного построения стекол Захариасена. Согласно этим данным, сетчатое строение стекол может быть уподоблено клубку беспорядочно перепутанных ниток, причем во всех местах соприкосновения двух нитей имеются узлы, в которых расположены атомы кремния. Вокруг каждого такого атома расположены четыре кислородных атома, каждый из которых связывает два атома кремния. В целом получается сетчатая структура, разрез которой схематически представлен на рисунке. Черные

кружки изображают местоположения атомов кремния; белые кружки больших размеров соответствуют положениям атомов кислорода. Вокруг каждого атома кремния изображены всего только три атома кислорода. Предполагается, что в рассматриваемой пространственной сетке четвертый атом находится вне плоскости сечения, которым по существу является даваемый здесь схематический рисунок.



С помощью рентгеновских исследований удавалось строго определить положение в пространстве только атомов кислорода и кремния. Распределение же других атомов, в частности щелочных, определить до последнего времени не удавалось. Обычно предполагалось, что эти атомы, например, ионизированные атомы натрия, распределены беспорядочно и случайно, подобно тому, как представлено на рисунке.

В самое последнее время, в результате электрохимических исследований, проведенных в Ленинградском государственном университете, и рентгеноструктурного анализа Гартлейфа, удалось выяснить, что распределение щелочной составной части в стекле не является равномерным, и что, несмотря на кажущуюся полную однородность стекла, оно обладает сложной и при том неоднородной структурой, приобретаемой веществом, очевидно, еще в жидком состоянии.

Своеобразное сетчатое строение стекла является исключительно важным и определяет основные его свойства.

Кристаллическая решетка, обладающая строго упорядоченно распределенными в пространстве частицами, характеризуется существованием в ней бесчисленного множества щелевидных нарушений, придающих кристаллам мозаичный характер построения и предопределяющих лег-

кость процессов выветривания и повышенную скорость растворения. Последнее у кристаллов протекает не молекулярно, но путем выпадения из них многочисленных осколков, по размерам отвечающих так называемым субмикронам (размеры которых порядка одной стотысячной — одной миллионной доли сантиметра).

В стеклах растворение протекает не субмикронно, а молекулярно, что чрезвычайно замедляет этот процесс. В то время как кристаллическая поваренная соль при размешивании в воде обычной комнатной температуры отдает в раствор в течение одной секунды до 120 000 слоев молекул, — щелочное стекло, как было установлено в Ленинградском государственном университете, отщепляет в раствор всего лишь 8 молекулярных слоев; при этом такое стекло растворяется независимо от скорости перемешивания жидкости, т. е. даже очень быстрое перемешивание несколько не ускоряет растворения стекла. Как известно, переход в раствор кристаллических веществ (соли, сахар и др.) при размешивании жидкости значительно ускоряется. В этом отношении структурные особенности стекла, как видим, накладывают своеобразный отпечаток на эти свойства.

Помимо пониженной скорости растворения, силикатные стекла обладают другой особенностью: при соприкосновении их с водой в поверхностном слое их образуются особые продукты химического взаимодействия силикатов с водой — в основном, как это было установлено акад. И. В. Гребенщиковым, кремневая кислота. Последняя служит защитной пленкой, предохраняющей стекло от дальнейшего разрушающего действия воды. Таким образом, в отношении химической стойкости стекло обладает исключительными качествами, проистекающими все из тех же особенностей сетчатого строения стекла.

Не останавливаясь здесь на более подробном рассмотрении свойств известных в повседневном быту стекол, отметим лишь, что своеобразие структуры стекла, определяемой химическим составом и предваритель-

ной термической обработкой, предопределяет все специфические качества этого своеобразного состояния вещества. В частности следует отметить еще пониженный температурный коэффициент расширения и повышенные данные механической прочности стекла.

В последнее время большое внимание уделяется электрическим изолирующим, а также теплоизолирующим свойствам стеклообразных масс в связи с их повышенной механической прочностью. Достаточно указать в качестве примера на применение в трансконтинентальной телефонной линии стеклянных изоляторов с весьма низкими диэлектрическими потерями; такое же стекло применяется в изоляции для радиоприемников и передатчиков.

Из вышеизложенного следует, что стеклообразное строение вещества, помимо научного интереса, представляет исключительный интерес с точки зрения невоскресших еще колоссальных возможностей технического применения его. Вместе с тем из указанных выше особенностей структуры стекла видно, что вещество в стеклообразном состоянии удивительным образом сочетает в себе свойства жидкого и твердого кристаллического состояний: отсутствие поступательного движения частиц предопределяет столь характерное для твердого состояния постоянство формы; отсутствие же строгой упорядоченности в распределении частиц сближает стеклообразное состояние с жидким и исключает вместе с тем возможность возникновения в стекле всякого рода нарушений в структуре, столь характерных для кристаллических тел. Этим обуславливаются повышенные качества стекла в отношении химической стойкости и механической прочности.

В настоящее время наблюдается повышенный интерес к стеклообразному состоянию, и в ближайшем будущем следует ожидать новых открытий в этой далеко еще не изученной области природы в направлении как научного, так и технического разрешения проблемы стеклообразного состояния материи.



# ФИЗИКА В МОРСКОМ ДЕЛЕ

А. КРЫЛОВ, акад.

*От редакции. Учитывая живой интерес наших читателей к строительству большого флота СССР, редакция „Вестника знания“ обратилась к академику А. Н. Крылову с просьбой дать согласие на помещение его речи, произнесенной 14 января 1914 года на заседании Русского физико-химического общества. Эта речь, опубликованная в специальном журнале (Журнал Физико-химического общества), осталась мало известной. Между тем высказанные в ней мысли сохранили свое значение и до настоящего времени. Редакция пользуется случаем выразить Алексею Николаевичу свою признательность за любезное разрешение вновь опубликовать эту содержательнейшую статью.*

Современный броненосный корабль является одним из наибольших сооружений, уступая в своих размерах лишь трансатлантическим пассажирским пароходам. Такой броненосец имеет теперь в длину около 235 м, ширину—около 35 м, высоту корпуса от киля до главной верхней палубы—около 16 м, при углублении до 9 м. Вес такого корабля составляет до 35 000 т. Он снабжен механизмами, развивающими в общей сложности до 100 000 и даже до 180 000 лощ. сил и сообщающими ему скорость до 32 узлов. Вооружением такого корабля служат по меньшей мере 14-дюймовые пушки, числом до 12, и для защиты от минных атак—6-дюймовые скорострельные, числом до 24. Команда на таком корабле—до 1200 чел.

Какие же физические задачи и вопросы возникают при проектировании и оборудовании такого корабля?

Эти задачи сейчас же наметятся, как только обратит внимание на предъявляемые к кораблю требования. Еще древний мудрец Сенека писал: „Корабль хорошим именуется, когда он устойчив и крепок, уступчив ветру, послушен рулю“. Эти главные требования к кораблю сохранились еще и поныне, только ходкость корабля более уже не зависит от ветра и парусов. Но для военного боевого корабля к этим качествам надо присоединить еще требование возможно большей неуязвимости или выносливости к повреждениям. Эти требования являются как бы взаимно противоречащими. Надо помнить, что корабль прежде всего должен плавать; поэтому из общего его водоизмещения, равного

полному его весу, лишь определенная доля может быть уделена на вес порожного корпуса, от которого зависит крепость корабля. Кроме того, он должен нести вес механизмов и котлов, обеспечивающих его ход, вес топлива, обеспечивающего дальность плавания, вес запасов, боевого вооружения, бронирования. Усиление каждого из этих элементов может быть произведено либо за счет соответственного ослабления других, если сохранять водоизмещение корабля неизменным, либо за счет общего увеличения его водоизмещения, т. е. величины корабля.

Оказывается, что не только в этом, весовом отношении, но даже и в отношении к главным размерам корабля необходимость обеспечения перчисленных выше качеств ставит условия противоположные: так, напр., чтобы корабль не был валок или, говоря морским языком, был бы „остойчив“, выгодно делать его покороче и пошире, для увеличения же его ходкости его надо делать подлиннее и поуже—требования противоположные.

Мерою устойчивости корабля служит его метацентрическая высота, т. е. возвышение метacentра<sup>1</sup> над центром тяжести корабля. Чем это возвышение больше, тем корабль устойчивее. Но стоит только сделать, придав, напр., кораблю большую ширину, эту метацентрическую высоту излишнюю,—и корабль потеряет также весьма важное качество—он будет обладать стремительною качкою на

<sup>1</sup> Метacentром называется точка пересечения вертикальной линии, проведенной через центр тяжести погруженной в жидкость части плавающего тела (в предположении, что ее объем равномерно заполнен жидкостью, в которой тело плавает), с плоскостью симметрии тела.

волнении. Вместе с тем период его свободных качаний будет сравнительно мал; он будет часто встречать волну одного или близкого периода с его собственным. Будет происходить „резонанс“, и корабль получит большие размахи качки и, значит, будет, так сказать, восприимчив к качке. Если сделать метацентрическую высоту малой, то качка корабля будет плавной и величины размахов малой, но зато его остойчивость не будет обеспечена, и в случае значительных повреждений он опрокинется.

Таким образом, приходится соблюдать определенные соотношения между размерами корабля.

Только-что было упомянуто о том, как проявляются явления резонанса по отношению к качке корабля. Но надо иметь в виду, что по отношению к кораблю эти явления имеют множество самых разнообразных проявлений. Для примера упомянем два весьма характерных, а именно: зависимость между длиной корабля и его ходкостью и вибрацию корабля или отдельных частей его.

Во второй книге „Начал“ Ньютон, приступая к изложению учения о движении в сопротивляющейся среде, устанавливает закон так называемого механического подобия. Но лишь через 190 лет после Ньютона Фруд показал, как воспользоваться этим законом для определения сопротивления воды на корабль при заданной скорости его хода по находящему непосредственным испытанием сопротивлению воды на модель этого корабля.

Оказывается, что, согласно закону механического подобия, надо производить испытания модели при такой скорости, которая во столько раз меньше скорости корабля, во сколько раз корень квадратный из масштаба модели меньше 1. Так, напр., если модель — в  $\frac{1}{25}$  натуре, то надо ее испытывать при скорости в  $\frac{1}{5}$  от скорости корабля; тогда по сопротивлению, испытываемому моделью, можно будет найти и сопротивление воды на корабль. Если бы вода была жидкостью идеальной, то по закону механического подобия сопротивление модели и корабля при таких соответствующих скоростях относились

бы между собою как веса модели и корабля, иными словами, как куб масштаба, т. е. в нашем примере модели от  $\frac{1}{25}$ ; сопротивление корабля было бы в 15625 раз больше сопротивления модели, когда его скорость хода в 5 раз больше скорости движения модели.

Но вода — жидкость не идеальная, и Ньютонов закон механического подобия для нее непосредственно не применим. Фруд обошел эту трудность тем, что подразделил полное сопротивление на две части, из коих первая им приписывается трению воды о поверхность модели или корабля; вторая — затрате энергии на образование и поддержание системы волн, бегущих вместе с кораблем при ходе его и уходящих от него. Первую часть сопротивления Фруд определяет расчетом по данным опытов, им произведенных над движением тонких досок или пластин в воде; вторая же часть получается вычитанием этой рассчитанной первой из полного наблюдаемого сопротивления модели. К этой-то второй части Фруд и применяет закон механического подобия.

Менделеев подверг методу Фруда довольно жестокой и, понятно, вполне обоснованной критике в своем сочинении „О сопротивлении жидкостей и воздухоплавании“. Но, к сожалению, это сочинение осталось незаконченным: в то время, когда оно писалось, Менделеев не имел возможности произвести необходимые опыты; когда же через 15 лет после этого по настоянию Дмитрия Ивановича был основан наш опытный бассейн, Дмитрий Иванович был уже занят другими вопросами и к исследованию сопротивления воды более не возвращался.

Как бы то ни было, метода Фруда остается пока наиболее надежным средством для суждения о ходкости корабля.

Сам Фруд подметил, что при изменении длины корабля та часть его сопротивления, которая происходит от образования волн, претерпевает периодические изменения. Фруд нашел и объяснение этому явлению. Корабль или его модель образуют при своем

движении две системы волн: одну, положительную, в месте входа корабля, так сказать, в спокойную воду, т. е. у его носовой оконечности, где он как бы вытесняет воду, прокладывая в ней свой путь, и вторую систему, отрицательную, за кормою, где вода как бы устремляется в ту борозду, которая как бы пропахана в ней кораблем.

В первой системе гребень первой волны лежит близ носовой оконечности, во второй — подошва первой волны близ его кормы. Волны обеих систем имеют одинаковую длину, и если на длине корабля уляжется нечетное число полуволн, то обе системы будут интерферировать, взаимно усиливаясь, ибо подошва волн первой системы будет совпадать с подошвою же волн второй системы. Если же на длине корабля укладывается четное число полуволн, то при интерференции обе системы взаимно гасятся. Это сейчас же сказывается на соответствующем уменьшении сопротивления воды на корабль.

Отсюда видно, что длина корабля должна находиться в некотором определенном соотношении со скоростью его хода, иначе будет происходить напрасная затрата силы машины.

Необходимо однако заметить, что это объяснение Фруда охватывает качественную сторону этого явления, количественную же не удалось установить и до сих пор, и здесь остается еще обширное поле как для теоретических, так и для экспериментальных исследований, имеющих, как видно, чисто физический характер.

Вибрация корабля представляет другой, здесь уже совершенно чистый, а не косвенный, как в предыдущем примере, вид явлений резонанса.

Корабль представляет упругое тело, длина коего значительна по сравнению с его поперечными размерами. Такое тело, подобно стержню или ножке камертона, имеет вполне определенный характер свободных поперечных колебаний, причем частота последовательных тонов возрастает приблизительно как квадраты нечетных чисел: 1; 9; 25 и т. д.

На некоторых больших судах с поршневыми машинами частота

основного тона совпадала с числом оборотов машины или при подном ходе корабля, или при некоторой доле полного хода, напр., при  $\frac{3}{4}$  его. Как только машине давалось это число оборотов, происходило совпадение периодов основного тона свободных колебаний и периода возмущающих сил, развивающихся при работе машины, и наступали упругие поперечные колебания всего корабля. Такие колебания имели, напр., место на крейсере „Громобой“ при 105 оборотах его машин или даже одной машины. Амплитуда этих колебаний в корме доходила до 20—25 мм, но производимое таким колебательным движением впечатление таково, что на-глаз эта амплитуда оценивалась в 200 и 300 мм. Практически это сказывалось тем, что нельзя было держать в машине такого числа оборотов; надо было отступить в ту или другую сторону процентов на восемь; тогда вибрация почти прекращалась.

На новейших судах — механизмы турбинные, вполне уравновешенные, и самые возмущающие силы устранены, почему и вибраций всего корабля не происходит. Но на корабле имеется множество как бы отдельных от него частей, с ним лишь скрепленных более или менее жесткою, но во всяком случае упругою связью (напр., боевая рубка, башни и т. п.), и тем досаднее становится, когда от работы какого-нибудь второстепенного механизма, вроде помпы или пародинамо для освещения и т. д., начинаются колебания такой важной части, как боевая рубка или башня.

Возникает вопрос: как устранить эти колебания, что и где подкрепить, вообще какие принять меры? Ответов два: или ввести действительно солидные добавочные подкрепления, чтобы чувствительно изменился период собственных колебаний системы, или заменить худо уравновешенную пародинамо или помпу другою, с тщательным и полным уравновешиванием сил инерции или с другим числом оборотов.

Исследование вибраций корабля и отдельных частей его представляет, как видно, также чисто физический вопрос, только едва ли в каком физи-

ческом кабинете найдется камертон с ножкою в 200 *m* длины и 35 000 *m* весом.

При изучении крепости корабля, рассматриваемого как целое сооружение, возникает также целый ряд вопросов, относящихся к теории упругости. Дело в том, что когда корабль находится в равновесии на тихой воде или качается на волнении, то распределение по его длине веса отдельных его отсеков и их водоизмещения неодинаковы: одни отсеки тяжелее, другие—легче, нежели соответствующее им водоизмещение. При качаниях корабля эти неравенства еще усиливаются вследствие оголения и погружения оконечностей при пробегах волн вдоль борта корабля. Таким образом, корабль постоянно подвергается действию некоторых усилий, его изгибающих.

На волнении наибольший изгибающий момент достигает до  $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{25}$  произведения из водоизмещения корабля на его длину. Корпус корабля представляет в этом смысле как бы огромную балку, у которой палубы и днище составляют пояски, борта—ребро. Но если обратиться к рассмотрению поперечного сечения этой балки, то мы увидим, что ширина поясков составит столько, сколько ширина корабля, т. е. 3500 *см*, а толщина ребра—столько, сколько две толщины обшивки борта, т. е. около 2,5 *см*; иными словами, толщина ребра почти в 1500 раз меньше ширины пояска. В балках, применяемых в гражданских сооружениях, это отношение составляет не более 20—25.

Самые палубы и в особенности днище составлены из сравнительно тонких (для днища около 16—18 *мм*) стальных листов. Понятно, по отношению к распределению напряжений в этих листах при общем изгибе корабля, по отношению к устойчивости их, когда они работают на сжатие, и пр.—возникает целый ряд вопросов, исследование которых далеко еще нельзя считать законченным не только с теоретической, но и с опытной стороны.

Вообразим палубу корабля. В одних частях она сплошная от борта до борта, а рядом—прорезана для поме-

щения башни или котельных кожухов и т. п. Когда корабль находится своею серединою на гребне волны, и, значит, его оконечности оголены, палуба составляет растянутый пояс в той балке, которую представляет корабль. Если бы принять для простоты рассуждения, что на сплошном участке напряжения распределены равномерно, то, спрашивается, как они распределяются в том месте, где палуба ослаблена вырезом?

Уатт одновременно с устройством паровой машины построил и свой индикатор для измерения работы пара, производимой в цилиндре ее.

Для турбинных механизмов современных судов индикатор Уатта неприменим. Между тем очевидно, что без непосредственного измерения работы механизма невозможно никакое обоснованное исследование ходкости корабля.

Чтобы производить измерение работы турбинных механизмов, определяют угол закручивания какой-либо части гребного вала. Величина этого угла дает крутящий момент. Зная число оборотов в минуту, можно получить и работу, передаваемую валом гребному винту.

На корабле доступен обыкновенно сравнительно короткий участок вала, да и то в тесном пространстве; значит, угол закручивания этой части вала будет мал. Самый вал вращается быстро (на большом корабле—до 300, на миноносце—до 600 обор. в минуту); следовательно, измерения приходится делать при неблагоприятной обстановке и трудных условиях. Для этих измерений предложен ряд различного устройства приборов—торзиометров. Но здесь для конструктора и экспериментатора имеется еще широкое поле для дальнейшего усовершенствования.

Торзиометр дает лишь работу, затрачиваемую на вращение винта; часть этой работы тратится на преодоление вредных сопротивлений—трения вала в его подшипниках и в дейдвудном (кормовом) сальнике. Затем самый гребной винт при своем вращении не только сообщает движение кораблю вперед, но и отбра-

сывает воду назад и в стороны. Вся живая сила этой отброшенной воды составляет чистую потерю, которая даже для лучшего винта достигает 25—30% от полной работы его. Ясно, что для суждения о достоинстве винта важно изучение коэффициента его полезного действия, но для этого необходимо измерять не только работу, затрачиваемую на его вращение, но и его полезную работу, измеряемую произведением давления, направленного по оси вала, на скорость хода корабля. К сожалению, для измерения этого давления не только на больших, но даже и на малых кораблях пока никаких приспособлений нет. Есть сведения, что в германском флоте делались попытки в этом направлении, но результаты их неизвестны. На большом корабле это упорное давление составляет при полном ходе около 50—60 *t* на каждый вал. Установление практически применимого на корабле и безопасного для механизма способа измерения этого упорного давления представляет задачу капитальной важности для дела кораблестроения. Я упираю на слова „безопасного для механизма способа“, ибо даже ничтожное продольное смещение вала может моментально повести к полному разрушению турбины.

Уже упомянуто, что главное вооружение новейших кораблей состоит теперь из 14-дюймовых пушек. Такая пушка весит около 80 *t*; ее снаряд весит около 800 *кг*, заряд бездымного пороха — около 300 *кг*. Эти пушки ставятся во вращающиеся броневые башни по две, по три, а французами — и по четыре вместе. Такая вращающаяся башня при трех пушках весит около 1500 *t*; из нее требуется производить до трех залпов в одну минуту.

Надо помнить, что как стреляющий корабль, так и его противник находятся в движении; пушками надо непрерывно следить за целью, и требуется, чтобы это возможно было делать при видимой угловой скорости перемещения до 2° и даже 3° в секунду как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Точ-

ность же наведения требуется до 0°2'. Ясно, что перемещение масс в 1500 *t* не может быть иным, как механическим, и роль наводчика сводится к поворачиванию небольшой рукоятки или маховичка, управляющего движением всей башни и орудий в ней.

Понятно также, что обращение вручную со снарядами, весом по 800 *кг*, в тесном пространстве бомбового погреба невозможно, в особенности если учесть, что надо подавать 9 таких снарядов в минуту. Значит, и вся последовательность операций по заряджению орудия после выстрела должна производиться механически, или, лучше сказать, автоматически. Конечно, все это стало возможным, благодаря электричеству. Всех же этих операций двенадцать, а именно: 1) откат после выстрела, 2) накат, 3) открывание затвора и продувание орудия, 4) подача снаряда к заряднику, 5) загрузка снарядов в зарядник, 6) подача заряда к заряднику, 7) загрузка заряда в зарядник, 8) подъем зарядника, 9) досылка снаряда в орудие, 10) досылка заряда в орудие, 11) опускание зарядника, 12) закрывание затвора. На все это уделяется 20 секунд!

Этого перечисления достаточно, чтобы составить хотя бы самое общее суждение о том, какой сложный механизм представляет башня современного корабля, и сколько в связи с этим возникает вопросов физико-механического характера.

На прежних судах башен было обыкновенно две, и размещались они в оконечностях корабля. На новейших судах их не менее четырех, и приходится ставить их и в средней части корабля, так что башенное отделение с его зарядными и снарядными погребами надо помещать между двумя котельными или котельным и машинным отделениями. Между тем теперешний бездымный порох представляет вещество, требующее хранения при температуре, которая гораздо ниже не только температуры кочегарных отделений, но и температуры наружного воздуха в наш жаркий летний день и даже

ниже температуры моря в тропиках.

Надо помнить, что весь корпус корабля — стальной и, следовательно, хороший проводник тепла. Отсюда возникает необходимость устраивать тепловую изоляцию погребов и их искусственное охлаждение и вентилирование.

Вопросы, связанные с теплопроводностью, как известно, плохо поддаются расчетам; следовательно, здесь данные для проектирования последующих судов должны браться по исследованию и критическому разбору уже исполненного на других. Вот это-то исследование в смысле как постановки необходимых измерений, так и их обработки представляет практически весьма важную задачу, которая имеет чисто физический характер и которая далеко еще не закончена, а во многом — даже и не начата.

Все управление кораблем сосредоточено в его боевой рубке. Естественно стремление сосредоточить в рубке не только управление огнем корабля, т. е. передачу к орудийным прицелам дистанций или прямо установки прицела и целика, автоматической регулировки этой установки на сближение или удаление от цели и указание направления на цель, но прямо из рубки, без посредствующих наводчиков, наводить самые орудия.

Здесь возникает таким образом задача, которую в простейшем виде можно бы поставить так: связать электрической передачей две подозрительные трубы так, чтобы их оси все время оставались параллельными между собою, какие бы движения ни придавались одной из них. Угловая скорость перемещения должна составлять до  $3^\circ$  в секунду, допускаемое отступление от параллелизма — не более  $0^\circ 2'$ .

Казалось бы, что при современных способах электрических передач эта задача не представляет больших затруднений. Но на деле оказывается, что вполне удовлетворительного решения ее еще нет, хотя, по слухам, у англичан будто бы непосредственная наводка орудий из боевой рубки уже осуществлена.

Как видно, и эта задача дает широ-

кий простор проявлениям остроумия и изобретательности при конструировании прибора, первообраз которого имеется даже в самых старинных телеграфных аппаратах.

Стремление использовать дальность и меткость современных пушек создало целый новый отдел оптики — военную оптику. Параллельно с этим создалась и новая отрасль промышленности.

Безопасность плавания корабля обеспечивается главным образом тем, чтобы во всякое время знать место нахождения корабля, как говорят, „иметь место корабля на карте“. Надо помнить, что для корабля опасен не океанский простор, а прибрежные отмели, рифы, банки, камни и пр.

Указателем курса корабля служит компас. На железном корабле компас подвержен действию судового железа. Изучение и уничтожение этого влияния составляет целую науку — теорию девиации компасов.

Но на современном боевом корабле огромные массы железа и стали — орудийные башни — при наводке постоянно поворачиваются; стрельба из орудий вызывает сотрясения всего корабля; работа механизмов часто вызывает местные не устранимые вибрации. Все это сказывается на компасе, в особенности на том, который помещается внутри боевой рубки, т. е. находится в самых невыгодных магнитных условиях.

Возникло стремление избавиться от магнитного компаса; появились гироскопические компасы сперва Аншютца, затем — Спири, представляющие в высшей степени остроумное и поучительное применение известного уже 60 лет гироскопа Фуко, который можно найти в любом физическом кабинете.

Я не буду останавливаться на других примерах приложения физики к морскому делу — их можно бы привести еще сколько угодно — и закончу мое сообщение пожелаем, чтобы и в других областях между этими приложениями и чистой наукою установилась такая же тесная связь и единение на обоюдную пользу, как в радиотелеграфии и практической оптике.

# ПИКИРУЮЩИЕ БОМБАРДИРОВЩИКИ

И. КОСТЕНКО

Бомбардировка с воздуха еще со времени мировой войны 1914—1918 гг. является действенным способом уничтожения важных объектов и войсковых соединений противника. Основным требованием, предъявляемым к бомбардировке с воздуха, является меткость попадания бомб. Рассеяние бомб, сброшенных с самолета, и отклонение их от цели, как известно, зависят от скорости горизонтального перемещения самолета относительно земли и высоты, с которой происходит бомбометание. Чем больше скорость и высота полета, тем больше рассеяние бомб и отклонение их от цели. Таким образом, скоростной полет на значительной высоте усложняет прицеливание при бомбометании, особенно когда бомбардируются малые по своим размерам объекты — укрепленные пункты, бронепоезда, корабли и пр. Приведенные соображения заставили тактиков бомбардировочной авиации и конструкторов самолетов-бомбардировщиков обратить особое внимание на давно уже известный принцип «бомбометания с пикирования».

Пикирование — это прямолинейное движение самолета круто книзу. Различают крутое пикирование и отвесное пикирование, причем под отвесным пикированием разумеют снижение самолета по вертикали. При крутом пикировании скорость перемещения самолета по горизонту весьма невелика, а при отвесном — равна нулю. По пикирующему самолету весьма трудно вести прицельный огонь зенитной артиллерии, так что высота бомбометания может быть снижена до 800—1000 м. Таким образом, бомбометание с пикирования имеет все предпосылки для уменьшения рассеяния бомб и увеличения

меткости попадания их в цель. Кроме того, при бомбометании с пикирования скорость падения бомбы в момент отделения ее от самолета равна скорости самолета; следовательно, и пробивная способность бомбы, сброшенной при пикировании, больше.

Бомбометание с пикирования происходит следующим образом. Самолет с высоты 5000—8000 м снижается до высоты 3000—4000 м, причем снижение осуществляется под прикрытием облаков либо с проведением сложного маневрирования, дезориентирующего зенитную артиллерию (рис. 1).

На высоте 3000—4000 м штурман определяет точку перехода в пикирование; летчик переводит самолет в пикирование и на высоте около 1000 м, одновременно с выходом из пикирования, сбрасывает бомбу.

Пока летчик прицеливается, самолет развивает скорость пикирования порядка 700—900 км/час.

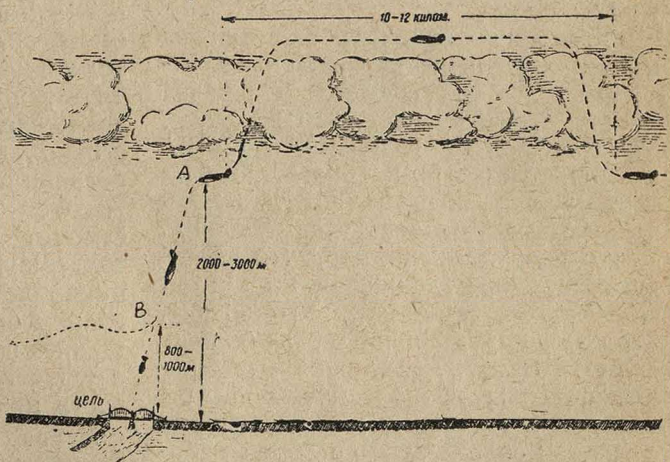


Рис. 1. Схема бомбометания с пикирования.

Для осуществления выхода из пикирования летчик должен увеличивать подъемную силу крыла с тем, чтобы под ее действием траектория полета делалась криволинейной и постепенно переходила в горизонтальную.

При выходе из пикирования самолет движется по некоторой кривой.

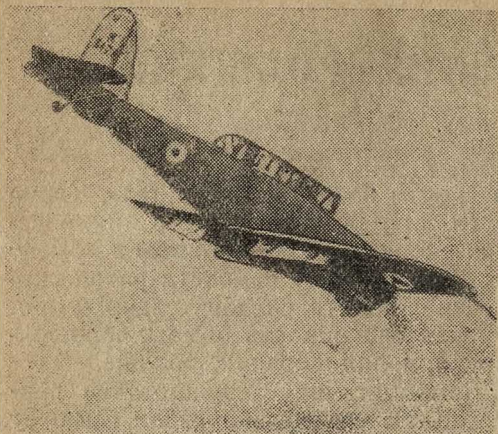


Рис. 2. Пикирующий бомбардировщик „Блек-берн-Скью“ с открытыми щитками.

При этом со стороны воздуха на него должна действовать сила, направленная по нормали внутрь кривой. Она может в 10—12 раз превосходить вес самолета.

Перегрузке при выходе самолета из пикирования подвергается не только конструкция самолета, но и организм летчика.

Кровь внутри нашего организма может перераспределяться, тогда как части скелета и мускулы связаны между собою.

Из теории криволинейного движения известно, что центробежная сила в расчете на каждый грамм массы равна  $\frac{v^2}{R}$  дин. Чаще эту силу сравнивают с силой тяжести, которая при расчете на грамм равна 981 дин. Это число обычно обозначается буквой  $g$ . Часто говорят, например, что развивающиеся при движении по кривой силы равны  $3g$  или  $4g$ . Это значит, что эти силы в 3 или в 4 раза больше силы тяжести. Под влиянием центробежной силы кровь летчика как бы увеличивается в своем весе, и сердце с трудом справляется со своей работой. Если центробежная сила действует в направлении от головы к ногам, кровообращение в головном мозгу нарушается, и летчик нередко теряет способность видеть; иногда наступает даже потеря сознания. Для организма летчика предельной перегрузкой является сила в 8—9  $g$ .

Вот как описывает свои ощущения от действия перегрузки американский

летчик-испытатель Джимми Коллинз, который неоднократно испытывал самолеты на пикировании:

„Центробежная сила — огромное невидимое чудовище — вдавливала мою голову в плечи и так прижимала меня к сидению, что мой позвоночник сгибался, и я стонал под этой тяжестью. Кровь отлила от головы; в глазах потемнело. Сквозь сгущающуюся дымку я смотрел на акселерометр<sup>1</sup> и неясно различал, что прибор показывает пять с половиной. Я освободил ручку, и последнее, что я увидел, была стрелка акселерометра, движущаяся обратно к единице. Я был слеп, как летучая мышь. У меня страшно кружилась голова. Я посмотрел по сторонам, на крылья самолета. Я их не видел, я ничего не видел. Я посмотрел туда, где должна была быть земля. Спустя недолго, она начала показываться. Зрение возвращалось ко мне, так как я освободил ручку и уменьшил давление“.

У пикирующего бомбардировщика выход из пикирования является наиболее часто встречающимся в полете маневром; поэтому нужно принимать все меры к тому, чтобы перегрузка при этом была наименьшей. Как уже было сказано, сила, определяющая величину перегрузки, зависит от радиуса, по которому осуществляется движение самолета, и от скорости его полета. Радиус выхода из пикирования определяется той безопасной высотой (около 500 м), на которой самолет должен выходить на горизонтальный полет, начав выход из пикирования одновременно со сбрасыванием бомбы. Таким образом, уменьшение перегрузки в полете может осуществляться только за счет скорости пикирования.

У современных пикирующих бомбардировщиков для уменьшения скорости пикирования на крыльях ставятся тормозные щитки, которые при отклонении значительно увеличивают лобовое сопротивление крыла, отчего скорость пикирования падает. За последние годы появились пропеллеры, снабженные регулятором угла уста-

<sup>1</sup> Прибор для определения ускорения.



новки лопастей в полете на  $360^\circ$ . Такой регулятор может ставить лопасти при пикировании так, чтобы они развивали обратную тягу, тормозящую скорость пикирования. Пропеллеры такого типа называют „реверсивными“; ими снабжены некоторые современные пикирующие бомбардировщики. При наличии тормозных щитков или реверсивного пропеллера скорость пикирования может падать с  $700\text{—}900\text{ км/час}$  до  $400\text{—}500\text{ км/час}$ , и перегрузка, создаваемая при выходе из пикирования, становится уже приемлемой как для конструкции самолета, так и для летного состава.

Метание бомб с пикирования имело место еще в период первой империалистической войны, однако, производилось оно тогда случайно. Во время гражданской войны также зарегистрировано несколько случаев бомбометания с пикирования. В 1920 году летчик тов. Смирнов и авиатехник тов. Акулов, поднявшись с Таганрогского аэродрома на потрепанном трофейном самолете, отнятом у белых, сбросили с пикирования бомбу на палубу военного корабля белых, обстреливавшего г. Таганрог, и, повредив корабль, отогнали его от г. Таганрога.

Во время гражданской войны в Испании бомбардировка с пикирования широко применялась обеими сторонами.

Сразу же после войны в Испании великие державы занялись постройкой самолетов, специально приспособленных для бомбометания с пикирования. Из западно-европейских стран наибольших успехов в постройке пикирующих бомбардировщиков достигла Германия, создавшая крупносерийное производство ряда типов пикирующих бомбардировщиков. Эти бомбардировщики имеют вполне современную максимальную скорость полета ( $400\text{—}500\text{ км/час}$ ) и снабжены мощным вооружением. Английская и французская авиация, хотя и располагали некоторыми типами пикирующих бомбардировщиков, однако, авиационная промышленность этих стран не наладила выпуска их в достаточном количестве, а военно-воздушные силы не освоили полностью техники бомбо-

метания с пикирования. Во время боевых операций в Норвегии и в Западной Европе техническое совершенство немецких пикирующих бомбардировщиков и боевая подготовка летного состава их обеспечили превосходство германских военно-воздушных сил в течение всей борьбы в Норвегии, Бельгии и Франции.

Современный пикирующий бомбардировщик должен иметь достаточно большую скорость горизонтального полета. Это — сухопутный моноплан, чаще всего одномоторный, с низким или средним расположением крыла, с шасси, либо убирающимся, либо закрытым в обтекатель.

Фюзеляж, фонарь на кабине экипажа и обтекатели на мотор выбираются такими, которые давали бы наименьшие вихреобразования в полете. Конструкция пикирующих бомбардировщиков применяется металлическая как наиболее прочная; мате-



Рис. 3. Момент сбрасывания бомбы с самолета „Ju-87“. Слева видны открытые тормозные щитки.

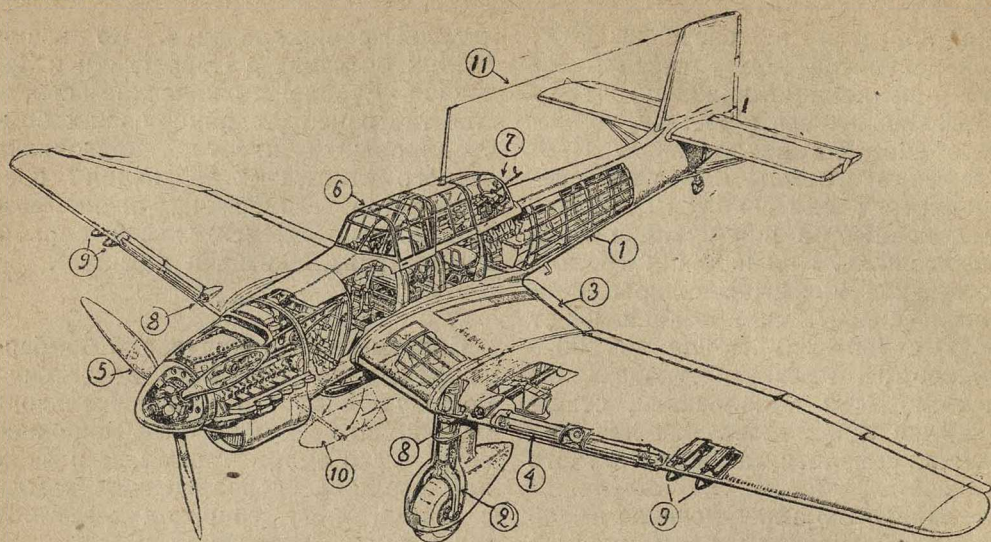


Рис. 4. Пикирующий бомбардировщик „Ju-87“.

1—фюзеляж; 2—шасси в обтекателях; 3—посадочные закрылки; 4—тормозные щитки; 5—пропеллер с регулируемым в полете углом установки; 6—кабина летчика; 7—кабина стрелка; 8—пулеметы, управляемые летчиком; 9—бомбы по 50 кг; 10—бомба весом в 250 кг, выбрасываемая специальным рычагом; 11—антенна.

риал — дюралюминий и высокосортная сталь. Пикирующие бомбардировщики снабжаются моторами с воздушным или жидкостным охлаждением, мощностью в 700—1000 л. с. Пропеллер у пикирующих бомбардировщиков обычно делается с регулируемым углом установки лопасти в полете, так как такой пропеллер дает возможность совмещать большую скорость горизонтального полета с хорошей скороподъемностью — свойство весьма важное для пикирующего бомбардировщика. Если регулировка лопастей позволяет менять углы на  $360^\circ$ , пропеллер такого типа, как мы уже говорили, используется еще и для торможения скорости пикирования. Однако, наиболее распространенным способом торможения скорости пикирования являются тормозные щитки на крыльях.

Крыльевые тормозные щитки бывают разных систем. На рис. 2 изображен английский пикирующий бомбардировщик „Блекберн-Скюа“ во время пикирования. По задней кромке крыла у этого самолета отклонены щитки. Для торможения скорости пикирования угол отклонения щитков равен  $90^\circ$ ; при посадке эти же щитки отклоняются для уменьшения поса-

дочной скорости. В горизонтальном полете щитки прижаты к поверхности крыла и дополнительного сопротивления не оказывают. Отклонение щитков осуществляется специальным гидравлическим механизмом. Существенным недостатком этой системы щитков является то, что при отклонении их крыло нагружается весьма большим по величине скручивающим моментом, возникающим под влиянием силы давления воздуха на отклоненный щиток.

На американских пикирующих бомбардировщиках „Брюстер“ с успехом применяется другой тип тормозных щитков — так называемые двойные перфорированные щитки. Двойные щитки отклоняются одновременно сверху и снизу задней кромки крыла; поэтому воздушные силы, действующие на эти щитки, крыла не скручивают. Поверхность двойных щитков перфорирована, т. е. покрыта сквозными отверстиями. Делается это для того, чтобы несколько уменьшить вихреобразование потока воздуха, идущего от крыла на горизонтальное оперение.

На германских пикирующих бомбардировщиках Юнкера „Ju-87“ установлены наиболее надежные и оправдавшие себя на практике тормозные

щитки (рис. 3). Эти щитки, вынесенные под крыло, в горизонтальном полете остаются параллельными ему, а на пикировании специальным рычагом из кабины летчика устанавливаются поперек направления набегающего потока воздуха. Чтобы уменьшить давление воздуха на щиток при пикировании и тем самым обеспечить прочность щитка, вдоль его середины делают прорезь, сквозь которую проходит воздух. Выгодной особенностью этой системы щитков является то, что для отклонения их летчику почти не надо прилагать никаких усилий, в то время как для отклонения щитков других систем необходимо прилагать значительные усилия.

Как видно из рис. 4, у самолета „Ju-87“, кроме тормозных щитков для пикирования, вдоль задней кромки крыла расположены еще закрылки, опускающиеся при посадке для уменьшения посадочной скорости самолета.

Особенностью моторного оборудования пикирующего бомбардировщика является его приспособленность к безотказной работе при любых положениях самолета в воздухе; подача бензина и масла в мотор должна производиться безотказно в момент пикирования и при выходе из него.

Большинство пикирующих бомбардировщиков — двухместные и одномоторные самолеты. Второй член экипажа — штурман; он же — стрелок и радист.

Вооружение пикирующего бомбардировщика состоит из двух или четырех неподвижно укрепленных в

крыльях и стреляющих вперед пулеметов, огонь которых управляется летчиком с помощью специального рычажка, укрепленного на ручке управления, и подвижного пулемета на турели, располагающегося у места стрелка. Под крыльями пикирующего бомбардировщика, в специальных бомбодержателях, подвешиваются по две-четыре бомбы, весом по 50 кг, и в центре, под фюзеляжем, бомба, весом обычно около 250 кг. У самолета Юнкерса „Ju-87“ и у американских пикирующих бомбардировщиков центральная бомба сбрасывается специальным рычагом, направляющим ее вперед, мимо диска винта. У некоторых типов пикирующих бомбардировщиков бомбы располагаются не снаружи, а внутри фюзеляжа; при этом лобовое сопротивление самолета уменьшается, отчего скорость горизонтального полета увеличивается. Перед кабиной летчика располагается обычно простейший оптический прицел, который летчик должен совместить с целью при пикировании.

Наиболее распространенная схема пикирующего бомбардировщика — одномоторный самолет. Однако, эта схема имеет существенный недостаток: плохой обзор летчика перед пикированием вперед. Этому недостатка не имеет двухмоторный самолет. Двухмоторная схема пикирующего бомбардировщика выгодна еще в том отношении, что бомбы могут быть брошены из-под фюзеляжа вперед без опасности, что они заденут за пропеллер.

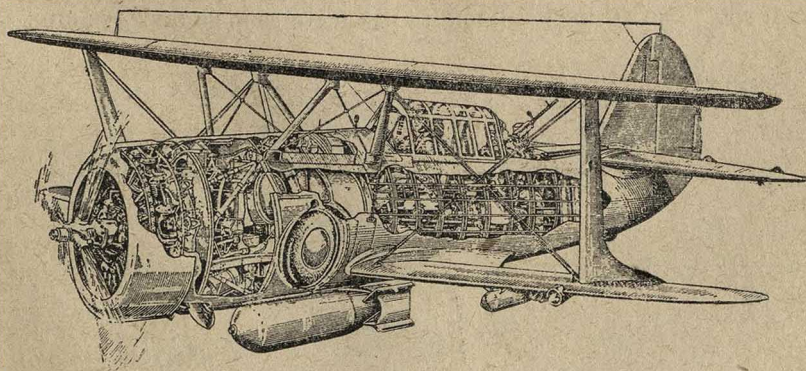


Рис. 5. Корабельный пикирующий бомбардировщик флота США „Кертисс SBC-3(77)“. Имеет две пары крыльев для уменьшения посадочной скорости. Шасси убрано в фюзеляж (видны колеса над бомбой).

# ВЕТРОДВИГАТЕЛИ

А. КАРМИШИН

Плановое социалистическое хозяйство Советского Союза стремится использовать имеющиеся в стране материальные и энергетические ресурсы с наибольшим эффектом.

В целях экономии топлива научно-исследовательские институты и промышленность в третьем пятилетии должны разрешить проблему широкого использования в народном хозяйстве энергии ветра и воды.

Основное ценное качество энергии ветра — „голубого угля“ — заключается в том, что она не требует материальных затрат на передачу ее, так как движение воздуха с той или иной интенсивностью наблюдается почти повсеместно.

Однако энергия воздушных течений имеет ряд существенных недостатков, затрудняющих ее техническое использование. Во-первых, она крайне непостоянна по силе: в течение двух минут, например, были зарегистрированы пульсации ветра, отличавшиеся друг от друга по интенсивности в 120 раз. Во-вторых, она имеет слабую концентрацию и слишком рассеяна в пространстве; в связи с этим ветродвигатели должны быть снабжены ветровыми колесами довольно больших размеров, чтобы они могли воспринимать от воздушного потока необходимую мощность.

Весьма благоприятны условия использования ветродвигателей в сельском хозяйстве, где многие произ-

водственные процессы допускают широкие диапазоны маневрирования в расходовании энергии, в то время как промышленное энергоснабжение почти всегда построено на жестком графике нагрузки. Так, при помощи ветродвигателей может быть почти полностью механизировано сельское водоснабжение. При этом в схему ветронасосной станции необходимо включить водохранилище достаточной емкости, могущее обеспечить подачу воды в периоды штиля или слабого ветра.

Кормоприготовление на колхозных фермах, а также помол фуражного и потребительского зерна также могут производиться при помощи ветродвигателей; при этом необходимо обеспечивать запас продуктов на время безветрия.

Ветронасосные станции могут обеспечивать полив огородов, бахчей и садов, если в систему оросительных установок включить распределительные бассейны, располагая их в наиболее высоких местах орошаемых участков. В этом случае ветродвигатели при наличии ветра будут качать воду в бассейн, из которого она в определенное время и в определенном количестве будет поступать в оросительные каналы.

Даже сельская электрификация может быть осуществлена на базе ветроиспользования с электроаккумуляторами существующих типов.

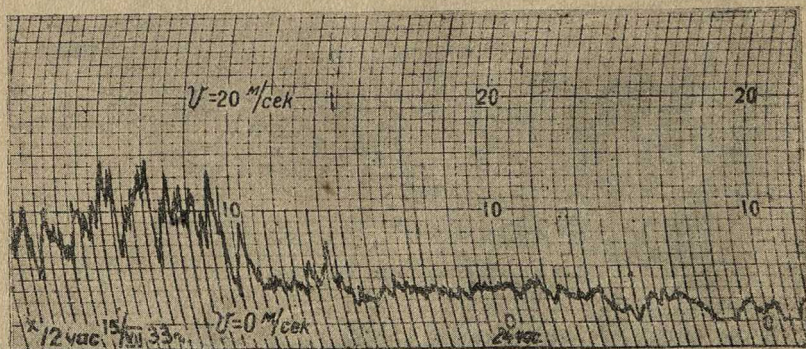


Рис. 1. Диаграмма колебаний скорости ветра за сутки.

Таким образом, рабочий график многих сельскохозяйственных производственных процессов допускает широкие возможности использования ветродвигателей.

Большое хозяйственное значение могут иметь ветродвигатели при совместной работе их с колхозными гидростанциями, обычно строящимися на реках с небольшими водными ресурсами. При простейшей схеме ветрогидростанции ветронасосная установка перекачивает воду из нижнего уровня реки за плотину, обеспечивая нормальную и более продолжительную работу турбине, соединенной с электрогенератором.

При более сложной схеме ветрогидростанции ветродвигатель при наличии ветра приводит в движение электрический генератор, экономя воду перед плотиной, которая расходуется турбиной во время штиля или слабого ветра.

Таким образом, комплексное использование энергии воды и ветра облегчает освоение малых рек для целей электрификации.

Комбинация воды и ветра в ветрогидростанциях дает повышенный эксплуатационный эффект еще и потому, что ход ветрового режима довольно часто бывает противоположен водному режиму реки, т. е. периоды больших скоростей ветра часто совпадают с низкими уровнями воды в реках.

Использование воды для целей аккумуляции энергии ветра может обеспечить работу довольно крупной ветрогидростанции по жесткому графику, удовлетворяющему требованиям промышленного энергоснабжения.

Современные заводские ветродвигатели — простые, надежные и недорогие машины, имеющие в условиях сельского хозяйства ряд эксплуатационных преимуществ перед тепловыми двигателями. Основное преимущество их заключается в том, что они используют даровую энергию ветра, в то время как тепловые двигатели потребляют дефицитное и дорогостоящее горючее. Кроме того, для наблюдения за тепловым двигателем хозяйство должно содержать

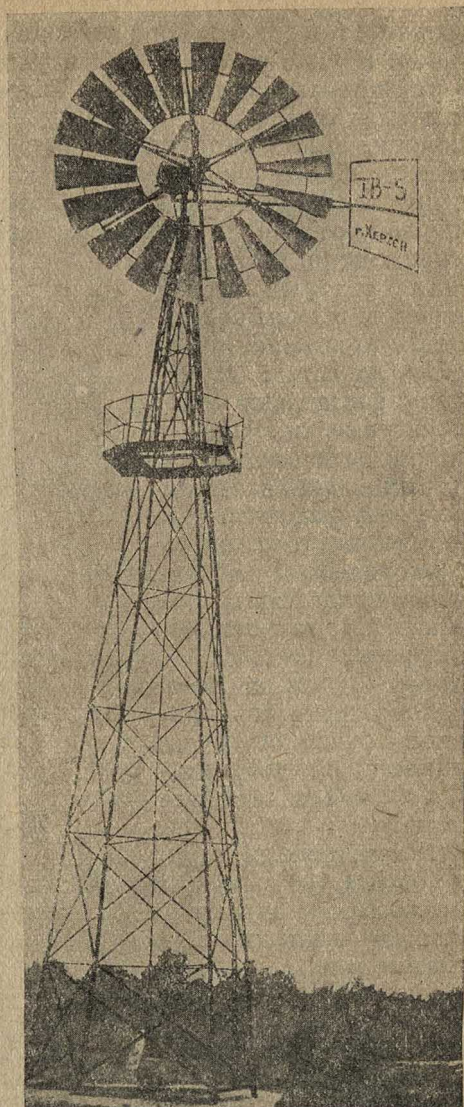


Рис. 2. Ветродвигатель „ТБ-5“.

постоянного квалифицированного механика, в то время как за ветросиловой установкой может ухаживать рядовой колхозник, знакомый с элементарными правилами эксплуатации. Добавим еще, что ремонт теплового двигателя может производиться лишь в оборудованной мастерской; с ремонтом же основных частей ветродвигателя обычно справляется колхозная кузница.

Ветровой режим Советского Союза, со среднегодовой скоростью ветра около  $4-4\frac{1}{2}$  м/сек, а в отдельных районах севера, юга и юго-востока —  $5\frac{1}{2}$  и более м/сек, вполне благо-

приятствует использованию ветродвигателей. В этих условиях ветросиловая установка может работать более 250 дней в году.

Современные заводские ветродвигатели по конструкции ветровых колес делятся на две основные группы: к первой относятся малолопастные быстроходные ветродвигатели, которые имеют в своем ветровом колесе от двух до четырех обтекаемых лопастей; вторую группу составляют многолопастные тихоходные машины, ветровые колеса которых по всей площади заполнены радиально, в виде замкнутого веера расположенными металлическими лопастями простейшей аэродинамической формы (рис. 2).

Кроме этого, по роду передачи движения приводной трансмиссией рабочим машинам ветродвигатели подразделяются на машины с вертикальным валом, идущим вдоль оси башни, и агрегаты с приводной штангой, имеющей возвратно-поступательное движение. Быстроходные ветродвигатели, предназначенные для универсального использования в хозяйствах, обычно строятся с вертикальным валом. Эти ветродвигатели целесообразно соединять с машинами, у которых нагрузка с увеличением числа оборотов постепенно растет (электрические генераторы и центробежные насосы). Тихоходные ветродвигатели обычно ставятся на работу с машинами, имеющими в момент пуска в работу значительную нагрузку (поршневые насосы, мукомольные агрегаты и др.).

В настоящее время наша промышленность выпускает цельнометаллические ветродвигатели марок „ТВ-5“ и „ТВ-8“.

Ветродвигатель марки „ТВ-5“, что означает: „Тихоходный ветродвигатель с диаметром ветрового колеса в 5 метров“ (рис. 2), предназначается исключительно для механизации водоподъема из буровых скважин и шахтных колодцев, а также из рек, озер и прудов при помощи поршневых насосов.

Мощность и производительность всякого ветродвигателя зависят от скорости ветра. Ветродвигатель „ТВ-5“ развивает максимальную мощность (2 $\frac{1}{2}$  л. с.) при скорости ветра 8 м/сек. При дальнейшем увеличении скорости воздушного потока рост числа оборотов ветрового колеса и его мощность, а следовательно, и производительность ветродвигателя ограничиваются специальным механизмом регулирования, который частично выводит ветровое колесо из-под ветра.

Наиболее часто сельской ветронасосной установке приходится подавать воду на высоту до 40 м. В этих условиях ветродвигатель „ТВ-5“, при насосе с диаметром поршня 95 мм, может подать до 300 ведер воды в час.

Ветродвигатели „ТВ-5“ получили широкое распространение для механизации водоснабжения колхозов, сельских больниц, ветеринарных пунктов, рабочих поселков и т. п.

Тихоходный универсальный ветродвигатель марки „ТВ-8“ (рис. 3), с диаметром ветрового колеса 8 м, имеет внизу приводную лебедку, при помощи которой можно не только качать воду поршневым насосом, но и приводить в движение различные сельскохозяйственные машины (соломорезки, жмыходробилки, корне-резки и др.), мукомольные поставы и центробежные насосы для полива.



Рис. 3. Ветродвигатель „ТВ-8“.

При этом суммарная мощность включенных машин не должна превышать 6 лош. сил, что соответствует максимальной мощности ветродвигателя при скорости ветра 8 м/сек.

В настоящее время ветродвигатель „ТВ-8“ получил широкое распространение для механизации животноводческих ферм, а также силового обслуживания колхозных мельниц, оросительных установок и небольших сельских предприятий. Мельница с ветродвигателем „ТВ-8“ может смолотить в сутки две-три тонны зерна, а оросительная установка — обеспечить полив участка, площадью до 12 га.

На 1 января 1940 года в колхозах и совхозах имелось более 5000 ветросиловых установок „ТВ-5“ и „ТВ-8“. При надлежащем уходе эти установки довольно быстро окупают произведенные на их строительство расходы и приносят хозяйствам значительный доход. Руководство колхоза „Борьба за коммуны“ (Марьянского района, Краснодарского края) сообщает, например, что после механизации водоснабжения на колхозной ферме при помощи ветродвигателя „ТВ-5“ удой отдельных коров увеличился до 30%. От экономии на рабочей силе и увеличения удоя ферма получает до 1200 руб. дополнительного дохода в месяц.

В колхозе „Красная заря“ (Березовского района, Одесской обл.) ветродвигатель „ТВ-8“ обеспечивает водой 380 жителей колхоза, 410 голов крупного рогатого скота, 60 лошадей и 420 голов мелкого скота. Кроме того, ветродвигатель приводит в движение мельничный постав, перемалывающий зерно для бытовых нужд и животноводства. Эксплуатационные расходы на эту ветросиловую установку составляют 4317 руб. в год. После установки ветродвигателя колхоз снял нефтяной двига-

тель, эксплуатация которого ежегодно обходилась в 12500 руб.

Согласно постановлению Экономического Совета при Совнаркомом СССР от 3 мая 1939 года, в третьем пятилетии должны вступить в строй специальные цеха ветродвигателей на заводах сельскохозяйственного машиностроения в Херсоне, Челябинске, Ташкенте и Красноярске, которые с конца 1942 года будут ежегодно выпускать до 26500 ветродвигателей разных марок на суммарную мощность до 160 тыс. лош. сил.

Исключительный интерес для народного хозяйства представляет быстходный ветродвигатель марки „ВИМЭ-Д-12“ (рис. 4), спроектированный Всесоюзным институтом механизации и электрификации сельского хозяйства (ВИМЭ). Этот ветродвигатель имеет трехлопастное ветровое колесо с диаметром 12 м, которое развивает мощность до 15 л. с. при скорости ветра в 8 м/сек. Лопасты имеют обтекаемый профиль и снабжены центробежно-аэродина-

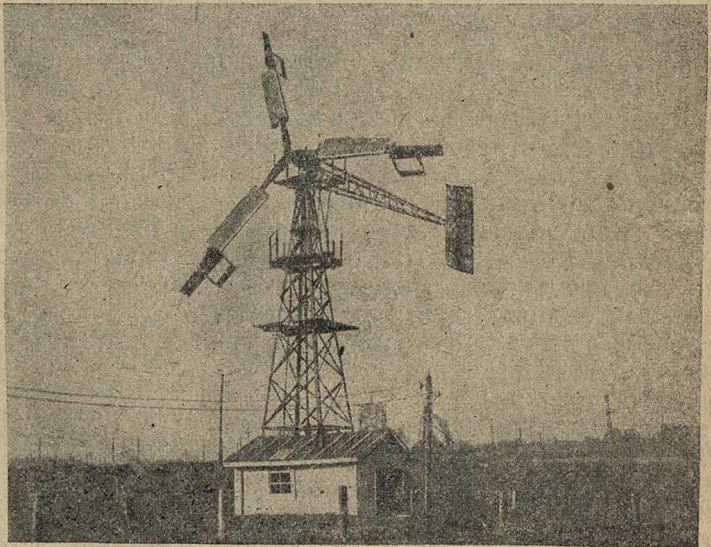


Рис. 4. Ветродвигатель „ВИМЭ-Д-12“ на 15 л. с.

мическим регулированием, которое обеспечивает равномерность вращения ветрового колеса с отклонением всего 2½—3% от расчетного числа оборотов, составляющего 60 в минуту. Как известно, у тихоходных ветродвигателей „ТВ-5“ и „ТВ-8“ не-

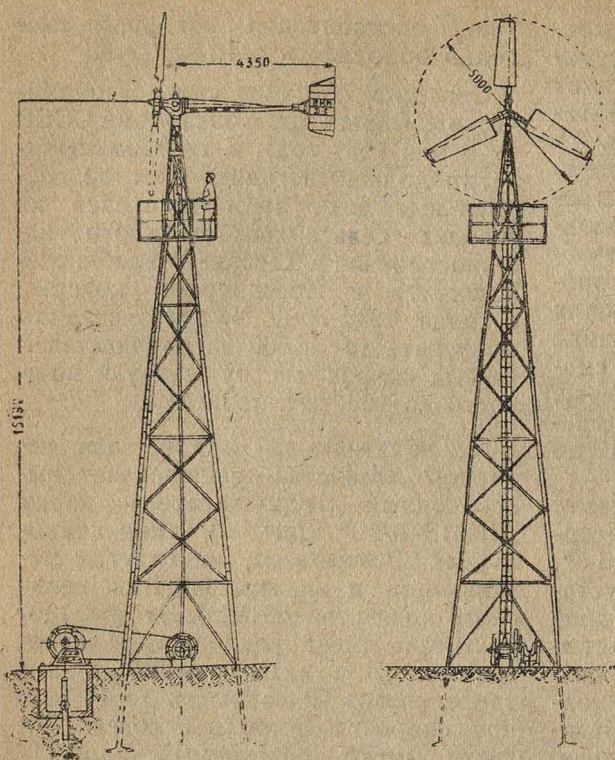


Рис. 5. Ветроэлектрическая установка „ВИМЭ-Д-5“.  
Размеры даны в миллиметрах.

равномерность вращения ветрового колеса достигает 15%.

В настоящее время в Арктике работают 34 быстроходных ветродвигателя для целей электроснабжения полярных станций. На полярной станции мыса Желания ветродвигатель „ВИМЭ-Д-12“ с 1936 года выработал 24 тыс. квт/час электроэнергии. Резервный тепловой двигатель был использован всего лишь на 3%, что говорит о замечательной экономии горючего.

Для более крупного потребителя ВИМЭ спроектировал ветродвигатель, мощностью 35 лш. сил, с диаметром трехлопастного ветрового колеса 18 м. За конструктивную основу этого ветродвигателя была принята достаточно проверенная схема ветродвигателя „ВИМЭ-Д-12“.

Ветродвигатели „ВИМЭ-Д-12“ и „ВИМЭ-Д-18“ могут использоваться для целей электрификации, мукомольного дела и орошения, а также для

силового обслуживания колхозных предприятий и небольших мастерских.

Для целей освещения сельских школ, клубов, больниц и т. п. ВИМЭ спроектировал быстроходный ветродвигатель „ВИМЭ-Д-5“ (рис. 5), мощностью в 1 квт.

При помощи специального центробежно-аэродинамического регулирования лопасти быстроходного ветродвигателя могут поворачиваться на своих трубчатых махах и уходить из-под ветра, как только скорость вращения ветрового колеса превысит на 5—7% расчетный предел, равный 150 оборотам в минуту. Несколько экспериментальных ветроэлектрических станций этого типа успешно работают второй год на небольших полярных станциях в Арктике.

Для электроснабжения экспедиций, метеорологических станций и полевых станов, а также для зарядки аккумуляторов маломощных сельских радиоузлов Институтом спроектирован переносный ветроэлектрический агрегат „ВИМЭ-Д-3“ на 300 ватт.

Экспериментальные образцы ветроэлектрического агрегата „ВИМЭ-Д-3“ в 1939 году успешно работали в экспедициях Академии наук СССР на Эльбурсе и Памире.

Ветродвигатели „ТВ-5“, „ТВ-8“, „ВИМЭ-Д-12“ и „ВИМЭ-Д-3“ экспонируются на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке, где посетители могут ознакомиться с условиями их эксплуатации.

В ближайшие годы огромные ресурсы энергии ветра будут включены в энергетический баланс народного хозяйства СССР. Широкое использование ветродвигателей сэкономит тысячи тонн жидкого топлива, необходимого для промышленности, транспорта и обороны социалистического государства.



# СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЕ КИНО

Г. БЯЛИК, инж.

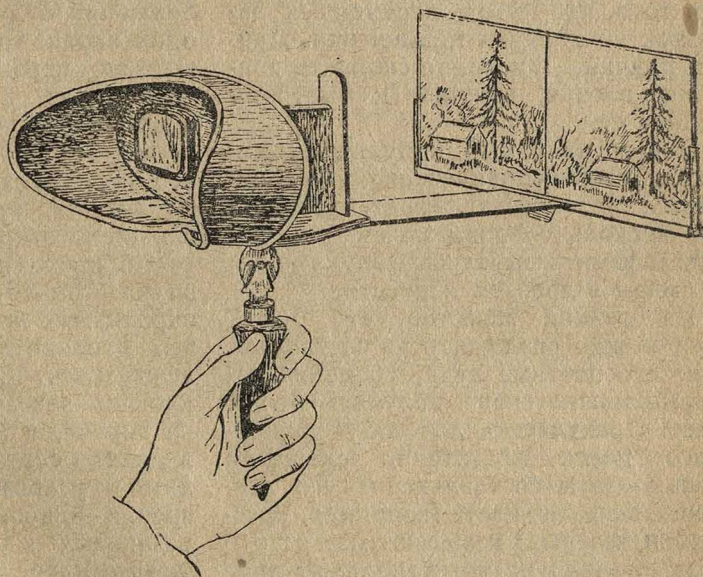
Кинематография со времени своего зарождения чрезвычайно усовершенствовалась. Наиболее важными изобретениями в этой области были превращение „великого немого“ в звуковое кино и успешные попытки внедрения цветного кино. Однако до сих пор еще не решена полностью задача стереоскопического (объемного) кино.

Объемную, или стереоскопическую, кинопроекцию практически можно осуществить, используя те же приемы, которые применяются в стереоскопической фотографии, т. е. снимая картину двумя спаренными кино-съемочными аппаратами и проектируя на два экрана.

При пользовании стереоскопом его устанавливают таким образом, чтобы перегородка проходила между фотографиями и глазами наблюдателя, т. е. чтобы левый глаз не видел правой фотографии, и наоборот. В кинозале подобная перегородка была бы очень громоздкой и сильно ограничивала бы число зрителей, так как последних можно было бы располагать лишь одного над другим, чтобы правые глаза всех зрителей находились по одну сторону перегородки, а левые — по другую. При массовом характере кино такое устройство, конечно, не приемлемо.

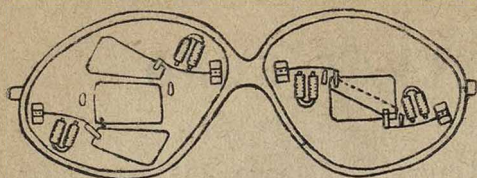
Развитие стереоскопического кино пошло по пути проектирования на один экран. При этом каждый зритель должен быть снабжен прибором, позволяющим ему видеть изображение проектируемого кадра, снятого левым аппаратом, только левым глазом, и наоборот.

Одним из широко предлагавшихся и предлагаемых в настоящее время методов является так называемый „метод переменных заслонок“. При этом методе проекция кинокадров ведется на один экран и используется один проектор. Кинолента изготавливается специальным способом; правые и левые изображения на ней чередуются: правый кадр, затем — левый, затем — опять правый и т. д. Если обычная частота смены кадров равна 24 в секунду, то при такой проекции она составляет 48 в секунду, т. е. скорость движения пленки в проекторе возрастает в два раза. Правый и левый кадры проектируются на экран поочередно, а перед глазами каждого зрителя устанавливаются две



*Призмный стереоскоп.*

заслонки, открывающие доступ свету в правый глаз, когда проектируется правое изображение, и в левый — когда проектируется левое. Когда правый глаз открыт, левый закрыт, и наоборот. Зрители видят правый и левый кадры не одновременно, но промежуток между сменами так мал,



*Очки-заслонки устроены так, что один глаз открыт, когда другой закрыт. Такие очки весят всего 28 г.*

что каждый глаз видит непрерывно. Заслонки могут быть выполнены в виде дисков, вращающихся при помощи установленных в зрительном зале около каждого кресла моторчиков, скорость вращения которых строго согласована со скоростью вращения мотора проектора.

Описанное устройство очень дорого и громоздко. Сравнительно недавно была предложена другая конструкция заслонок, представляющая собою очки с электромагнитным механизмом. Однако, и такие очки сложны и дороги. Это—одна из причин того, что метод переменных заслонок не получил применения. Другая причина—удвоение скорости движения пленки, ведущее к быстрому износу ее.

Одним из самых популярных методов стереоскопического кино является метод „анаглифов“. Название это несколько произвольное, так как анаглифами назывались выпуклые барельефы в древнем искусстве.

Из физики известно, что белый свет можно разложить на составляющие его цветные лучи, соединяя которые можно снова получить белый цвет. Практически для получения белого цвета достаточно смешения только двух составляющих его цветов. Такие два цвета (например, красный и зеленый) называются дополнительными: они дополняют друг друга до белого.

Впечатления окраски предметов создаются у нас благодаря способности различных прозрачных и непрозрачных тел пропускать или отражать те или иные лучи. Если смотреть на окружающее через красную стеклянную пластинку, оно кажется как бы окрашенным в красный цвет. Это происходит потому, что пластинка пропускает только красные

лучи. Если перед красной пластинкой поместить еще зеленую, то вообще ничего не будет видно, так как зеленая пластинка пропускает только зеленые лучи, а красная эти лучи задерживает.

На приведенных положениях физики основывается описанное в 1858 году французским физиком д'Альмейда явление, лежащее в основе анаглифического метода стереоскопического кино.

Д'Альмейда заметил, что если два предмета окрасить в дополнительные цвета и смотреть на них через очки с разноцветными и также окрашенными в дополнительные цвета стеклами, то каждый глаз увидит только один предмет. Явление это в полной мере применимо для получения объемного кино-изображения.

В самом деле, если одно из двух снятых изображений, допустим, правое, будет окрашено в красный цвет, а другое—в зеленый, и оба эти изображения будут проектироваться на один экран, то тем самым будет выполнена первая половина принципа д'Альмейда, т. е. окраска двух тел в дополнительные цвета. Вторая половина принципа выполняется тем, что перед глазами зрителя помещаются очки, правое стекло которых окрашено в красный, а левое—в зеленый цвет. Правым глазом зритель видит только правое изображение, окрашенное в красный цвет, а левым—только левое, окрашенное в зеленый цвет. Красное стекло не пропускает зеленой части изображения на экране, а зеленое—красной. Так в данном случае выполняется необходимое условие стереоскопического зрения—наблюдение каждым глазом различных изображений. При практическом осуществлении пленки с правыми и левыми изображениями не окрашиваются, а перед объективами, проектирующими их на экран, устанавливаются цветные стекла—фильтры красный и зеленый.

Подбор красок для фильтров представляет большие трудности: нужно получить такие два цвета, которые действительно не пропускали бы при сложении пластинок света. Кроме того, красный и зеленый цвета не оди-

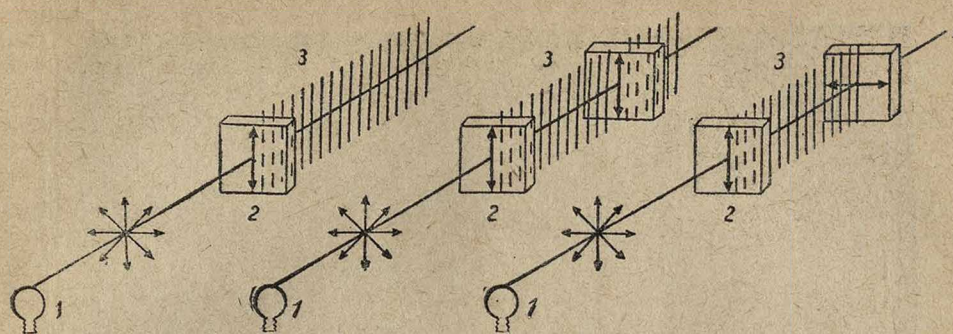


Схема поляризации света кристаллами.  
1—источник света; 2—пластинка турмалина; 3—поляризованный луч.

наково действуют на зрение: зеленый цвет значительно быстрее утомляет глаз.

Изобретателю кинематографа — французу Луи Люмьеру удалось изготовить удовлетворительного качества светофильтры, и в день сорокалетия кино, в торжественной обстановке, им был продемонстрирован первый стереоскопический киносеанс. Присутствовавшие на этом сеансе отметили высокое качество стереоскопического эффекта, но на ряду с этим быструю утомляемость зрения, что, конечно, должно было препятствовать широкому распространению стереокино. Чтобы избежать этого, а также получить возможность демонстрации цветных стереоскопических кинокартин, было предложено, вместо окрашенных фильтров, применять поляризующие, действие которых основано на особых оптических свойствах некоторых кристаллов. Так, например, пластинки минерала турмалина одновременно и расщепляют свет на два поляризованных луча, и поглощают один из них. Поэтому, поставив такую пластинку на пути естественного луча света, мы найдем, что из нее выйдет только один поляризованный луч. Если этот луч пропустить через вторую турмалиновую пластинку, он пройдет через нее в том случае, если кристаллографическая ось ее будет параллельна кристаллографической оси первой пластины, и не пройдет, если угол между этими осями будет равен  $90^\circ$ . Плоскость, перпендикулярная направлению колебаний, носит название плоскости поляризации.

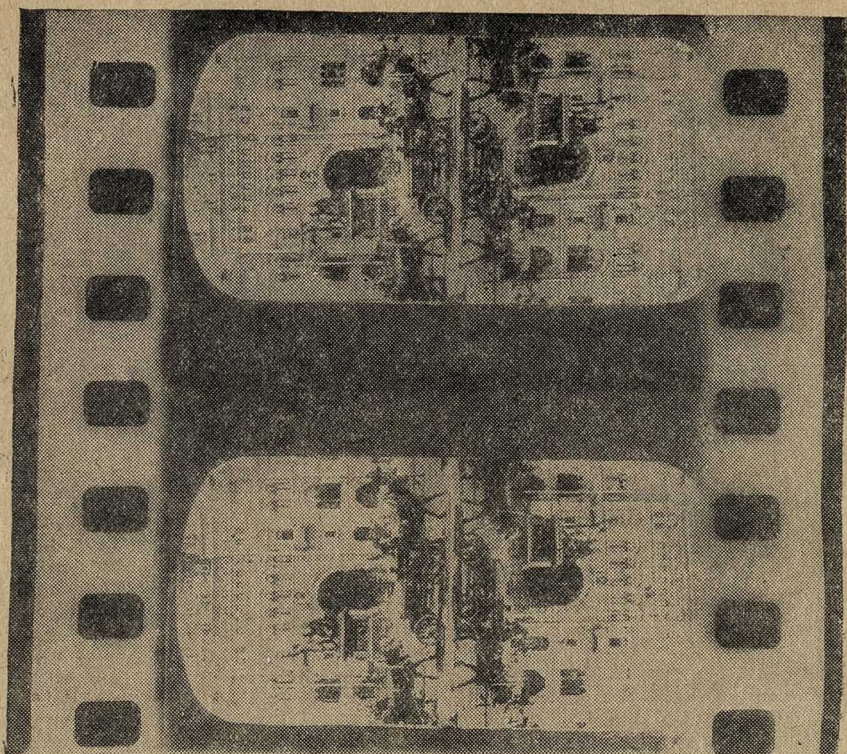
Свет представляет собою колебательный процесс. В естественном луче колебания про-

исходят перпендикулярно направлению распространения луча в любой плоскости, проходящей через луч. В каждый момент времени колебание совершается, конечно, только в какой-либо одной, вполне определенной плоскости, но положение этой плоскости постоянно и при этом хаотически меняется. Однако, при помощи специальных приборов, так называемых поляризаторов, естественный луч можно расщепить на два поляризованных, у каждого из которых колебания все время лежат в одной плоскости; при этом плоскость, в которой совершаются колебания в одном луче, перпендикулярна плоскости колебаний для другого луча. Интенсивность лучей в момент расщепления одинакова, но в некоторых телах один из лучей полностью поглощается, уже пройдя пластинку в несколько миллиметров и даже несколько микронов.

Применение поляризованного света в стереоскопическом кино по существу не отличается от применения для этой цели цветных фильтров. Правое и левое изображения проектируются на экран через поляризующие фильтры, плоскости колебаний которых взаимно перпендикулярны.

У каждого зрителя имеются очки с пластинками из поляризующих сред, причем плоскости их поляризации также взаимно перпендикулярны. Каждый из фильтров пропускает только одно изображение, другое же погашается. Аналогично тому, как в цветных фильтрах красное стекло не пропускает зеленых лучей, — кристалл, плоскость поляризации которого вертикальна, не пропустит горизонтальных колебаний второго изображения на экране, и наоборот. Требуемое разделение изображений будет выполнено.

Применение в качестве поляризующих фильтров кристаллов минералов неудобно, так как они очень невелики по размерам и поглощают большую



*Киноплёнка, на которой в одном кадре расположены два стереоскопических снимка, повернутые на 90°.*

часть падающего на них света. В последнее время в ряде стран удалось изготовить искусственные поляризационные фильтры — „поляроиды“, представляющие собою тонкие, легкие пластинки, очень удобные в обращении.

До сих пор мы разбирали принципиальные положения, лежащие в основе методов объемного кино, применяющих окрашенные или поляризующие фильтры. Техническое осуществление этого по существу единого метода требует выполнения ряда условий.

Завоевать право на практическое внедрение может лишь та система, которая требует наименьшей переделки существующей аппаратуры. За все годы исследований в области стереоскопического кино предлагались десятки различных способов использования фильтров-анаглифов. Мы опишем один из последних и наиболее отвечающих предъявляемым требованиям.

Стереоскопический фильм снят на пленке стандартных размеров, причем в одном кадре находятся два изображения — правое и левое. Если изображения поместить рядом, то формат, к которому мы привыкли и по которому сделаны экраны, изменится: высота станет больше ширины. Для устранения этого недостатка правое и левое изображения поворачивают на 90°, „ногами“ друг к другу. Задача проекционного устройства — пропустить оба изображения через фильтры, повернуть их на 90° и совместить на экране. Для этой цели на объектив любого обычной конструкции проектора одевается оптическая приставка. Эта приставка состоит из шести призм полного внутреннего отражения, разбитых на две симметричных группы, по три в каждой. Световой поток, выходящий из объектива и несущий в себе правое и левое изображения, попадает на грани первых двух призм. Они расщепляют его на два потока, каждый из которых не-

сет только одно изображение, и направляют на грани следующих призм. В дальнейшем правое и левое изображения с помощью двух пар призм поворачиваются на  $90^\circ$  и направляются каждое через свой фильтр на экран, где совмещаются. Съемка стереофильма производится с помощью подобной же оптической приставки. Разница лишь в том, что при съемке нужны два объектива, соответствующие двум глазам человека.

И съемка, и проекция довольно просты и требуют очень несложных приставок, но необходимо разграничивать съемочное и проекционное приспособления. Съемочные аппараты насчитываются десятками, и сделать для них приставки нетрудно, но каждое, даже самое простое, дополнительное приспособление для проекционных аппаратов, которых тысячи, является тормозом к внедрению стереоскопического кино в жизнь. Нужно стремиться к тому, чтобы проекторы можно было использовать в таком виде, в каком они работают обычно. В этом направлении большую работу проделал Московский научно-исследовательский кино-фотоинститут, достигший значительных результатов. Предложенный Институтом метод также является анаглифическим. Снятые на отдельные пленки правые и левые кадры печатаются вместе на одну пленку, покрытую светочувствительным слоем (эмульсией) с двух сторон, окрашиваемых в различные цвета. Таким образом, сама пленка, с изображениями с двух сторон, является фильтром. Но в этом случае дополнительные цвета неприменимы, ибо при сложении они вообще не пропускают света. Приходится подбирать специальные красители. Для очков также употребляются отличные от дополнительных цвета.

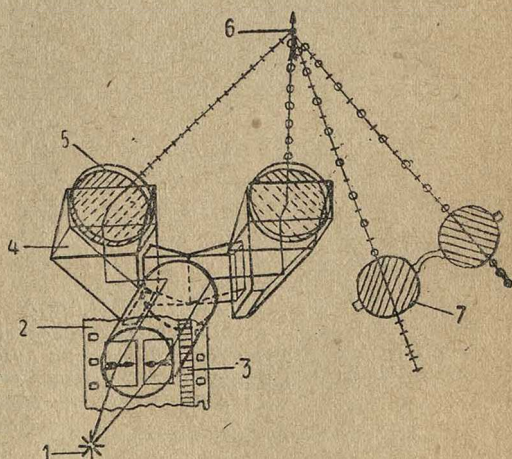
При описанном способе пленка запрягается в любой проектор, и никаких приспособлений не требуется.

В заключение рассмотрим еще одну систему стереоскопического кино — систему, интересную тем, что зрители в кинотеатре могут обходиться без всяких очков.

Проблема безочковой стереоскопии не нова — уже 40 лет тому назад аме-

риканский ученый Фредерик Айвс описал принцип, который теперь, когда техника неизмеримо выросла, может быть осуществлен на практике.

Разрежем две полученные после съемки стереоскопические фотографии на очень узкие продольные полоски. Наклеим эти полоски на лист бумаги таким образом, чтобы они чередовались: полоска правого снимка, рядом — полоска левого; дальше — полоска правого снимка, затем — опять левого и т. д. Перед полученным на листе бумаги комплексным изображением, заключающим в себе как правый, так и левый стереоснимки, поместим решетку, составленную из узких чередующихся между собой прозрачных и непрозрачных вертикальных полосок. Если смотреть на изображение через решетку, то при некотором положении глаз наблюдателя он правым глазом не увидит полосок, принадлежащих левому изображению, и наоборот — они будут закрыты непрозрачными полосами решетки. Глаза находятся на некотором расстоянии друг от друга, и если для правого глаза в решетке имеется просвет, через который видна полоска, принадлежащая правому изображению, то для левого глаза этот же просвет будет находиться под другим углом — там, где должна нахо-



Пленка проецируется на экран при помощи такого устройства:

- 1—источник света; 2—пленка; 3—объектив;
- 4—призмы; 5—фильтр (цветной или поляризационный); 6—изображение на экране;
- 7—очки зрителя.

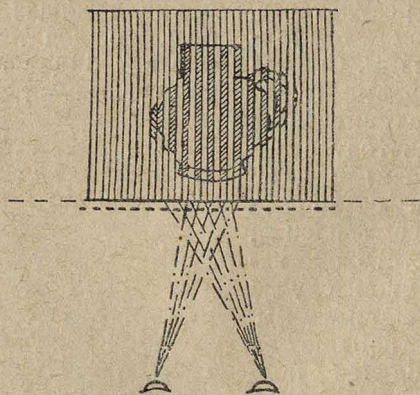
даться полоска левого изображения. Элементарным геометрическим расчетом можно подобрать такое соотношение элементов решетки (ширину прозрачных и непрозрачных частей) и так расположить элементы разрезанных стереоскопических фотографий, чтобы из точек, где находятся глаза наблюдателей, были видны все без исключения элементы фотографий, соответственно, конечно, для каждого глаза. Правый глаз увидит все элементы, принадлежащие фотографии, снятой правым объективом, и, следовательно, всю эту фотографию, левый глаз — всю левую фотографию. Иными словами, зритель будет наблюдать стереоскопическую картину.

Необходимо заметить, что при кинопроекции речь идет не о разрезании двух фотографий и наклеивании их на один лист бумаги — „разрезание“ здесь достигается само собой, когда две ленты, снятые с разных точек, проектируются на экран, перед которым находится решетка. Свет, падающий на непрозрачные части решетки, не проходит на экран, а погло-

щается решеткой, которая окрашена черной краской. Так как проекционные аппараты находятся на некотором расстоянии друг от друга, то полоски света, проходящие через решетку, спроектируются одна рядом с другой. Таким образом, решетка выполняет двойную функцию — создание „полосок“ на экране и распределение их между глазами зрителя.

Решение задачи безочковой стереоскопии в том виде, в котором мы ее описали, конечно, не производственное. В практике работы встретились большие затруднения: необходимость ограничивать число зрителей, низкое качество стерео-эффекта. Советский изобретатель тов. Иванов одним из первых устранил недостатки принципа. В 1937 году в Научно-исследовательском институте кино-фотопромышленности им была сконструирована первая опытная кино-установка по подобному принципу.

Недалеко то время, когда советские зрители увидят в кинотеатрах первый звуковой, цветной и стереоскопический фильм.



*Схема безочковой стереоскопии.  
Зритель смотрит на комплексное смонтированное  
на одном листе изображение через решетку. Каждый  
глаз видит только некоторые соответственные  
элементы.*

# ИЗ ИСТОРИИ СТЕКЛА

Ф. ШУЛЬЦ

Стекло, которое обычно вполне справедливо считают продуктом деятельности человека, на самом деле существовало еще до появления человека на Земле. Этим стеклом являлся так называемый обсидиан—продукт вулканического происхождения, обычно залегающий пластами и обративший на себя внимание человека еще в каменном веке.

Когда, где и кем было сделано первое искусственное стекло,—неизвестно. Плиний в своей „Естественной истории“ приводит легенду, согласно которой выделка стекла была открыта совершенно случайно при следующих обстоятельствах.

Финикийское судно, груженое селитрой, причалило к берегу у самого устья р. Белус, в Сирии. Сойдя на берег, люди принялись за приготовление пищи, но у них не оказалось под рукой камней, и они подложили под свои котлы куски селитры. Под действием огня селитра, смешавшись с песком, стала превращаться в прозрачную жидкость.

Так гласит легенда... Однако, мы знаем, что жар от огня горящего дерева недостаточно силен для производства стекла. Очевидно, легенда была просто выдумана.

Самое древнее из известных нам стекол—египетское; производилось оно приблизительно за 3200 лет до нашей эры, т. е. более 5000 лет тому назад. Первоначально египтяне употребляли стекло только для покрытия и глазирования глиняных изделий. Прошло больше тысячелетия, раньше чем они научились делать стеклянные бусы (рис. 1). Еще через шесть—семь веков египтяне смогли уже выделывать из стекла различной формы сосуды и чаши для питья. Самым древним из всех известных и сохранившихся стеклянных изделий такого рода является кубок, на котором выведено имя фараона Тутмозиса II. Кубок относится к 1490 году до нашей эры. По верхнему краю и

у основания кубка проходят золотые полоски.

По вопросу об определении способа выделки таких кубков мнения ученых расходятся. Одни считают, что для изготовления кубков нагретое, а стало быть, пластичное стекло наносили на глиняную болванку соответствующей формы. Стекло застывало; ядро удаляли, и получалась стеклянная чаша. Другие полагают, что глиняное ядро прикрепляли к палочке и просто опускали в горшок с жидкой стеклянной массой. В настоящее время преобладает последнее мнение; весьма вероятно, однако, что пользовались и тем и другим способом.

Лет за 250 до нашей эры была открыта выдувка стекла, сильно упростившая процесс производства всякого рода сосудов. Умели ли уже в то время производить литые стеклянные изделия, достоверно неиз-

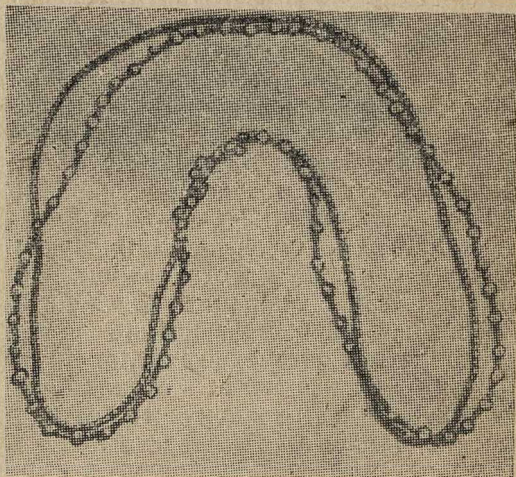


Рис 1. Стеклянные бусы египетской работы.

вестно. Вероятно, отливали лишь самые простые формы. Нужно с большим сомнением подходить к рассказу о том, что мифический фараон Сестрисис (XIV—XIII в. до нашей эры)

заказал мужскую статую в человеческий рост из изумрудно-зеленого стекла.

К началу нашей эры стекло уже было обычным материалом для изготовления сосудов для питья. В Риме во времена Нерона стеклянную чашу можно было купить за медную монету. Рим сделался центром стекольного производства в древнем мире. Греки в те времена очень ценили стекло и ввозили стеклянные изделия из Рима.

Искусство выдувки стекла распространилось и в римских колониях. В Испании и Галлии (Франции) также появилось стекольное производство. После падения Рима центр стекольной промышленности переместился в Византию, а в период упадка Византийской империи — в Венецию, сохранявшую ведущую роль в производстве стекла в течение нескольких столетий. Стекольных дел мастера Венеции умели изготавливать стекло желтое, зеленое, черное, стекло непрозрачное, выглядывшее почти как фарфор, а также прозрачное, как вода. Это последнее считалось самым ценным.

В настоящее время известно, что зеленоватая окраска дешевого стекла обуславливается присутствием в стеклянной массе следов окиси железа. Венецианские ремесленники умели избегать этого, хотя, быть может, и не знали вовсе, чем именно такой недостаток вызывается. Венеция производила сложнейшие стеклянные статуэтки, а также дешевые стеклянные бусы для четок, конкурировавшие с янтарными.

В XIV веке серьезными конкурентами венецианцев в стекольном производстве явились немцы, а в XV столетии все большее значение начало приобретать богемское стекло. Китай освоил производство стекла еще в V веке и достиг в искусстве стекольной промышленности совершенства.

Стекло представляет собою смесь кремнезема, окиси кальция и натрия или калия. Для производства стекла нужны только чистый белый песок, известняк и углекислый натрий или калий. При достаточном нагреве эти

вещества сплавляются, и образуется стекло. К этому материалу примешивают еще битое стекло, составляющее иногда до 25% всей смеси.

Делать стекло может почти каждый, но получить при этом стекло высокого качества и тем более со специальными свойствами может только мастер этого дела.

К числу секретов выделки стекла относятся, например, способы сообщения ему той или иной окраски.

Окраска стекла вызывается примесью металлов или их окисей. Окись железа, например, придает стеклу зеленоватую окраску, но может дать и бледно-синюю, однако, лишь при другом составе окиси; кобальт окрашивает в пурпуровый или синий цвет, марганец — в фиолетовый, хром и древесный уголь — в желтый или зеленый. Примесь меди может придавать стеклу зеленоватый оттенок, переходящий в ярко-красный цвет, если стекло медленно охлаждается, и в нем содержится восстановитель.

Что касается самого процесса охлаждения, то и здесь требуются знание и опыт: слишком быстрое остуживание делает стекло очень хрупким, слишком медленное может вызвать расстекловывание его.

Секрет производства рубинового стекла был утрачен. Открытие способа производства этого замечательного стекла относится к концу семнадцатого столетия. Найден он был алхимиком Иоганном Кункель фон Левенштерн, который, подобно многим другим алхимикам, считал осуществимой идею возможности производства золота и целиком отдался ей. Кункель создавал, что его труд может остаться бесплодным. Он писал: „Алхимики обычно бесследно покидают этот мир, оставляя после себя разве только колбы и склянки, книги, рукописи и детей, но ни денег, ни рогатого скота“. Кункель снискал расположение великого курфюрста, давшего ему лабораторию на Павлиньем острове, близ Потсдама, а в придачу — и самый остров.

Однако Кункель так и не добился своей цели: ему не удалось сделать



золото... Вместо этого, он в 1680 году начал делать прекрасное рубиновое стекло, тайна производства которого им открыта не была.

Прошло целых два столетия, прежде чем удалось открыть секрет Кункеля, заключающийся в том, что золото, раздробленное в жидком стекле, создает рубиновое стекло.

Вместе с развитием производительных сил общества неуклонно расширялась и область применения стекла; совершенствовались способы его производства.

В XVII веке было окончательно освоено производство зеркал. К тому же времени получила уже значительное развитие новая наука—оптика. Стекло двинуло науку вперед, открыв перед ней широкие возможности научного исследования. Без таких инструментов, как телескоп, микроскоп, фотографический аппарат, спектроскоп и другие, в которых стекло в том или другом виде играло основную, решающую роль, ученым не удалось бы разрешить и десятой доли тех проблем, без разрешения которых и наука, и культура вообще, и промышленность остановились бы на пути своего развития.

Настоящий переворот в быту произвела замена стеклом бумаги, слюды и смазанной жиром пленки животного происхождения, ранее применявшихся для заделки окон в целях защиты от холода и непогоды. В жилищах стало светло. Но и в деле усовершенствования искусственного освещения стекло сыграло решающую роль. Без стекла не могло бы быть и керосиновой лампы, не появилась бы и электрическая лампочка (по крайней мере, в том виде, в каком она существует сейчас). И в на-

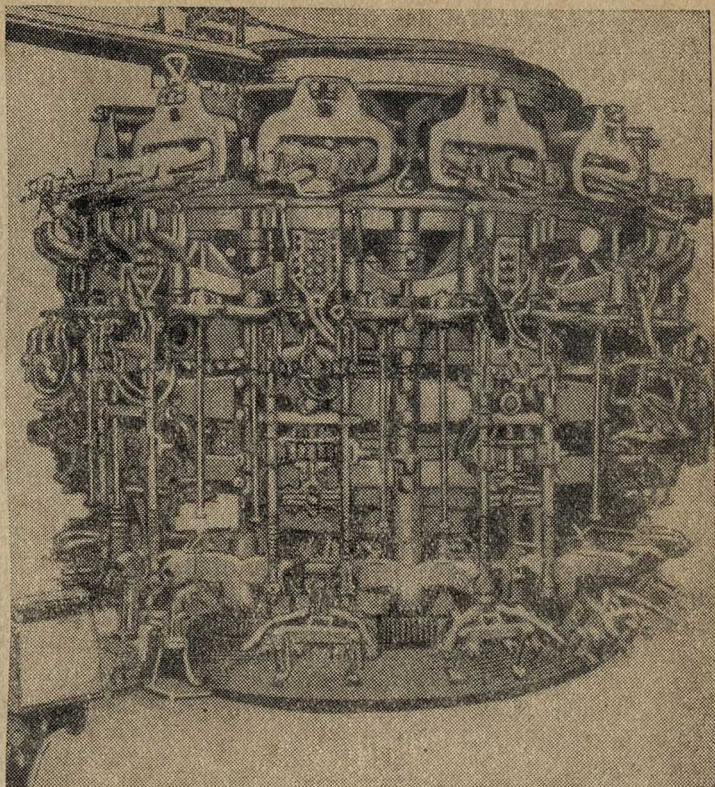


Рис. 2. Машина Уэстлека.

уке, и в промышленности, и в технике, и в быту— всюду стекло завоевало почетное место, не уступая по своему значению металлам.

В преддверии двадцатого столетия были сделаны новые открытия, еще более расширившие область применения стекла. Открытия эти—стеклянная пряжа и стеклянный „кирпич“.

С давних времен каждый выдувальщик стекла знал, что стеклянная масса поддается переработке в очень тонкие волокна. На это было обращено внимание еще в середине прошлого столетия, и тогда же (1851 г.) французом де Брэнфо была принята первая попытка организовать в широком масштабе производство стеклянного волокна. Однако, это не удалось ему, как не удалось впоследствии (1855 г.) и Ньютону в Англии. Только в 1891 году Сименсом в Дрездене было наконец освоено и налажено производство стекольной пряжи.

Первый патент на производство строительных кирпичей из стеклянных отбросов был выдан в 1897 году. Стеклянные кирпичи выглядели, как мрамор, гранит и порфир. Позднее стали выделывать кирпичи и из прозрачного стекла.

Трудно было бы перечислить все области, в которых стекло нашло себе применение, особенно за последние три-четыре десятилетия.

Еще два столетия тому назад М. В. Ломоносов писал о стекле как о материале, которому предстоит исключительно блестящая будущность. Предсказание великого русского ученого сбылось в полной мере.

В 1900 году, на открытии Всемирной парижской выставки, выступивший в числе других ораторов известный мастер стекольного производства Утар между прочим сказал:

„Сталь и стекло будут характеризовать двадцатый век и дадут ему свое имя“.

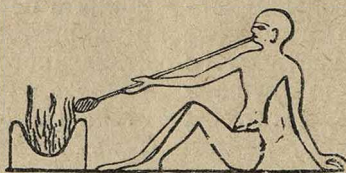
Вряд ли и сам Утар предполагал, что его предсказание сбудется так скоро и в такой мере: за истекшие 40 лет в области стекольного производства сделано в несколько сот раз больше, чем за всю историю стекла. Можно сказать, что предшествовавшие пятьдесят веков были лишь периодом подготовки к той исключительной роли, которую играет сейчас стекло при производстве самых разнообразных предметов как широкого потребления, так и специального назначения. В этом можно убедиться хотя бы на одном только примере. На заставке в конце статьи мы видим египетского выдувальщика стекла. Еще и до сих пор кое-где

сохранился этот примитивный способ обработки. Но на ряду с этим возникли громадные машины, каждая из которых заменяет сотни рабочих. На рис. 2 изображена машина Уэстлека для производства колбочек для лампочек накаливания. За год работы такая машина дает около 10 млн. колб.

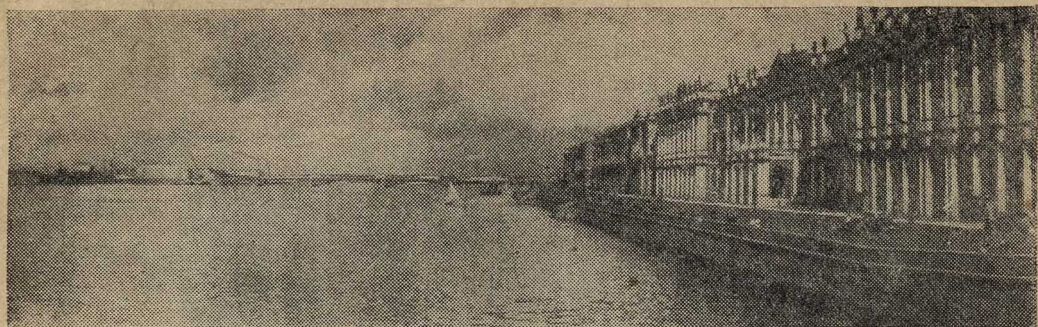
У нас, в СССР, вопросам производства стеклянного волокна уделяется серьезное внимание, и в этой области имеются уже весьма ценные достижения. Большую работу в этом направлении проводит Научно-исследовательский институт стекла. Давно уже полностью освоено производство стеклянной ваты и войлока. Полученная электроизоляционная лента по своему качеству не уступает американской. Завод „Динамо“ в Москве изготавливает первый электромотор для трамвая с новым обмоточным проводом с изоляцией из стеклянной ткани, имеющим большие преимущества по сравнению с прежними. В настоящее время уже пущена в ход опытная установка промышленного типа для производства стеклянного волокна.

Совершенно необычайны достижения Советского Союза в области оптики. В этой области мы не только догнали, но и перегнали все европейские страны. Советская оптика играет в настоящее время ведущую роль.

Такова в общих чертах пятитысячелетняя история стекла—от грубых наконечников стрел и примитивных бус до стеклянных кирпичей и прядильного волокна, до „всевидящего глаза“—ахроматической комбинации стекол телескопа и современного усовершенствованного лабораторного оборудования.



*Египетский выдувальщик стекла.*



*Эрмитаж. Вид с Невы.*

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭРМИТАЖ

*(К 175-летию Музея)*

В. КИПАРИСОВ

Сто семьдесят пять лет тому назад Екатерина II купила у прусского negociанта Гоцковского коллекцию картин, собранных им для Фридриха II. Эта коллекция и положила основание одному из величайших музеев мира — Государственному Эрмитажу.

Когда коллекция Гоцковского прибыла в Петербург (1764 г.), ее разместили, согласно указаниям Екатерины, в нескольких залах Зимнего дворца, получивших название „Эрмитажа“ (от французского слова „Hermitage“ — „пустынька“, „приют отшельника“). Вслед за этой коллекцией был приобретен и ряд других (в Женеве, Дрездене, Амстердаме, Париже). Екатерина II не стеснялась в затратах, имевших своим назначением свидетельствовать не только об ее „просвещенном правлении“, но и об экономической мощи российской дворянской империи.

Собирательная деятельность продолжалась и позже. Вскоре Эрмитаж превратился в придворный музей, достигший уровня заграничных дворцовых картинных галерей того времени.

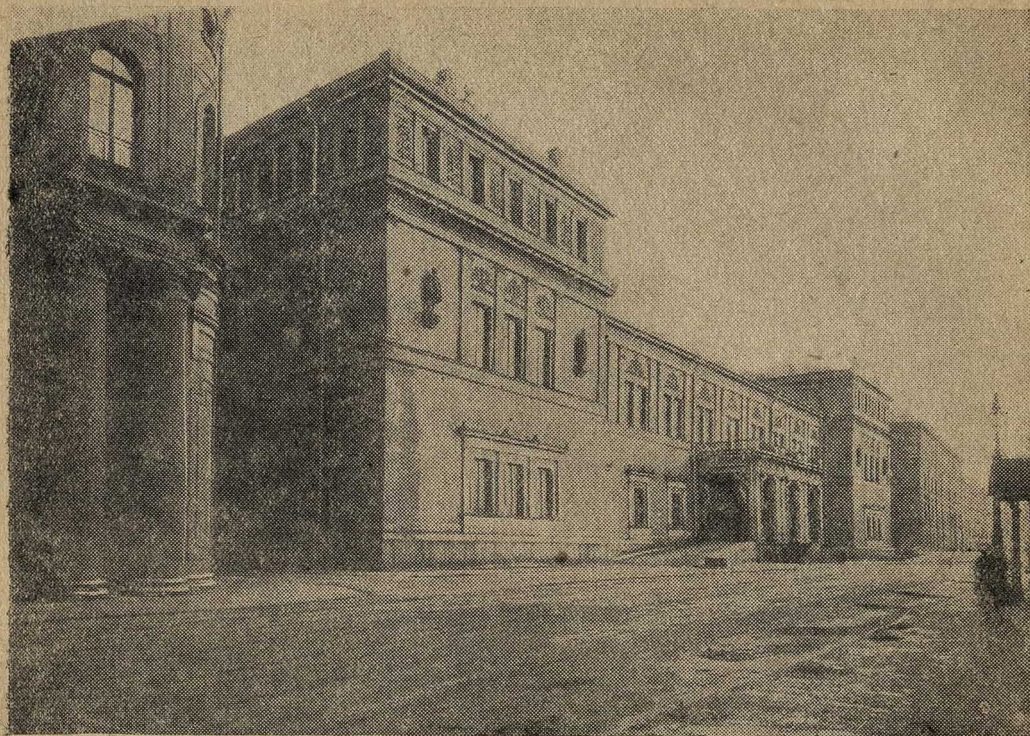
Для размещения разрастающихся собраний произведений искусства к дворцу постепенно пристраиваются новые здания, создаваемые лучшими архитекторами — Растрелли, Валленом, де ля Мотт и Гваренги.

С 1852 года Эрмитаж становится публичным музеем, состоящим однако в дворцовом ведомстве.

Долгое время ряд „рогаток“ препятствует проникновению в Музей не только обычных посетителей, но и молодых русских художников, скульпторов, архитекторов, учащейся молодежи. Ряд энергичных, талантливых представителей русского искусства все же обходит эти „рогатки“, а с конца 50-х годов XIX века доступ в Эрмитаж значительно упрощается. Венецианов, Брюллов, Шевченко, Крамской, Серов, Репин, Polenov, Суриков и другие выдающиеся представители русского искусства изучают и копируют лучшие полотна из собраний Эрмитажа.

К 1917 году в Эрмитаже было сосредоточено до 600 000 различных экспонатов. Наряду с картинной галереей западных мастеров живописи здесь широко была представлена скульптура, прикладное искусство, „древности“ (материалы Причерноморья и Крыма, античность). Над научной систематизацией материалов, собранных в Эрмитаже, много поработали крупные русские ученые: Кондаков, Сомов, Марков, Либгарт, Я. И. Смирнов, Шмидт, Вальдгауэр и др.

Великая Октябрьская социалистическая революция 1917 года вручила



*Эрмитаж. Вид с Ул. Халтурина.*

Эрмитаж его настоящим хозяевам, превратила его в Государственный Эрмитаж — центральный музей нашей страны.

В первые же годы Революции в Эрмитаж стали стекаться богатейшие частные коллекции, национализированные государством трудящихся (собрания Строгановых, Юсуповых и мн. др.). Эрмитажу был передан бывший Зимний дворец — резиденция царей, переименованный во Дворец искусств. С 600 000 в 1916 году общее количество экспонатов в Эрмитаже возросло к 1940 году почти до 1 700 000, а выставочная площадь с 11 000 м<sup>2</sup> выросла почти до 50 000 м<sup>2</sup>.

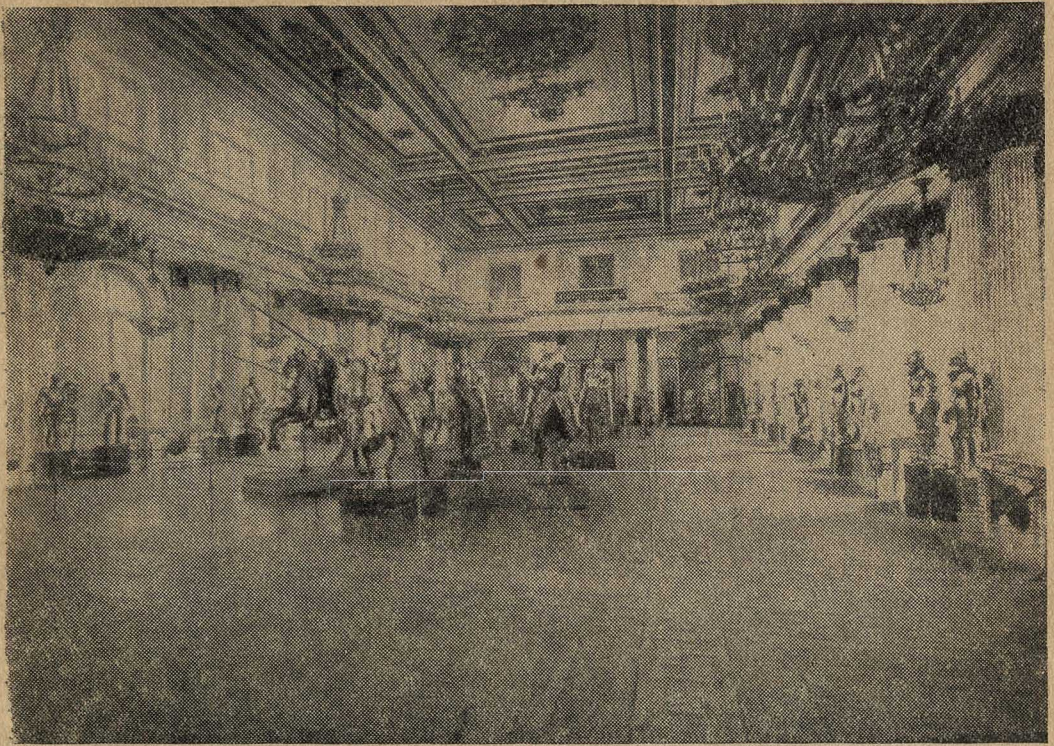
Большинство служащих царского Эрмитажа встретило Октябрьскую революцию саботажем. Однако позднее значительная часть служащих влилась в ряды активных строителей нового, советского Эрмитажа.

Среди ведущих работников Эрмитажа необходимо отметить имена таких ученых, как Д. А. Шмидт (ум. в 1933 г.), О. Ф. Вальдгауэр (ум. в 1935 г.), С. П. Яремич (ум. в 1939 г.).

С 1934 года директором Эрмитажа является академик И. А. Орбели.

За годы Советской власти Эрмитажем пройден сложный путь. В результате упорных исканий, широко поставленной подлинно научной разработки вопросов истории культуры и искусства, а в первую очередь — в результате внимания к этим вопросам со стороны партии и правительства, Государственный Эрмитаж является теперь не только крупнейшим научно построенным музеем истории мировой культуры и искусства, но и одним из самых мощных научных и культурно-просветительных учреждений Советского Союза.

Научный коллектив Эрмитажа, имеющий в своем составе академика, члена-корреспондента Академии наук СССР, 7 докторов и 22 кандидата исторических наук, ведет большую работу по изучению памятников культуры и искусства, по консультации художников, архитекторов, режиссеров и постановщиков наших театров и кино, работает в вузах, ведет массовую работу в Музее.



*Эрмитаж. Зал западно-европейского оружия XIII—XVI вв.*

Крупнейшими работами научного коллектива на ближайшие годы должны явиться составление много-томной истории западно-европейского искусства, разработка вопросов истории культуры и искусства Востока и др.

Посещаемость Эрмитажа из года в год растет. В 1916 году царский Эрмитаж посетило 93 500 чел., а в 1939 году Государственный Эрмитаж — 1 012 000 чел. За 1939 год проведено 10 500 экскурсий.

Большое место среди посетителей Эрмитажа занимают красноармейцы и краснофлотцы. За 1939 год Эрмитаж обслужил более 137 000 красноармейцев и краснофлотцев. Постоянными посетителями Эрмитажа являются также учащиеся. За тот же 1939 год в Эрмитаже побывало свыше 90 000 учащихся, около 133 000 школьников. Будущие художники, архитекторы ведут здесь зарисовки, копируют, изучают работы великих мастеров прошлого.

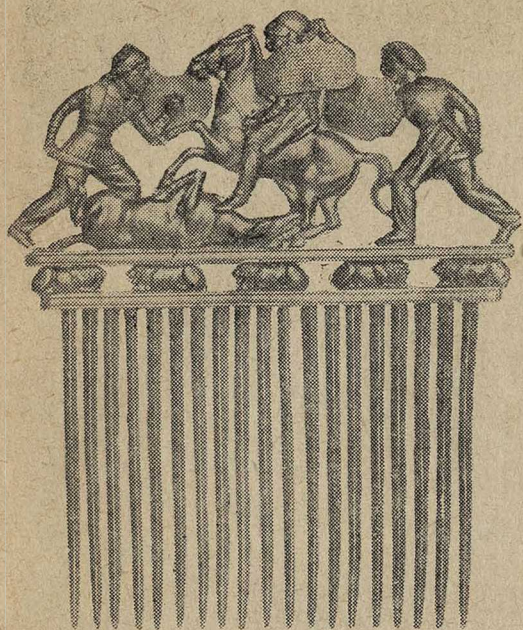
Кроме большой работы с посетителями в залах Эрмитажа, коллек-

тив его работников проводит лекции, доклады, беседы по вопросам истории культуры и искусства на фабриках, заводах и в лектории Эрмитажа. Под лекторий использован бывш. Эрмитажный театр.

После Великой Октябрьской революции в Эрмитаже создан ряд новых отделов (доклассового и ранне-классового общества, Востока), организована экспедиционная работа. На материалах Эрмитажа можно изучать историю культуры и искусства с древнейших времен до наших дней.

Только советская наука, изучая марксистскими методами памятники культуры и искусства, изучая весь вещевой материал, пишет настоящую научную историю народов Востока, в первую очередь — Советского Востока.

Собрание византийских памятников IV—VI вв. (особенно серебра) в отделе Востока Эрмитажа составляет три четверти всего известного в этой области. Широко представлены в Эрмитаже произведения искусства Кавказа и Ирана XII—XIII вв., давших



*Золотой гребень греческой работы. V в. до н. э. Хранится в особой кладовой Эрмитажа.*

миру таких поэтов, как Шота Руставели, Фирдоуси, Низами.

Пополнен и перестроен Отдел истории западно-европейского искусства.

Исключительно богато в залах Эрмитажа представлена живопись итальянской школы. Собрание испанских картин в Эрмитаже является первым после музея Прадо. Фламандская школа с Рубенсом и ван Дейком во главе представлена великолепными полотнами, имеющими всемирную славу. Всемирной известностью пользуется и собрание произведений Рембрандта и так называемых „малых голландцев“ XVII в.

Развитие французского искусства представлено в Эрмитаже на протяжении пяти веков — с XV по XX. Здесь экспозиция достигает особой полноты, так как наряду с ведущими отраслями искусства — живописью и скульптурой — представлены экспонаты едва ли не всей художественной промышленности, вплоть до ювелирных изделий.

С исключительным богатством представлены гобелены и мебель, северский фарфор (здесь находится знаме-

нитый сервиз с камнями), серебряная утварь крупнейших мастеров — Жермена, Валлена, Ламери, Огюста — и, наконец, драгоценности необычайной роскоши: собрание часов, табакерок, вееров, конские чепраки и сбруи, усыпанные бриллиантами и изумрудами, золото, чеканный туалетный прибор, букеты из драгоценных камней, лилии из жемчугов и мн. др.

Не менее богато представлена западно-европейская графика (гравюры, рисунки, миниатюры). Общее количество экспонатов в Отделе графики превышает 500 000 экземпляров. Нумизматические собрания Эрмитажа (монеты, денежные знаки, медали, значки) занимают третье место в мире.

Научная библиотека Эрмитажа состоит более чем из 150 000 томов книг по вопросам истории культуры и искусства; многие из них в ценнейших изданиях. Среди книг — такие шедевры, как рукописный „титулярник“ 1678 года с русскими миниатюрами, коллекция изданий древне-римского автора Ветрурия (издания XVI—XVII вв.) и др.

Все богатства Эрмитажа нет возможности ни оценить, ни перечислить. Все они целиком поставлены на службу советскому народу. Эти подлинники культуры и искусства прошлого, эти свидетели истории, широко используются для изучения ее.

В Эрмитаже периодически устраиваются большие тематические выставки. За последние два года организованы выставки „Рембрандт и его школа“, „Шота Руставели и его эпоха“, „Военное прошлое русского народа“, „Героический флот нашей родины“, „Галерея героев СССР“.

В июне текущего года Эрмитаж праздновал свой 175-летний юбилей. К юбилейным дням была открыта выставка „История Эрмитажа“. На торжественном заседании и в работах юбилейной научной сессии принимали участие представители партийных, советских и общественных организаций, научных учреждений, музеев, вузов не только Москвы и Ленинграда, но и почти всех республик Советского Союза.

В ознаменование 175-летия Эрмитажа трудящимися Ленинграда было организовано более 20 массовых культпоходов в залы Музея. Проведен ряд встреч научного состава Эрмитажа с рабочими, интеллигенцией и учащимися. На крупнейших ленинградских заводах (Кировский, им. Сталина, „Красная Заря“ и др.) проведены многолюдные митинги, посвященные 175-летию Эрмитажа. В цехах фабрик и заводов и заводских клубах научными сотрудниками и экскурсоводами Эрмитажа проведено 375 бесед и более 30 больших докладов с охватом более 50 тыс. чел.

Широко откликнулась на юбилей Эрмитажа печать.

Поток приветствий от различных организаций и трудящихся со всех концов Советского Союза, новый рост посещаемости Эрмитажа с новой силой говорят о том, как велика жажда знаний у трудящихся нашей страны, как ценит и любит, бережет и изучает советский народ культурное наследие прошлого.

„Мы хотим сделать всех рабочих и всех крестьян культурными и образованными, и мы сделаем это со временем“. (Сталин)

Дружно, с большевистским напором работает научный коллектив Эрмитажа над осуществлением этой исторической задачи.



*Микель Анджело. Скорчившийся мальчик.  
(Выставка итальянского искусства).*

Ш В Ш С Т О Р Ш Ш  
Ш А У Ж Ш Ш Т Е Х Ш Ш Ц Ш

## КРУПНЕЙШИЙ РУССКИЙ ХИМИК

(Памяти Н. Н. Зинина)

Д. МОРОЗОВ

Главная и основная заслуга выдающегося русского химика Николая Николаевича Зинина заключается в том, что его открытия дали мощный толчок бурному развитию синтетической химии.

Исследуя превращения особого класса органических соединений — так называемых нитросоединений — пришел к крупнейшему открытию, а именно — к искусственному получению анилина, являющегося основой современной анилино-красочной промышленности. Открытое Зининым превращение, как оказалось, свойственно всем ароматическим нитросоединениям. В органической химии оно носит название „реакции Зинина“.

Николай Николаевич Зинин родился в 1812 году, в год наводнения России полчищами интервентов наполеоновской армии. Мальчик рано осиротел и воспитывался у своего дяди в Саратове. Окончив саратовскую гимназию, Зинин поступил на математическое отделение Казанского университета — одного из старейших центров русской науки.

Во время пребывания Зинина в Университете математику там преподавал создавший свою геометрию Лобачевский, сразу обративший внимание на одаренного юношу.

После окончания Университета и защиты диссертации на степень кандидата астрономических наук Зинин

был оставлен при Университете для преподавания астрономии, физики и механики. Но эти науки не удовлетворяли Зинина; его влекла новая, молодая наука — химия. Он с увлечением занялся изучением этой науки и в 1836 году блестяще защитил диссертацию на степень магистра естественных наук.

Вскоре молодой преподаватель химии был командирован за границу. Эту командировку Зинин использовал очень плодотворно. Большой опыт и навыки самостоятельной творческой работы он

получил у всемирно известного мастера лабораторной химии Юстуса Либиха, в лаборатории которого проработал два года.

Возвратясь на родину, Зинин блестяще защитил третью диссертацию — на степень доктора естественных наук и в 1841 году был утвержден профессором любимого им Казанского университета, где он вел курс химической технологии, затем — химии аналитической и химии органической.

В 1847 году Зинина назначают в Петербург профессором химии в Медико-хирургической академии. В 1865 году его избирают академиком.

Умер Зинин 16 февраля 1880 года — шестьдесят лет назад.

Блестящие открытия Зинина не могли получить практической реализации в царской России, с ее косным и тупым правительством, с ее неразвитой промышленностью. Все



Н. Н. Зинин.



предпринимавшиеся им попытки организовать на родине производство искусственных красителей остались безуспешными, и плодами его трудов воспользовались другие.

Зарубежные химики, пользуясь открытиями Зинина, начали буквально соревнование с природой. Из искусственно полученного анилина они изготовили сотни красителей. Пробирка химика оставила далеко за собой природу. Искусственные красители всех цветов и оттенков были красивы, дешевы и очень стойки, ибо они не изменялись от влияния и действия света, воздуха и мыла.

Следует отметить, что сырьем для получения искусственного анилина является каменноугольная смола — отход газовых и коксообжигательных заводов. Черные вязкие массы этой смолы загромождали территории заводов и поглощали значительные средства на уборку и вывозку их. Благодаря открытию Зинина, каменноугольная смола, негодный до того отход, стала ценным и нужным продуктом, вовлеченным в общий круговорот химического производства.

К числу первых работ Зинина относится способ превращения горько-миндального масла в бензоин. Зинин же, параллельно с французским химиком Бертелло, независимо от него, нашел способ искусственного получения горчичного масла.

„Если бы Зинин не сделал ничего более, кроме превращения нитробен-

зола в анилин, то имя его и тогда осталось бы записанным золотыми буквами в истории химии“, говорит известный немецкий химик Гофман.

Увлекательная и плодотворная деятельность лаборатории Н. Н. Зинина привлекала к нему молодые и талантливые силы. Этому много способствовал также редкий педагогический талант ученого. Он всегда с большим вниманием и любовью относился к своим ученикам, никогда не делал секрета из своих опытов и исследований. Он делился со своими учениками всеми своими достижениями, всеми своими блестящими идеями, выводами, мыслями. Он указывал путь молодым исследователям и поучал их искусству самостоятельного творчества.

В числе учеников Зинина — имена блестящих русских химиков: Марковникова, Соколова, Бекетова, Бутлерова, Бородина. У него же познания в химии приобретал и гениальный Менделеев.

Большой патриот, Зинин не соблазнился многообещающими и заманчивыми предложениями Либиха, уговаривавшего его остаться работать в Германии, и вернулся работать на родину.

Советская наука ценит Н. Н. Зинина как одного из основоположников синтетической химии и ставит его имя на почетное место в ряду таких гигантов науки, как Ломоносов, Лобачевский, Бутлеров, Менделеев, Тимирязев и др.

# О Ч Е Р К И Ш Э Ж Ш Э Ш Ш Ш Р Ш Р О Д Ы

## ОХОТА ЗА МЫШЕВИДНЫМИ ХОМЯЧКАМИ

Н. КАЛАБУХОВ

Рис. худ. Н. Н. Кондакова

Интересна и увлекательна работа биолога. Изучает ли он растения и животных в природе, работает ли в лаборатории — всюду перед ним открывается широкое поле для исследований, возникает много новых, подчас неожиданных вопросов.

Истекшим летом мне, с целью изучения образа жизни некоторых видов грызунов, пришлось быть в Закавказье, на южной границе Советского Союза, в окрестностях города Джульфы.

Чтобы попасть в Джульфу из Ленинграда, нужно было проехать территорию пяти союзных советских республик — РСФСР, Украины, Азербайджана, Грузии и Армении. Поезд останавливался в столицах четырех из них — в живущей кипучей жизнью Москве, окруженном нефтя-

Ирану, и, наконец, остановился в маленьком городке с глинобитными домиками, на плоских крышах которых спят ночью, так как в комнатах очень жарко. Здесь железная дорога переходит через мост, который зорко охраняют наши пограничники, на другой берег Аракса. Вот из этого городка я и начал выезжать в близлежащие селения, чтобы в полях, в каменистой степи и горных ущельях, склоны которых завалены глыбами красновато-коричневых камней, ловить больших (размерами с крысу) желтовато-серых грызунов, которые за их окраску получили название песчанок (рис. 1).

Ловля зверьков — одно из наиболее увлекательных занятий. Расставив вечером в разных укромных уголках 30—40 ловушек, утром с нетерпением обходишь их, чтобы узнать, что же в них попало.

Однажды меня ждала большая неожиданность. Расставив ловушки между камнями на склоне горы, близ одного затерянного среди скал селения, утром в одной из них я нашел зверька, которого сначала принял за молодую песчанку, так как здесь же я поймал несколько взрослых. Это был маленький, размерами с мышь, грызун, с хвостом, покрытым длинными, жесткими волосками, с боль-



Рис. 1. Песчанка *Meriones persicus*.

ными вышками Баку, в залитом солнцем и утопающем в зелени Тбилиси и в раскинувшемся у подножья увенчанного вечными снегами Арарата Ереване. После Еревана поезд пошел по левому берегу реки Аракса, другая сторона которой принадлежит уже

шими ушами и мягким, густым мехом серо-песчаного цвета (рис. 2).

Не видев никогда молодых песчанок и не зная их по описаниям других зоологов, которым тоже не приходилось их изучать, я все ждал, что детеныш песчанки будет расти. Но

прошло десять дней, а зверек не изменялся в размерах и проявлял все повадки взрослого животного. У меня возникло сомнение: не другой ли какой-либо это вид грызуна?

Мне пришлось изучать



Рис. 2. Мышевидный хомячок около выгрызенных им косточек абрикоса.

лесной полосе нашей страны, и в полях и степях Украины и Предкавказья, и в высокогорных районах Кавказа и Алтая, и в пустынях Казахстана. Работы других зоологов по грызунам, встречающимся в Советском Союзе и в частности в Закавказье, ознакомили меня с теми видами этих зверьков, которых не видел я сам. На основе этих сведений я пришел к твердому убеждению, что странный зверек является видом, которого до сих пор еще не находили на Кавказе. Перебирая в памяти зверьков других районов Союза, я вспомнил об интересном виде, обнаруженном сравнительно недавно советскими зоологами в Туркменистане, на другом берегу Каспийского моря, в горных хребтах Копет-Даг и Большой Балхан, — о мышевидном хомячке. У меня был определитель грызунов, встречающихся в Советском Союзе. Я взялся было за него, но, к сожалению, не мог его использовать. Дело в том, что разные виды грызунов сильно различаются по строению коренных зубов, а увидеть их у живого зверька почти невозможно, так как они сидят глубоко в ротовой полости. Но по другим, внешним признакам это, без сомнения, был закаспийский мышевидный хомячок.

Зверек прекрасно жил в неволе. Целый день он сидел, свернувшись клубочком, в вате, между камней, которые были положены в его клетку, а ночью без усталости бегал и прыгал по клетке, забираясь даже на ее обтянутый сеткой потолок. Об его активности в течение суток можно было также судить по автоматической записи, которая иногда производилась в особо

устроенной клеточке. Одна половина этой клетки — гнездовая камера — имела неподвижный пол, а в другой, куда зверек выходил ночью, пол был подвешен на тонкой резинке, от которой отходил рычаг, записывавший движения пола на закопченной бумаге, вращавшейся при помощи барабана с часовым механизмом. Эти записи также говорили о том, что хомячок ведет строго ночной образ жизни. Поедая фрукты, зверек удивительно искусно выгрызал их косточки, чтобы достать вкусное зерно (рис. 2).

Снова я поехал в селение, где хомячок был добыт впервые. И опять поездка была удачной: на крутых склонах скал, между камнями и щебнем, были пойманы еще два хомячка.

Уже через сутки после того, как был пойман третий хомячок, я возвращался в Ленинград. Снова поезд бежал от одной границы Союза к другой, пересекая горы, степи и леса, но на этот раз я был не один. Наверху, на багажной полке, в рюкзаке, в двух маленьких клеточках смирно сидели напуганные грохотом колес хомячки. Лишь по ночам они несколько оживлялись, ели фрукты и хлеб, который я им давал, и грызли стенки клеток. Третий зверек в виде набитой ватой шкурки с привязанными к ней черепом и этикеткой был передан в Зоологический музей Московского университета.

Так удалось установить, что этот маленький зверек обитает в Советском Союзе не только за Каспийским морем, но и на Кавказе.

# О Т Е Р М И Т А Х

Ф. ИВАНОВ

В процессе длительной эволюции, в процессе непрерывной борьбы за существование, в результате естественного отбора получили свое постепенное развитие биологические особенности и свойства представителей животного мира.

На этом же пути, пути отбора наиболее приспособленных — не только в отношении строения организма, но и в отношении тех или иных руководимых унаследованным инстинктом действий, — получило развитие и „строительное искусство“ в мире животных.

Как сложна, например, конструкция гнезд некоторых птиц! С каким „искусством“ и кажущимся „знанием дела“ они построены! А между тем птицы выют свои гнезда лишь под влиянием инстинкта, получившего свое развитие на протяжении многих тысяч предшествующих поколений.

А пауки! Разве не изумительны эти искусные ткачи, сплетающие тончайшую паутинную сеть с таким мастерством, будто они делают это с заранее обдуманым намерением, по предварительно разработанному плану. На самом деле они не могут выполнять эту „работу“ иначе — они плетут паутину так, как это делали их ближайшие предшественники — с большим совершенством, чем их далекие предки, и несколько иначе, чем другие виды, поскольку каждый вид эволюционировал в условиях, отличных от условий развития других видов.

Еще более высокими образцами „строительного искусства“ являются пчелиные улья и осиные гнезда, представляющие любопытнейший объект для научного исследования. Ни тех, ни других никто никогда не „учил“ строить, никто не „показывал“ им, как это нужно делать и почему так, а не иначе; движимые наследственно переданным инстинктом своих предков, они слепо выполняют всю эту сложную, кропотливую работу, не отдавая себе, само собой разумеется, ника-

кого отчета в смысле и цели сооружения своих замечательных построек.

Но совершенно исключительными мастерами в области „архитектуры“ являются термиты.

Термиты живут в жарких странах, преимущественно в тропических областях, в сооружаемых ими обширных гнездах. Эти гнезда они строят в земле, на земле, на деревьях или в мертвых стволах деревьев — каждый из многочисленных видов — по-своему. Впрочем гнезда некоторых видов, в отдельных случаях даже не принадлежащих к одному семейству, т. е. не близко родственных друг другу, имеют много общего, что объясняется общностью тех или других особенностей окружающей среды.

В Австралии, в Африке, в Индии, на Малайских островах и в Южной Америке можно встретить замечательные комбинированные постройки, являющиеся шедеврами „архитектурного искусства“ низших животных. Гнезда некоторых видов термитов представляют собой высокие колонны или башни, возвышающиеся над землей на 5 и более метров; длина окружности у основания этих построек достигает 20 метров. Но самыми, пожалуй, любопытными среди всех многообразных гнезд-термитариев можно считать „компасные“ или меридианные гнезда, сооружаемые в северной Австралии термитами, принадлежащими к роду *Amitermes*. Эти термитарии, густо разбросанные в пределах ограниченных участков по открытым или лишь скудно поросшим лесом местностям, представляют собою большие (высотой до 2½ м) холмообразные или стеноподобные постройки с закругленным или зубчатым верхним краем. В длину они достигают 3 м, в то время как ширина их не превышает 60 см. Самое замечательное в этих постройках то, что длинная их ось неизменно и с абсолютной точностью тянется с севера на юг, т. е. по направлению

меридиана, а короткая ось имеет восточно-западное направление. Таким образом, в знойное время тропического полудня к солнцу обращена меньшая часть поверхности термитария, а в менее жаркое время, особенно утром и вечером, солнечное тепло поглощается большей частью его поверхности. Особенно поразительно то, что эти постройки создаются миллионами крошечных слепых насекомых, приносящих по маленькой грязевой соринке и располагающих их таким образом, что все громадное гнездо занимает свое „компасное“ положение.

В Южной Америке, в лесах британской Гвианы, замечательные гнезда строит другой вид термитов, принадлежащий к тому же роду *Amitermes*. Здесь термитарии сооружаются не на земле, где им угрожала бы опасность затопления, а на деревьях. „Строительство“ начинается „прокладкой“ крытого тоннеля в вертикальном направлении вверх по стволу дерева; затем строятся боковые тоннели под углом вниз от вертикального. Вода во время ливня стекает поверх этих трубок. Самое гнездо строится на стволе дерева, причем снаружи такого термитария имеются пальцеобразные выступы, также служащие для стока дождевой воды.

Вид термитов *Constrictotermes cavi-frons*, принадлежащий к другому подсемейству, также строит защищенные от дождя гнезда. Для этого обычно выбирается дерево, растущее несколько наклонно, под острым углом к поверх-

ности земли. Острые, твердые ребра параллельными рядами тянутся поверх гнезда, отводя воду от ствола. Подобные же приспособления устраиваются еще и на расстоянии 1 м или



„Компасное“ гнездо термитов.

повыше над гнездом, на стволе дерева. При таком устройстве гнездо не смывается, даже при самых сильных ливнях. Если срезать эти надстройки, то дождь постепенно разрушает гнездо. В этом случае термиты быстро восстанавливают разрушенное покрытие.

В Африке подобного же рода предохранительные навесы строят и принадлежащие к другому подсемейству термиты — *Procupitermes niapuensis*. Родственные виды того же подсемейства устраивают зонтикообразные шапки над своими наземными гнездами, приобретающими благодаря



*Замкообразный термитарий.*

этому вид больших грибов или зонтов. Края зонта обычно удлинены пальцеобразно, что облегчает сток воды.

Такие термитарии на поверхности земли и на стволах деревьев дают термитам возможность жить в местностях, где почва в известное время года чрезмерно насыщена водой, и где жизнь под землей для них невозможна.

Свои подземные жилища термиты строят во влажной почве, оставляя в стенках, на равных промежутках, миниатюрные сквозные отверстия, служащие как бы вентиляторами. Эти „поры“ так малы, что ни сами термиты, ни их враги не могут ими пользоваться как проходами.

Строительным материалом для термитариев служат комочки грязи или глины, песчинки, кусочки древесной массы.

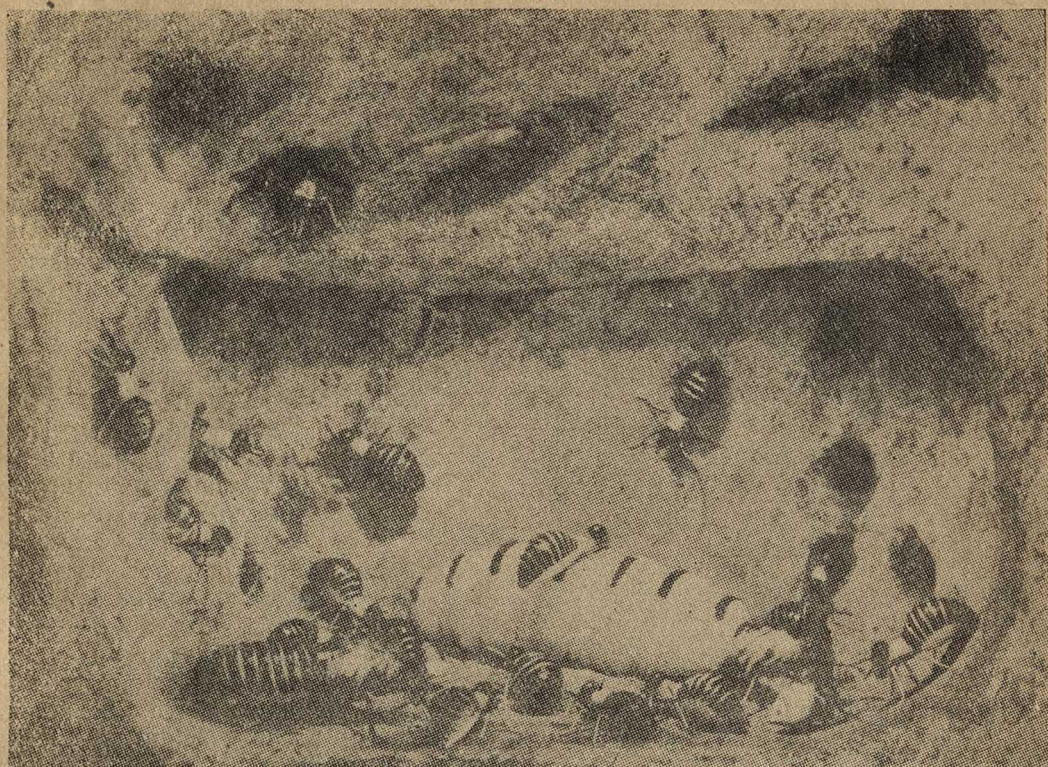
Интереснейшим в жизни термитов является „разделение труда“ между различными группами, выработавшееся в процессе биологической эволюции. Термиты разделяются на „производителей“, „солдат“ и „работников“. Первые призваны продолжать род; вторые защищают термитарии от многочисленных врагов, и лишь

последние заняты „строительством“. Каждый „работник“ приносит свой „кирпич“ и укладывает его на место. Затем он закрепляет его „цементом“, каковым служит слюна, и отправляется за новым „кирпичом“. В виде дополнительного материала используются экскременты (испражнения); у некоторых же видов они являются единственным строительным материалом. Внутри все гнездо испещрено ходами, соединяющими многочисленные „комнаты“, одинаковые по своим размерам, за исключением одной, значительно более обширной. У этой камеры и стены толще, чем у других. Она предназначается для матки, или „царицы“.

Наряду со „строительными работами“ на обязанности „работников“ лежит забота о пропитании всего населения термитария. Они приносят пищу для матки и всей „армии“ хорошо вооруженных, но не умеющих раздобывать себе пищу „солдат“. „Работники“ же „нянчатся“ с непрерывно появляющимся на свет потомством, выволакивая в соседние „ком-



*Термитарий на дереве.*



„Царица“ термитов в своей „комнате“. Среди других термитов — „царь“, выделяющийся значительно большими размерами.

наты“ откладываемые маткой яички и доставляя вылупляющимся затем из них личинкам пищу.

Всю свою сложную работу термиты выполняют исключительно по ночам, избегая дневного света; при этом они совершают нередко очень далекие путешествия.

Вооружение „солдат“ составляют их сильно развитые челюсти. Кроме того, они располагают своеобразным оружием в виде головной железы, выделяющей образующую ядовитые газы быстро испаряющуюся жидкость или липкую секрецию, выпрыскиваемую через трубчатые выступы.

„Армия“ всегда наготове. А врагов у термитов немало. Прежде всего им приходится защищаться от муравьев, устраивающих настоящие походы на термитарии, и от других насекомых, не только проникающих внутрь гнезд термитов, но даже прочно поселяющихся в них. Большое количество термитов истребляют муравьеды, рас-

капывающие гнезда своими когтями. У муравьеда — удлинённая, трубкообразная морда и длинный липкий язык, проникающий в глубь термитария и набирающий насекомых.

Некоторые птицы, как, например, южно-американский дровосек, пробивают твердые стенки термитария и добиваются своими длинными клювами до поверхностных галлерей.

Нормальное течение жизни термитария нарушают и другие животные, например, большая гвианская ящерица (*Tupinambis nigropunctatus*), кладущая яйца в гнезда термитов. Ее привлекает влажность и ровность температуры внутри гнезда.

В некоторых случаях в одной и той же колонии образуются различные типы „солдат“, что усиливает „оборонеспособность армии“.

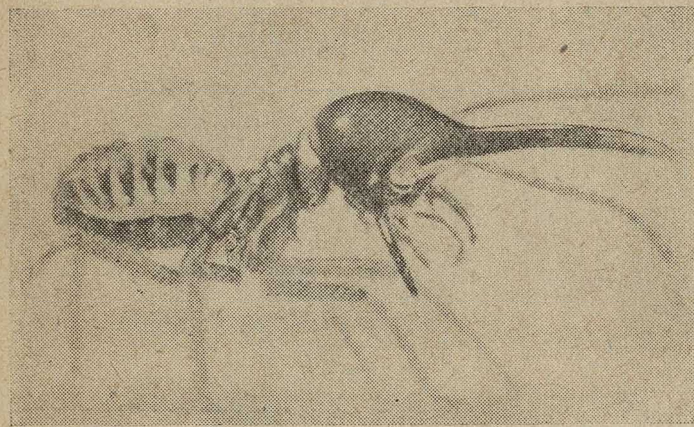
„Работники“ и „солдаты“ — бесплодные существа, занятые исключительно своей работой. У них нет крыльев; все они слепы. Производи-

тели—самки и самцы—имеют хорошо развитые глаза и крылья.

Когда наступает пора спаривания, производители покидают гнезда, разлетаясь во все стороны. Громадное

являлись те, у которых намечалось распределение функций между отдельными специализированными группами.

Чрезвычайно интересным представляется наблюдаемое в термитариях явление симфилии.<sup>1</sup> Особенно любопытно дружеское сожительство термитов с маленькими насекомыми (*Staphilinid'*ами), „гостями-термитофилами“, беспрепятственно допускаемыми хозяевами термитария во все помещения широко разветвленного гнезда, вплоть до „комнаты“ матки. У тех и у других выделяется через поры сладкое липкое вещество, поедаемое ими друг у друга.



„Солдат“ из колонии термитов из *Amitermes perarmatus* snyder.

большинство их погибает; лишь очень немногие спариваются, образуя новые колонии.

В подавляющем большинстве случаев вся громадная колония, объединенная в одном гнезде, состоит исключительно из потомков одной пары.

„Царская“ комната находится в центре термитария. Матка („царица“) с непомерно разросшимся животом занята исключительно откладыванием яиц, количество которых в яичнике достигает 80 000. Утверждают, что у некоторых видов термитов в Африке матка откладывает до 40 000 яиц в день. И это продолжается в течение ряда лет.

Продолжительность жизни производителей колеблется в пределах от 10 до 50 лет.

Имеются основания предполагать, что самец и самка производят вещество, задерживающее развитие половых органов у потомков.

В основе одностороннего биологического развития термитов лежит все тот же принцип приспособления к условиям жизни.

Весь процесс образования и развития сложных биологических особенностей термитов шел по пути естественного отбора наиболее приспособленных, каковыми несомненно

тропические термиты—серьезнейшие враги человека. Питаясь преимущественно древесиной, они забираются в стены домов и других деревянных построек, прогрызают их вдоль и поперек, проникают внутрь жилищ, поедают деревянные перестилы полов и стропила крыш, разрушают мебель, а также уничтожают одежду и запасы пищевых продуктов. Не затрагивая поверхностей деревянных частей, они разрушают их изнутри, так что можно и не подозревать о присутствии термитов в доме, в то время как все уже приведено ими в полную негодность. Известен даже случай уничтожения термитами целого города: ими был совершенно разрушен город Джемстоун на острове св. Елены. Нападают термиты также на сады и огороды.

Люди ведут упорную борьбу с многочисленными армиями термитов, противодействуя вторжению их в жилища, предохраняя от них строительные материалы и пр. Пропитывание дерева химикалиями является наилучшим способом защиты от этих вредных насекомых.

<sup>1</sup> См. „Симбиоз“ в „Вестнике знания“ № 4 за 1937 г.



# НАУЧНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЗОРИЕ

## Успехи осетроводства в СССР

Рыбная промышленность занимает огромное место в деле снабжения трудящихся Советского Союза ценными продуктами, не уступающими по содержанию белка (16—18%) мясу теплокровных животных и легко усвояемыми организмом человека. В этом отношении необходимо отметить особенно большое значение осетровых, мясо которых, икра, балыки и консервы высоко ценятся не только на внутреннем, но и на внешнем рынке. Ни одна страна не обладает такими запасами этих рыб, как Советский Союз.

Осетровые относятся к числу проходных рыб, т. е. рыб, которые значительную часть своей жизни проводят в море, где они питаются и растут, и входят в пресную воду рек только для размножения. Вылов особенно больших количеств этих рыб в реке как-раз совпадает с миграцией их к местам естественного нереста, очень удаленным от моря. Поэтому отнереститься и оставить потомство могут только те из них, которые минуют все препятствия и ловушки, поставленные на их пути.

Запроектированное в настоящее время строительство ряда гидростанций даст возможность снабдить электроэнергией массу заводов, колхозов и МТС, но нельзя не отметить, что связанная с ним реконструкция водного хозяйства также может привести к сокращению запасов осетровых, так как значительному проценту их преградит путь к местам естественного нереста.

Из сказанного становится совершенно ясной необходимость вмешательства человека в дело воспроизводства запасов этих ценных пород рыб, в особенности севрюги и осетра.

До последнего времени осетроводство концентрировалось в местах естественного нереста рыб, но даже и здесь оно тормозилось тем, что значительная часть производителей вылавливалась с незрелыми половыми продуктами. Попытки выдерживания таких самок до созревания не приводили к положительным результатам.

Только с 1937 года мы начали применять в осетроводстве метод гипофизарных инъекций, который дал возможность у 80—90% таких незрелых самок получать зрелую икру.<sup>1</sup> С 1938 года этот метод был введен в производство и широко применяется теперь на всех рыбодонных пунктах рек нашего Союза. Применение этого метода дало возможность значительно повысить планы по выпуску личинок осетровых. Кроме того, он создал предпосылки для развертывания работы в местах промыслового

массового лова и ниже проектируемых плотин и прекращения ее на нерестилищах.

Такого рода опытные работы с применением метода инъекции были поставлены в 1938 году на Кубани, где в 150—160 км ниже мест нереста были получены мальки, а в 1939 г. в 100 км от моря, на местах промыслового лова, было выпущено в реку 1650 тыс. личинок севрюги.

Аналогичные работы с 1939 года начали проводиться на Волге, где значительно ниже нерестилиц было выпущено в реку 4865 тыс. личинок севрюги. В 1940 году в 6 км от моря на двух рыбодонных пунктах выпустили 1465 тыс. личинок.

Еще более ярким примером развития осетроводства может служить Урал, где разведение осетровых считалось невозможным. В 1939 году здесь были поставлены опыты с применением метода инъекции, и получены положительные результаты, а в 1940 году выпущено в реку 4333 тыс. мальков севрюги.

Хорошие результаты получены также на реке Дон. Если в результате рыбодонных работ на местах нереста с 1924 по 1938 год здесь было выпущено в реку 5692 тыс. личинок, то работы одного 1939 года дали 6456,5 тыс. личинок севрюги, из которых на один пункт (хутор Рогожино), расположенный в 10—12 км от моря, падает 4466 тыс., т. е. немногим меньше, чем за 5 лет работы на нерестилищах.

Из всего сказанного следует, что вопрос о разведении осетровых ниже гидросооружений на местах промыслового лова можно считать решенным. Все дело сводится теперь к интенсификации работы пунктов и правильному их распределению в дельтах рек.

Итак, за два года в корне изменились облик, география и план осетроводных работ. Теперь остается разрешить вопрос с выращиванием молоди осетровых, ибо, выпуская в реку не личинок, а вполне окрепших и сформировавшихся мальков, мы гарантируем больший процент выживания их, а следовательно, и возврата во взрослом состоянии на промысел.

Опыт Тузуклейского рыбхоза в дельте Волги (1939 г.) показал, что в небольших искусственных водоемах молодь осетровых живет и хорошо растет без специальной подкормки. Так были выращены севрюжата, которые за 2,5 месяца достигли среднего размера в 12,5 см со средним весом в 10,8 г. Мальки эти были получены на рыбодонном пункте „Интернациональная“, в 10—15 км от моря (работа 1939 г.).

В дельтах наших рек найдется немало мест, которые можно оборудовать по примеру волжских рыбхозов.

<sup>1</sup> См. статью Н. Гербильского в „Вестнике знания“ № 10 1938 г.

Введение новых методов воспроизводства оседровых осуществляется сотрудниками Лаборатории динамики развития организма и теоретических основ рыбоводства Ленинградского государственного университета по заданию Главрыбвода Наркомрыбпрома СССР.

*Асс. ЛГУ В. Трусов*

### Новое в борьбе с хлопковой совкой

На хлопковых полях Азербайджана в некоторые годы наблюдается массовое размножение хлопковой совки, которая причиняет огромные убытки, снижая урожай хлопка. Совка вредна тем, что уничтожает коробочки и бутоны хлопчатника. Так как гусеница совки скрывается внутри бутонов и коробочек, то все применявшиеся способы борьбы с нею оказывались недостаточными.

В 1937—1939 гг. на борьбу с совкой и для изучения ее биологии в Азербайджан выезжала специальная экспедиция Ленинградского естественно-исторического института имени П. Ф. Лесгафта под руководством старшего научного сотрудника Л. К. Лозина-Лозинского. Экспедиция, в работах которой принимали участие научные силы Азербайджанского филиала Академии наук, изучила цикл развития и размножения совки, скорость прохождения отдельных стадий, влияние внешних условий на плодовитость, выживаемость, питание этого вредителя.

В результате трехлетних исследований Л. К. Лозина-Лозинским был установлен ряд важных практических выводов, которые уже сейчас оказываются полезными в борьбе с этим вредителем.

Открыт паразит габробракон, который поражает гусениц совки и при размножении может существенно снижать вредоносность ее. Габробракон впускает в гусеницу яд, этим парализуя ее, а личинки из яиц, отложенных паразитом, уничтожают гусеницу.

Доказана возможность массового разведения габробракона.

В текущем году работа экспедиции продолжается. Главная ее задача заключается в проверке эффективности борьбы с совкой путем применения габробракона и других мероприятий.

### Земледелие на высоте 2500 метров над уровнем моря

С 1936 года Академия наук СССР создала в Юго-Осетии стационар, значительно улучшивший условия развития ряда сельскохозяйственных культур на территории республики. Составлены травосмеси из местных диких луговых трав для замены плохого травостоя лугов; выработаны новые способы искоренения вредных луговых сорняков. Эти способы широко применяются в колхозах Юго-Осетии.

За последние годы проведены опыты по продвижению холодостойких сортов пшеницы в высокогорные районы, давшие блестящие

результаты. Эти опыты проводятся колхозниками на колхозной земле.

Из Ленинграда в Юго-Осетию отправилась экспедиция под начальством члена-корреспондента Академии наук СССР проф. Н. А. Буша. Экспедиция исследует местную кормовую базу с целью улучшения ее, а также продвижения в более высокогорные районы (на высоту 2300-2500 м над уровнем моря) пшеницы, огородных и плодовых культур.

### Рекордные сборы чайного листа в СССР

Валовой сбор чайного листа в совхозах Грузии в 1939 году составил 11375,5 тонн. Средний урожай с одного гектара в том же году определился в 2407 кг. На некоторых участках с гектара собирали до 9000 кг листа, а в отдельных случаях — и более.

### Насекомые третичного времени

Экспедицией Палеонтологического института в районе гор. Ворошиловска собрано большое количество (около 3500) отпечатков третичных насекомых. Этот ценный материал, впервые собранный в СССР в таком количестве (третичные насекомые у нас были почти неизвестны до сих пор), послужит основанием для определения климата, характера суши и берегов моря в третичное время.

### Индий в СССР

Сотрудники Института геологических наук — проф. Боровик и кандидаты геологических наук — Воловец и Прокопенко — в течение пяти лет изучали редчайший химический элемент — индий. В результате лабораторных исследований и специально организованных экспедиций они выяснили закономерность распространения индия в СССР.

Советские геологи составили первую полную монографию — «Геохимия индия», установили месторождения этого редчайшего элемента в различных районах СССР.

Индий имеет огромное значение в народном хозяйстве, особенно в металлургической промышленности. Между тем добыча его во всем мире составляет не более 5 тонн в год.

### Уголь на Печоре

Всесоюзный геологический институт направил в юго-западную часть Печорского бассейна экспедицию для изучения и оценки угленосных площадей в районе реки Косью, где работами Института уже открыт ряд крупных месторождений каменных углей. Угли этого района представляют большой промышленный интерес.

По заключению начальника экспедиции проф. Т. Н. Пономарева, запасы каменного угля этих месторождений составляют несколько миллиардов тонн.

По окончании работ экспедиции можно будет наметить участки для промышленных разведок бурением.

## Использование угольной пыли

„Морсудопроект“ (Центральное проектно-конструкторское бюро Наркоммора) разработал проект пылеугольной установки для пароходов „Вологда“ и „Родина“ Северного морского пароходства в Архангельске. Эта установка позволяет эффективно использовать местные низкосортные каменные угли.

Процесс пылесжигания заключается в следующем. Уголь, предварительно раздробленный до определенного размера (приблизительно до 2,5 мм в поперечнике), транспортируется в сушилку, после чего поступает в угольную мельницу и по пылепроводу вместе с горячим воздухом направляется в угольную горелку. Такой способ сжигания позволяет повышать коэффициент полезного действия котла и одновременно паросъем (т. е. количество пара, получаемого с одного квадратного метра поверхности нагрева котла).

В настоящее время по чертежам „Морсудопроекта“ на одном из заводов Наркомморфлота начинается изготовление первых пылеагрегатов.

## Мощный фарфоровый завод на Урале

Керамический институт разработал проект строительства нового мощного завода фарфоровых изоляторов для высоковольтных цепей в г. Челябинске на Урале. Завод оборудуется по последнему слову техники. Используя местное сырье и топливо, завод будет выпускать около пяти тысяч тонн аппаратного и линейного фарфора, а также покрывки для бушингов (крупные изоляторы) для Куйбышевской гидростанции.

Исследовательские работы, проведенные Ленинградским керамическим институтом, показали, что изоляторы, изготовленные из местного сырья, отличаются хорошими качествами и имеют весьма высокие электрические показатели. Технический уровень завода запроектирован, исходя из новейших достижений в области производства высоковольтных изоляторов и с учетом повышенных требований к вырабатываемой на заводе продукции. В связи с этим намечается высокий уровень механизации ряда основных и трудоемких технологических и транспортных операций, чем, в свою очередь, достигается значительное улучшение условий труда.

Завод будет оборудован усовершенствованными печными и сушильными агрегатами, например, тоннельными печами, печами с выдвигаемым подом, тоннельными и камерными сушилками. Вместе с тем впервые в производстве крупных высоковольтных фарфоровых изоляторов намечается применение сушики токами высокой частоты. Для испытания изоляторов на заводе будет оборудована специальная высоковольтная лаборатория.

Керамический институт впервые в СССР проектирует кольцевую тоннельную печь для обжига тонко-керамических изделий. Эту печь можно будет отапливать газом или мазутом.

Тоннельные печи кольцевого типа имеют то преимущество перед обычными тоннельными печами, что их можно располагать на более ограниченной площади. Это обстоятельство дает возможность строить эти печи

на таких заводах, где устройство обычных тоннельных печей невозможно вследствие ограниченности площади. Преимущества тоннельных печей кольцевого типа заключаются в дешевизне постройки, сокращении расхода топлива и рабочей силы, значительном улучшении условий труда и удешевлении продукции.

## Применение 65-процентного марганцевого сульфата в качестве удобрения

Начиная примерно с 1930 года, в США производились опыты по применению марганцевого сульфата для исправления хлороза растений, давшие положительный результат на щелочных почвах восточного берега США. Здесь применение марганцево-сульфатного удобрения стало общепринятым в практике улучшения роста цитрусовых деревьев.

Благоприятный результат применения марганцевого сульфата вместе с обычными азотистыми удобрениями к почвам с растительностью, страдающей хлорозом, особенно заметен на нейтральных и щелочных почвах и менее заметен на кислых почвах. Но систематическое применение в течение нескольких лет марганцевого сульфата к мандаринам на кислых почвах также дало повышение урожая. В большинстве случаев при добавке марганца к удобрениям содержание его в фруктах и кожуре повышалось, цвет последней становился более интенсивным.

Прибавление в почву марганца способствовало также ускорению образования сахара в апельсинах. Этот факт вместе с усилением окраски кожуры и сока и увеличением веса и плотности фруктов является важным в отношении улучшения качества фруктов и возможности более раннего созревания их.

Вопрос о том, в какое время года применять марганцевые удобрения, является еще спорным, хотя наиболее положительные результаты давало осеннее применение.

В 1925 году в ряде районов США были предприняты исследования причин снижения урожая овощей, установившие зависимость этого явления от наличия марганца. Так, например, на опытных участках без марганцевого сульфата средний урожай картофеля составлял 147 бушелей,<sup>1</sup> а при примеси 100 фунтов 65-процентного марганцевого сульфата он достигал 250 бушелей. Урожай помидоров при введении марганцевого сульфата также значительно повышался. 100 фунтов на акр марганцевого сульфата без удобрения навозом дали 18 480 фунтов полноценных бобов. На контрольном же участке — без удобрения марганцем — получено было 4500 фунтов. Капуста на опытных участках в среднем дала разницу в 21 808 фунтов в пользу марганцево-сульфатного удобрения.

Эти испытания доказали ценность марганцевого сульфата настолько явно, что в настоящее время общепринятой практикой является применение марганцевого сульфата на мергельных и торфяных почвах как в виде поливок, так и в порошке для опыливания

<sup>1</sup> Бушель равняется 36,346 л.

растений, а также применение в почве отдельно или в примеси к другим удобрениям. При применении сульфата непосредственно на почву лучшие результаты получены при 100—120 фунтах 65-процентного марганцевого сульфата на акр.

Тот факт, что марганцево-сульфатные удобрения в США изготавливаются из кавказской марганцевой руды, приобретает особое значение для Советского Союза, имеющего богатейшие марганцевые ресурсы. Залежи марганца у нас удачно сочетаются с географическим расположением цитрусовых районов на Кавказе. Огромное значение это может иметь также и для повышения урожайности и улучшения качества овощной продукции огороднических совхозов и колхозов.

### Быстрое замораживание пищевых продуктов

Новый способ быстрого замораживания фруктов, овощей и мяса предложен в США. Этот способ построен на применении раствора сахара. Особенность его состоит в том, что замораживание может осуществляться при более высокой температуре, чем обычно. Так, например, свежая клубника, погруженная в водяной раствор инвентированного сахара и охлажденная до  $-15^{\circ}\text{C}$ , совершенно замораживается в течение 5 минут. Замороженную клубнику вынимают из сахарного раствора, сушат, помещают в соответствующий сосуд и до употребления сохраняют при температуре до  $-17,7^{\circ}\text{C}$ .

Овощи, мясо и рыба также могут замораживаться и сохраняться неопределенно долгое время.

### Дома из легированной стали

В США строительной фирмой разработан новый проект постройки сравнительно дешевых жилищных домов из специально изготовленной для этой цели легированной стали, известной под названием „иотой“.

Легированная сталь отличается большой химической устойчивостью и неокисляемостью. Внутренние стенки дома покрыты составом, поглощающим звуки.

Дома из легированной стали отличаются необыкновенной устойчивостью и теоретически могут выдержать без ущерба давление ветра, скоростью до 300 миль в час. Поэтому такие дома особенно желательны в местностях, страдающих от землетрясений или ураганов.

Естественно, что дома из легированной стали огнеупорны и представляют полную защиту от пожаров. Дерево в таких домах употребляется исключительно для полов и дверей. Пол накладывается на состав из пластмассы, что исключает возможность проникновения термитов или других насекомых. Между крышей и потолком, а также в стенах находится слой воздуха, который изолирует дом от влияния наружной температуры.

Остов и наружные стены дома построены из  $2\frac{1}{2}$  тонны обычной углеродистой стали; наружные стены покрыты неокисляющейся краской. Такой дом состоит из пяти комнат, включая кухню, зал, две спальни, ванную ком-

нату и специальное помещение для топки и прачешной. Крыша дома — плоская и устроена так, что ее можно использовать для детской площадки.

### Торпеда взрывает судно, как только попадает в его тень

В Америке сконструирована торпеда, которая использует тень от вражеского судна для взрыва его. В новом типе торпеды использованы фото-электрические элементы.

Торпеда движется глубоко в воде; как только она попадает в тень судна, моментально всплывает вверх и взрывается под его днищем. На конце торпеды имеется фото-электрический элемент, соединенный с электрической системой, контролирующей курс и взрыв торпеды. Пока дневной свет попадает на фотоэлемент торпеды, она движется по тому направлению, по которому ее выпустили. Но как только она подходит под корабль, отбрасываемая им тень уменьшает количество света, падающего на фотоэлемент; ток в цепи фотоэлемента ослабевает, и реле включает механизм управления торпедой, меняющий горизонтальное направление ее движения на вертикальное, по направлению к днищу корабля.

Чтобы избежать изменения курса торпеды при прохождении ее под небольшими плавающими в воде обломками, предусмотрено особое приспособление, приводящее механизм в действие только в том случае, если затемнение фотоэлемента продолжается больше некоторого определенного промежутка времени; иначе говоря, если затемняющий предмет достаточно велик.

### Землетрясения на Кольском полуострове

Первое известное нам землетрясение на Кольском полуострове отметил в своем дневнике французский астроном профессор Людовик Делиль-де-ля-Кройер в 1728 году. Это землетрясение, очевидно, было неизвестно выдающемуся русскому геологу И. В. Мушкегову (1850—1902 гг.), составившему „Каталог землетрясений в России“, в котором зарегистрированы все известные землетрясения, начиная с 596 года до нашей эры и кончая 1888 годом. Но в этом же каталоге мы находим указания на ряд других землетрясений, постигших Кольский полуостров. Так, „в 1750 году, 5 октября, был один подземный удар в Лапландии“, а в декабре 1758 года „в Русской Лапландии, на берегах Белого моря, в г. Коле и его окрестностях произошло сильное землетрясение, продолжавшееся, по одним источникам, три часа, а по другим — полчаса; в то же самое время разразился сильный ураган, разрушивший много домов и распространившийся до Архангельска“.

Через 13 лет, в феврале 1771 года, на Кольском полуострове, в Коле, снова наблюдалось землетрясение. „Землетрясению предшествовал подземный шум, как бы от телеги, едущей по каменной мостовой. Погода стояла пасмурная, с грозowymi облаками; во время землетрясения выпал снег и поднялся сильный ветер“.

В 1811 году в Лапландии было отмечено три землетрясения — в июне, июле и августе. Следующее землетрясение на Кольском полуострове было зарегистрировано лишь в феврале 1917 года.

Все приведенные сведения о землетрясениях, несомненно, дают право говорить о том, что территория Кольского полуострова подвержена землетрясениям, что земная кора продолжает формироваться.

*Б. Петровский*

### Меняющиеся краски

Существуют различные способы сигнализации перегрева цилиндров, поршней, подшипников и т. п., но не было еще до сих пор такого легкого и удобного, каким оказалось применение особых недавно изобретенных красок, меняющих свой цвет под влиянием температуры. Подшипник или какая-либо другая металлическая часть машины, окрашенная такой специально подобранной в каждом отдельном случае краской, резко меняет свой цвет, когда наступает угрожающий момент перегрева. Это дает возможность предотвращать остановку или даже порчу машины. Химики испытывают множество различных составов, но лишь очень немногие из них обладают этим замечательным свойством. Температуры, при которых эти краски меняют свой цвет, очень различны. Так, например, существует розовая краска, приобретающая синий цвет при 30° тепла, фиолетовая, переходящая в белую при 440°, и ряд других. Есть краски, меняющие свой цвет дважды и даже трижды.

### Документы о связи между северными странами Европы и Америкой до Колумба

В конце прошлого года между учеными искусствоведами и историками Германии и Норвегии возникла переписка по чрезвычайно любопытному вопросу — об обнаруженных в стенной живописи собора в Шлезвиге (Германия) изображениях птиц — индейских петухов. Интерес этого вопроса заключается в том, что индейские петухи в Европе не водились и, как принято считать, появились у нас из Америки после открытия ее Колумбом, т. е. не ранее XV века. Между тем изображения Шлезвигского собора относятся к 1280 году. Спрашивается: как объяснить появление в Европе изображений индюков за два столетия до Колумба? Это представляет интереснейшую историческую загадку.

С целью выяснения этого вопроса были произведены тщательные и всесторонние исследования в разных направлениях. Привлеченные к экспертизе специалисты установили, что шлезвигская живопись дает действительно изображения индейских петухов. И речи не может быть о том, чтобы их можно было смешать с другими, внешне похожими на них птицами. Мало того, специалистами установлено, что рисунки производились с живых птиц. С другой стороны, было подтверждено, что эта живопись — подлинная живопись того времени и никаким поправкам и изменениям не подвергалась. Все эти, а также и другие сообра-



*Изображение индейского петуха в стенной живописи собора в Шлезвиге.*

жения говорили в пользу несомненной подлинности изображений и правильности установления времени их написания (см. рис.).

Теперь возникает вопрос: каким образом в XIII веке художник, расписавший стены шлезвигского собора, мог иметь представление об индюках и при том живых? Объяснение этому может быть одно: как это подтверждается и другими данными, отношения между севером Европы и Америкой существовали уже задолго до Колумба, именно с XI века. Имеются указания на то, что норвежские и гренландские викинги уже в XI веке дошли до Лабрадора (в Северной Америке). Правда, сведений о таких связях XII и XIII вв. не имеется, но возможность их вовсе не исключена. При поездках викингов индейские петухи, как невиданные, диковинные птицы, могли попадать в Европу, подобно тому, как привозились в Европу, ко дворам королей, например, белые медведи. Это тем более вероятно, что в Америке индюки водились в больших количествах и моряками всегда высоко ценились за их вкусное мясо.

Таким образом, в появлении индюков в Европе из Америки еще до открытия последней Колумбом нет ничего невероятного. Разрешение вопроса о происхождении изображений индейских петухов в стенной живописи собора в Шлезвиге в указанном смысле может быть вполне удовлетворительно связано с археологическими находками на севере Америки предметов вооружения и погребений, также указывающих на посещение европейцами Америки еще до Колумба.

# КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ

Занятие ведет проф. П. ГОРШКОВ

*Данных о количестве метеоров в Антарктиде до последнего времени почти не было; поэтому каждое сообщение о метеорах в высоких широтах южного полушария безусловно представляет интерес и ценность. Исходя из этого, редакция „Кружка мироведения“ и помещает настоящую небольшую заметку А. Бахарева.*

*Редакция „Кружка мироведения“.*

## НАБЛЮДЕНИЯ МЕТЕОРОВ В АНТАРКТИДЕ

А. БАХАРЕВ

Вторая антарктическая экспедиция, возглавляемая известным американским полярником Бердом, в период с 1 февраля 1934 года по 31 января 1935 года провела ряд интересных работ в области метеорной астрономии. Наблюдательная программа экспедиции была составлена с таким расчетом, чтобы работа по наблюдению метеоров проводилась целой сетью наблюдательных станций. В общей сложности было получено 30 тыс. наблюдений, причем наблюдателями отмечено около 7000 метеоров.

Необходимо учесть, что метеорологические условия Малой Америки не вполне благоприятствуют такого рода наблюдениям. Так, в течение указанного арктического года в общей сложности лишь около 10 ночей были вполне пригодными для наблюдений. Специфические особенности наблюдений в условиях Антарктиды увеличивают трудность этой работы.

Метеорная обсерватория экспедиции Берда представляла собою небольшую 4-гранную постройку, воздвигнутую на крыше подземного помещения. Размеры ее составляли  $2,7 \text{ м} \times 3,6 \text{ м}$  и высота — 30 см. Каждая из четырех наклонных стен имела отверстие с небольшой трубкой, в которую наблюдатель и отмечал метеоры. Перед каждым оконцем была установлена металлическая черная сетка, охватывающая  $50^\circ$  в окружности. С целью

определения высот и скоростей метеоров аналогичные сетки были установлены в 300—400 км от этой станции. Четыре наблюдателя располагались на складных креслах, вращающихся вокруг центра. Таким образом, перемещая кресла на  $90^\circ$ , наблюдатели могли меняться местами. Такого рода наблюдения исключают так называемые „личные“ ошибки наблюдателей.

На основании сопоставления скоростей движения Земли вокруг оси и по орбите можно было бы думать, что количество метеоров в Антарктиде сравнительно невелико и во всяком случае меньше, чем в низких широтах. Однако, в действительности это не так: в Антарктиде очень большое количество метеоров. Здесь, очевидно, большую роль играет прозрачность воздуха.

Посредством семикратного бинокля Цейсса с полем зрения в  $7^\circ$  проводились наблюдения слабых метеоров (телеметеоров). В большинстве случаев число телескопических метеоров было настолько велико, что наблюдатель не успевал заносить их в журнал. Часовое число их колебалось от 6 до 35. Таким образом получено 1500 наблюдений.

Опытные наблюдатели приходили к мысли, что поле зрения  $7^\circ$  слишком велико для одного наблюдателя.

Тов. Зерщиков спрашивает: „Как объяснить происхождение кольца Сатурна, и почему не наблюдаются такие же кольца у других планет солнечной системы?“

Отвечаем. Кольцо Сатурна образовалось из спутника Сатурна, приблизившегося к планете ближе, чем это допускает предел Роша. Последний доказал, что всякий спутник, приблизившийся к планете на расстояние, меньшее 2,44 ее радиуса, будет разорван приливными силами. Внешний радиус кольца = 2,30. У других планет все спутники находятся дальше.

Тов. Ляпин просит ответить на следующие вопросы:

„1. Как современная наука объясняет неиссякаемую энергию Солнца?“

2. Чем объясняется 11-летняя периодичность протуберанцев?

3. Как совершает Солнце свой путь: по прямой линии или по кривой, вокруг какой-то неизвестной звезды?“

Отвечаем.

1. Можно вычислить, что в одну секунду Солнце излучает  $38 \cdot 10^{32}$  эргов, а за время

существования Земли (если взять для этого  $10^9$  лет) каждый грамм массы Солнца излучил  $1,5 \cdot 10^9$  калорий.<sup>1</sup> Откуда берется эта энергия? Определенного ответа на этот вопрос, ответа, с которым были бы согласны все специалисты астрономы и физики, — не имеется. Существует только несколько гипотез, более или менее достоверных.

Первая научная гипотеза об источнике солнечной энергии была высказана в 1854 году Гельмгольцем. По мнению Гельмгольца, источником пополнения расходов тепловой солнечной энергии следует считать сжатие Солнца, влекущее за собой уменьшение его радиуса. Слои Солнца, «падая» к его центру, производят положительную механическую работу, которая переходит в тепло, пополняющее непрерывно излучаемую Солнцем тепловую энергию.

Можно показать, что тепло, освобождающееся при сжатии Солнца, было бы недостаточным для поддержания наблюдающегося излучения не больше, чем в течение  $20\,000\,000 = 2 \cdot 10^7$  лет. Однако оказывается, что такой способ пополнения расходуемой Солнцем теплоты недостаточен для объяснения продолжительности жизни на Земле. Поэтому стали искать других, более мощных источников пополнения излучаемой Солнцем тепловой энергии. Такими гипотетическими источниками могут быть 1) радиоактивность, 2) полное превращение материи в излучение, 3) синтез элементов, т. е. процесс, обратный радиоактивному распаду. Но и эти гипотезы встречают ряд серьезных возражений.

#### Литература

Чарльз Аббот, „Солнце“.  
Рессел, Дэган, Стюарт, „Астрономия“, т. I и II.

2. Количество протуберанцев меняется изо дня в день. Кривая частоты появления протуберанцев во времени такова, что эпохи максимумов и минимумов их совпадают с таковыми для пятен. Причина же этой периодичности неизвестна.

3. Говоря о собственном движении Солнца, мы только констатируем, что оно движется по направлению к точке с координатами:

прямое восхождение  $\alpha = 270^\circ$   
склонение  $\delta = +30^\circ$   
скорость движения  $v = 20$  км/сек.

Эти данные считаются наиболее вероятными для движения Солнца относительно ближайших звезд. Вместе с ними Солнце движется со скоростью  $275$  км/сек вокруг центра млечного пути.

Гов. Тимофеев просит указать литературу для начинающего любителя астрономии.

Редакция „Кружка мироведения“ рекомендует следующую литературу:

Н. П. Каменьщиков, „Мироздание“.  
С. П. Глазенап, „Друзьям и любителям астрономии“, 1936.

Чарльз Аббот, „Солнце“, 1936.

Проф. В. А. Воронцов-Вельяминов, „Новые звезды и галактические туманности“, 1935.

М. С. Эйгенсон, „Большая вселенная“.  
Проф. Б. Е. Райков, „Очерки по истории гелиоцентрического мировоззрения в России“, Изд. Ак. наук. 1937.

В. А. Россовская, „Календарная даль веков“, 1936.

Сванте Аррениус, „Представление о мироздании на протяжении веков“.

Все эти книги можно получать в библиотеках.

Затем тов. Тимофеев просит дать чертежи и практические указания для самостоятельной постройки небольшого любительского телескопа.

Прислать Вам готовые чертежи мы не можем, так как их у нас нет, но мы можем рекомендовать Вам литературу по вопросу о том, как самостоятельно построить небольшую астрономическую трубу. Здесь Вы найдете все нужные Вам указания.

Яковлев, „Как самому устроить астрономическую трубу и как наблюдать с ней“, Москва, ГИЗ, 1930.

Будников, „Самодельный телескоп и микроскоп“, Москва, Детиздат, 1935.

А. Чикин, „Астрономическая труба из очковых стекол“.

Гов. Перебилло спрашивает:

„1. Каков диаметр Фобоса и на каком расстоянии от Марса находится этот спутник?“

2. На каком расстоянии от Земли находится Марс в дни его великого противостояния? Через какие промежутки времени великие противостояния повторяются, и когда будет ближайшее?“

3. Находятся ли орбиты всех планет солнечной системы в одной общей плоскости, или же каждая планета имеет свою плоскость движения?“

Отвечаем.

1. Среднее расстояние Фобоса от Марса равно  $9380$  км; диаметр же Фобоса точно не известен; можно считать его равным  $15$  км.

2. При противостоянии Марса среднее расстояние его от Земли составляет  $78\,200\,000$  км. Если противостояние происходит вблизи перигелия („великое противостояние“), то это расстояние уменьшается до  $55\,700\,000$  км.

Великие противостояния Марса повторяются через каждые  $15-17$  лет; одинаковые же противостояния происходят через  $79$  лет. Поэтому великое противостояние Марса, подобное противостоянию 1924 года, особенно благоприятному для наблюдений, будет в 2003 г. Вообще же противостояния Марса повторяются через каждые  $2$  года  $49,42$  суток. Последнее противостояние Марса было в 1939 году; поэтому ближайшее противостояние случится в 1941 году. Это не будет „великое“ противостояние, но все же оно будет весьма благоприятным для наблюдений, особенно в северном полушарии Земли.

3. Каждая планета движется вокруг Солнца в своей собственной плоскости, отличной от плоскостей движений всех остальных планет солнечной системы.

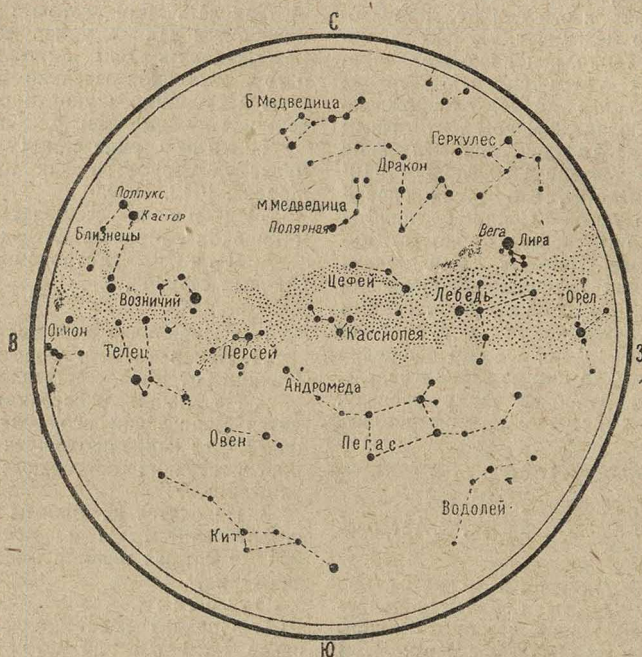
Для ознакомления с остальными интересующими Вас вопросами рекомендуем полезную книгу Рессела, Дэгана, Стюарта, „Астрономия“, т. I. ОНТИ, 1935.

<sup>1</sup> Одна калория равна  $4 \cdot 10^7$  эргам.

# АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

С. НАТАНСОН, проф.

Октябрь 1940 года



Звездное небо в полночь.

## Солнце и Луна

Солнце быстро опускается под экватор. К концу месяца южное склонение Солнца достигает 14 градусов.

1 октября произойдет полное солнечное затмение, видимое в Южной Америке, Атлантическом океане и Южной Африке.

### Фазы Луны

Новолуние . . . . .	1 октября	в 15 ч. 41 м.
Первая четверть . . . . .	8	в 9 ч. 18 м.
Полнолуние . . . . .	16	в 11 ч. 15 м.
Последняя четверть . . . . .	24	в 9 ч. 04 м.
Новолуние . . . . .	31	в 1 ч. 03 м.

## Планеты

Меркурий 20-го в наибольшем восточном удалении от Солнца.

Венера видна как утренняя звезда в созвездии Льва. 6-го она будет в расстоянии лунного диаметра ( $1\frac{1}{2}^\circ$ ) от  $\alpha$  Льва — Регула. 28-го Венера будет над Луною.

Марс виден плохо. В утренние сумерки его надо искать в созвездии Девы.

Юпитер и Сатурн видны всю ночь в созвездии Овна. В ночь с 11-го на 12-е произойдет их соединение. Юпитер будет выше Сатурна. 18-го, в 3 часа утра, обе планеты будут над Луною.

Уран — в созвездии Овна.

Нептун — не виден.

18—22 октября наблюдайте метеоры из созвездия Ориона.



# Ш Е Р Е Ш И С К А С Ч И Т А Т Е Л Я М Ш

**Тов. Стеменко (г. Облучье, ДВК).**

Железную руду легче всего обнаружить магнитным методом. Для этого определяют на каком-либо участке склонение, наклонение и горизонтальную составляющую земного магнетизма. Склонение—это угол между направлением географического меридиана (линии север—юг) и направлением, указываемым магнитной стрелкой—магнитным меридианом; наклонение—угол, составляемый с горизонтом магнитной стрелкой, вращающейся в плоскости магнитного меридиана (ось вращения стрелки горизонтальна), и, наконец, горизонтальная составляющая магнитного поля Земли—это горизонтальные составляющие силы, с которой земное магнитное поле действует на единичный магнитный полюс. Его определяют, сравнивая поле Земли с полем какого-нибудь постоянного магнита. В тех местах, где эти величины заметно меняются для близких точек, можно предполагать наличие железной руды.

К сожалению, очень трудно самому изготовить такой прибор, даже имея подробные чертежи, так как не всегда можно найти нужные материалы. В частности все металлические части не должны содержать железа (продажная лагуна всегда содержит примеси железа).

По этому вопросу можем рекомендовать Вам книгу „Прикладная геофизика“. ч. III, Ангенхейстер, Хаальк, Щодро. ОНТИ, 1936 г., или Розе и Трубяччинский „Прикладная геофизика“.

*Проф. Н. Добронравов*

**Тов. Цинговатову (Никольский Поим, Пензенская область).**

Опыт и теория показывают, что движение материальных тел происходит по одинаковым законам во всех системах, дви-

жущихся друг относительно друга прямолинейно, поступательно и равномерно. Если, например, поезд идет по прямому пути с постоянной скоростью, то движение тел внутри вагона происходит по тем же законам, как и на неподвижной платформе. Это обстоятельство, называемое принципом относительности классической механики, может быть выведено из уравнений механики.

В конце XIX века американский физик Майкельсон пытался обнаружить, на основании оптических наблюдений, абсолютное движение Земли относительно мирового эфира. Эти опыты привели к отрицательному результату—поступательное движение Земли нельзя было обнаружить независимо от того, наблюдались ли механические явления (принцип относительности классической механики) или же явления электромагнитные (оптические). Отрицательный результат опыта Майкельсона был сформулирован А. Эйнштейном в виде принципа относительности, согласно которому законы природы таковы, что никакими наблюдениями (в том числе и оптическими) внутри замкнутой системы нельзя обнаружить ее поступательное, прямолинейное и равномерное движение. Приняв этот принцип в качестве исходного положения, Эйнштейн смог построить теорию относительности, в которой подверглись радикальному пересмотру такие основные понятия, как пространство, время, масса, энергия.

Подробнее об этом см. книгу М. Борна, „Теория относительности Эйнштейна и ее физические основы“. М.—Л., ОНТИ, 1938 г. По общей теории относительности см. книгу Фрейдлиха, „Общая теория относительности“.

ЛГУ

*Доц. А. Ансельм*

**Тов. Петрову (г. Уфа).**

1. Все электроны совершенно одинаковы. Отщепление электронов от атомов происходит очень часто, например, при химических реакциях и при свечении газов. Когда течет ток по проводу, то все электроны, находящиеся в свободном состоянии внутри металла, движутся. В лампочке в момент ее зажигания, конечно, будут находиться те электроны, которые были в ее нитке или в близлежащих частях провода. Высчитано, что если бы ток все время шел в одну сторону, то электроны от Волхова до Ленинграда путешествовали бы  $2\frac{1}{2}$  года (они идут с большой скоростью, но много раз сталкиваются и потому медленно перемещаются вперед).

2. Старение сложных материалов (вроде резины или пластмасс) происходит из-за медленно идущих реакций, изменяющих структуры вещества. Старение железа (собственно, стали) происходит при повторных нагрузках. Сталь состоит из отдельных зерен, между которыми находятся прослойки. При переменной нагрузке на границах зерен (особенно на поверхности изделия) появляются микроскопические трещинки. С течением времени они становятся все больше и больше и, наконец, перерезают все изделие. Этим, главным образом, обусловлена поломка шеек вагонных осей.

*Проф. Н. Добронравов*

**Тов. Садорову**

Первое условие хорошей микрофотографии—хороший препарат. Поэтому для исследования сконструированной Вами системы крайне желательно иметь хорошо изученный препарат. Второе условие—отсутствие колебаний как микроскопа, так и камеры. Рекомендую сделать на капитальной стене крепкую консоль, лучше всего заделав тавровые или двутавровые балки, на которых крепится пло-

щадка. Микроскоп, в свою очередь, крепится к площадке хотя бы при помощи накладных планок, притягивающих к площадке станину микроскопа. Площадка, на которую накладывается бумага или кассета с фотографической пластинкой, должна быть также прочно связана со стенкой. Защитный кожух, если комната может затемняться на время съемки, можно заменить черной материей, набитой на верхнюю площадку и свисающей вниз. Она нужна главным образом при наводке на фокус, когда комната не вполне затемнена. Желательно иметь проекционный окуляр, если же его нет, то пользоваться окуляром самого малого увеличения (2 или 4). В качестве объектива удобнее всего применить С или 3, но можно и иммерсионный. Самая неприятная операция — это наведение на фокус: приходится смотреть вверх. Поэтому рекомендую ставить консоль много (сантиметров на 20—30) ниже уровня стола, т. е. на 40—50 см от пола; верхнюю площадку — на расстоянии метра от нижней. Тогда довольно удобно работать стоя. С фиксированными препаратами, когда микроскоп можно ставить боком, работать еще удобнее.

Порядок выполнения съемки следующий. Сначала на препарате Pleurosigma находят наиболее выгодное положение источ-

ника света и осветительного конденсатора, а также необходимого диафрагмирование его. Наводят на фокус. Затем ставят изучаемый препарат, корректируют наводку на фокус, гасят свет осветителя, ставят пластинку или бумагу и затем вновь зажигают осветитель. Вместо этого, удобно ставить на пути лучей, выходящих из микроскопа, штормный затвор Торнтон — Пикара. Можно воспользоваться и затвором ГОМЗ, удалив из объектива все линзы.

Стакими предосторожностями мне удавалось получать хорошие снимки.

*Проф. Н. Добронравов*

**Тов. Полумордвиновой** (Казахская ССР, г. Джамбул).

Аномальное изменение объема у некоторых веществ (лед, чугуна и висмут) с изменением температуры представляет одну из загадок, на которую наука еще не дала определенного ответа.

Лед, чугуна и висмут имеют кристаллическое строение. Каждый кристаллик состоит из атомов или ионов, правильно и периодически расположенных. Атомы постоянно находятся в колебательном движении, интенсивность которого зависит от температуры. Изменение температуры влечет за собой уменьшение или увеличение размаха

колебаний атомов, составляющих кристаллы; связи между атомами нарушаются и в точке плавления совершенно разрушаются. Вследствие этого изменяется кристаллическое строение вещества, происходит перегруппировка атомов, влекущая за собой увеличение или уменьшение объема тел. Таким образом, уменьшение объема льда, чугуна и висмута с увеличением температуры связано с особыми изменениями кристаллической структуры этих веществ.

*Доц. Б. Брежнев*

**Тов. Шахову**

Светлячки светятся, т. е. испускают свет, а не отражают; поэтому их можно видеть и ночью, в полной темноте. Светлячки светятся при помощи специальных органов свечения, в которых находится вещество, вырабатываемое организмом светлячка и обладающее тем свойством, что при взаимодействии с кислородом воздуха (т. е. при окислении) оно испускает свет. Большинство веществ (все виды топлива) при окислении выделяют очень много тепла и немного света. Вещество же, выделяемое светлячком, совсем не выделяет тепла и всю энергию, освобождающуюся при окислении, выделяет в виде света.

*Б. Бронелли*

#### ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

*Рукописи, получаемые редакцией журнала „Вестник знания“, не возвращаются.*

*Редакция принимает книги, монографии и брошюры по естественно-историческим наукам и технике для помещения в журнале кратких аннотаций.*

#### ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМПРОСА РСФСР ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Врид ответств. редактора *Н. Л. Гербильский*. Ответств. 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. Жук* (химия), проф. *П. М. Горшков* и проф. *С. Г. Натансон* (астрономия, геодезия, геофизика).

Техн. редактор *С. И. Рейман*.

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

Номер сдан в набор 26/VII 1940 г. Подписан к печ. 16/IX 1940 г. Объем 6 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70.000. Формат бумаги 74×105 см.

М 22013,

Заказ № 1871.

Тираж 40.000.

Тип. Лениздата № 1 им. Володарского. Ленинград, Фонтанка, 57.



22742

Цена 2 руб. 40 коп.

НАРКОМПРОС РСФСР                      ГЛАВУЧТЕХПРОМ  
**ЭЛЕКТРО-ВАКУУМНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**

Ленинград, Канал Грибоедова, 26.

**ВНИМАНИЮ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ФИЗИКИ**

**Электро-вакуумная лаборатория изготавливает для школьных кабинетов следующие приборы:**

- Наборы спектральных трубок типа Плюкера
- Спектральные трубки с гелием и неоном типа Плюкера, Риделя (Н-образные), Мюллера (с баллоном)
- Трубки Рентгена ионные и электронные (типа Кулиджа)
- Флюоресцирующие экраны к трубкам Рентгена
- Трубки для демонстрации отклонения катодного пучка магнитом
- Трубки для вращения разряда электромагнитом
- Наборы безэлектродных трубок Тесла
- Наборы трубок Гейслера с флюоресцирующими жидкостями
- Катодо-люминисцирующие лампы
- Трубки со ртутью, светящиеся при встряхивании
- Наборы фотолюминисцирующих веществ
- Наборы флюоресцирующих жидкостей
- Трубки А и Б для демонстрации разряда при разных давлениях

**НАМЕЧЕНЫ К ВЫПУСКУ В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ:**

Двухэлектродная и трехэлектродная демонстрационные радио-лампы.

**Продажа производится во всех магазинах Главснабпроса, Укркульторга, Грузгиза и др.**

При отсутствии в продаже трубок просим обращаться непосредственно к нам.

**ТРЕБУЙТЕ НАШИ КАТАЛОГИ И ПРОСПЕКТЫ К ОТДЕЛЬНЫМ ТРУБКАМ.**

*Электро-вакуумная лаборатория.*

4 \* НОЯ. 1940