

2.

Всесоюзная  
Библиотека  
им. В. И. Ленина  
В. И. Ленин

# Ветреник Знобушка

XX

283  
93



Л



# Вестник Знания

ТРИДЦАТЬ ШЕСТОЙ ГОД ИЗДАНИЯ

№ 11

НОЯБРЬ

1938

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
В. Быстрянский — Молодые резервы социализма . . .	2
И. Рабинович — Сокращение мускула и электриче- ский ток . . .	6
П. Терентьев, канд. биол. наук — Выход животных на сушу . . .	11
Я. Кириенблат, канд. биол. наук — Свойности эволюции паразитов . . .	18
Н. Дмитриев — Сельдяной промысел западного побе- режья Каспия . . .	23
Н. Соколов — Керельская береза . . .	27
М. Петров — Пихтовый бальзам . . .	33
В. Никольский — Проблема Волго-Донского канала . .	36
В. Цесевич, проф. — Эволюция двойных звезд и воз- раст Млечного Пути . . .	41
Ф. Шульц — Краска из угля . . .	47
<b>УЧЕННЫЕ ЗА РАБОТОЙ</b>	
С. Гирголаз, проф., засл. деятель науки . .	57
<b>ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ</b>	
Ф. Ш. — Секрет пановы . . .	59
<b>ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ</b>	
А. Елисеев — К 100-летию открытия гальвано- пластики . . .	64
<b>НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ</b> . . . . . 68	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Проф. Б. Н. Меншуткин</div> Успехи совет- ской хирургии. Переселение рыб. Научные работы на Эльбрусе. Раскопки Ярославова дворища. Кок-сагыз.	
<b>НАУЧНАЯ ХРОНИКА</b> . . . . . 72	
Витаминное питание для домашней птицы. „Растительное сырье“. К проблеме переделки наследственной природы растений. Герань в во- сточной Грузии. Гистон-цинк-инсулин. Птичий заповедник на Севере. Химическая теория пере- дачи возбуждения в свете данных сравнительной физиологии. „Солнце“ для полярников. Измерение космических лучей на экваторе. Физико-геогра- фические условия ледниковой эпохи в СССР. Но- вое индиевое сырье. Новый метод извлечения благородных металлов. Геологические исследова- ния на Кавказе. Карта дельты Волги. Гранит в керамике.	
<b>КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ</b> . . . . . 74	
<b>АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ</b> . . . . . 78	
<b>ЖИВАЯ СВЯЗЬ</b> . . . . . 79	

На обложке: Советский промышленный каучуконос  
кок-сагыз (к заметке „Кок-сагыз“).

# МОЛОДЫЕ РЕЗЕРВЫ СОЦИАЛИЗМА

В. БЫСТРЯНСКИЙ

20-летняя годовщина Ленинского комсомола является праздником всей советской страны. Союз молодежи, как указал товарищ Сталин, является одним из важнейших приводов или рычагов в системе диктатуры пролетариата.

Диктатура пролетариата в нашей стране осуществляется при помощи массовых организаций трудящихся. Одной из важнейших массовых организаций трудящихся, наряду с профсоюзами, советами, кооперацией, является Союз молодежи. Как писал товарищ Сталин, Союз молодежи „есть массовая организация рабочей и крестьянской молодежи, организация не партийная, но примыкающая к партии. Она имеет своей задачей помощь партии в деле воспитания молодого поколения в духе социализма. Она дает молодые резервы для всех остальных массовых организаций пролетариата по всем отраслям управления. Союз молодежи приобрел особое значение после упрочения диктатуры пролетариата, в период широкой культурной и воспитательной работы пролетариата“.<sup>1</sup>

Наша партия всегда уделяла громадное внимание вопросам организации молодежи. VI Съезд партии в июле 1917 г., поднявший партию на вооруженное восстание против капитализма, принял резолюцию и о Союзах молодежи.

В Октябре 1917 г. рабочая молодежь сражалась в первых рядах красногвардейцев против буржуазии. В период гражданской войны рабочая молодежь и ее авангард—комсомол—боролась на передовых постах, отражая натиск иноземных интервентов и белогвардейцев на нашу родину.

При переходе к мирному строительству наша молодежь упорно трудилась для того, чтобы залечить раны, нанесенные нашей стране вой-

нами империалистической и гражданской.

Рабочая молодежь и ее передовой отряд—комсомол показали чудеса героизма в годы борьбы за социалистическую индустриализацию и коллективизацию сельского хозяйства нашей страны, за создание технико-экономического фундамента социализма в СССР.

Комсомол, передовой отряд трудящейся молодежи в нашей стране и, в первую голову, рабочей молодежи, строил социализм под непосредственным руководством большевистской партии. Тщетны были попытки врагов народа, врагов дела Ленина—Сталина, вырвать комсомол из-под влияния партии, противопоставить его партии. Враги не брезгали самой низкой демагогией, стараясь противопоставить молодое поколение старым кадрам партии. Но комсомол на всем протяжении своей истории остался верным знамени Ленина—Сталина.

Великие вожди нашей революции исчерпывающе охарактеризовали задачи комсомола. Товарищ Ленин в своей знаменитой речи „Задачи Союзов молодежи“ на II Всероссийском съезде Российского коммунистического союза молодежи 2 октября 1920 г. указал на громадное значение молодежи в деле строительства коммунизма в нашей стране, ибо „именно молодежи предстоит настоящая задача создания коммунистического общества“.<sup>1</sup>

Товарищ Ленин тогда же вскрыл задачи, которые стоят перед всяким комсомольцем. Товарищ Ленин говорил: „...задачи молодежи вообще и союзов коммунистической молодежи и всяких других организаций в частности можно было бы выразить одним словом: задача состоит в том, чтобы учиться“.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> В. И. Ленин и И. В. Сталин, „О молодежи“, стр. 135.

<sup>1</sup> В. И. Ленин и И. В. Сталин, „О молодежи“, стр. 133.

<sup>2</sup> Там же, стр. 133—134.

Товарищ Ленин говорил о необходимости для молодежи овладеть всеми знаниями, накопленными в ходе развития общества, о необходимости точного знания культуры, созданной всем развитием человечества. Только на этой основе можно построить новое общество. Но при этом товарищ Ленин подчеркивал, что овладение знанием должно быть соединено с повседневной практической работой, ибо, как говорил товарищ Ленин, „без работы, без борьбы книжное знание коммунизма из коммунистических брошюр и произведений ровно ничего не стоит...“<sup>1</sup> Задачу построения коммунизма можно решить, только преодолев „разрыв между теорией и практикой, тот старый разрыв, который составлял самую отвратительную черту старого буржуазного общества“.<sup>2</sup>

Товарищ Ленин говорил о членах Союза молодежи как о первых строителях коммунистического общества среди миллионов строителей.

Товарищ Сталин в своих выступлениях, посвященных комсомолу, дал развернутую программу его деятельности, программу, которая и сейчас определяет его задачи.

На I Всесоюзном съезде колхозников-ударников 19 февраля 1933 г. товарищ Сталин говорил о молодежи: „Молодежь—наша будущность, наша надежда, товарищи. Молодежь должна сменить нас, стариков. Она должна донести наше знамя до победного конца“.<sup>3</sup> Это,—говорил товарищ Сталин,—молодежи легче сделать, чем старикам, потому что она „свободна от старого груза и она легче всего усваивает ленинские заветы... она призвана вести вперед отстающих и колеблющихся“.<sup>4</sup> Молодежь должна овладеть недостающими ей знаниями. Для этого ей необходимо учиться ленинизму.

Товарищ Сталин во всех своих выступлениях, посвященных комсомолу, указывал на необходимость для

комсомольцев сочетать в своей деятельности учебу с повседневной практической работой, подчиняя всю свою работу интересам диктатуры пролетариата и победы социалистического строительства. Как писал товарищ Сталин, отвечая на вопросы, заданные редакцией „Комсомольской Правды“ 29 октября 1925 г., „...без сочетания практической работы комсомольского актива с теоретической его подготовкой („изучение ленинизма“) невозможна никакая сколько-нибудь осмысленная коммунистическая работа в Комсомоле“.<sup>1</sup>

Если практические работники не знают ленинизма, то их уделом остается работа ощупью, работа в потемках. Чтобы этого избежать, говорил товарищ Сталин, необходимо овладеть ленинизмом, сочетать практическую работу с необходимой теоретической подготовкой. Вот почему товарищ Сталин вновь и вновь возвращается к вопросу о необходимости для молодежи овладения революционной теорией. В речи на VIII Всесоюзном съезде ВЛКСМ 16 мая 1928 г. товарищ Сталин подчеркивает задачу овладения наукой, ибо величайшая задача переустройства всего нашего народного хозяйства на основах социализма не может быть разрешена без создания новых кадров социалистических строителей. Поэтому, говорит товарищ Сталин, „...надо создать ускоренным темпом новые кадры специалистов из людей рабочего класса, из коммунистов“.<sup>2</sup>

Еще в своем обращении к I Всесоюзной конференции пролетарского студенчества 15 апреля 1925 г. товарищ Сталин требовал, чтобы студенты-коммунисты не отставали от беспартийных в деле овладения наукой, „...ибо,—говорил товарищ Сталин,—нельзя руководить построением социалистического общества, не овладев науками... нельзя строить новую смену и новых научных сотрудников из людей, не желающих или не умеющих овладеть наукой“.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> В. И. Ленин и И. В. Сталин, „О молодежи“, стр. 135.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Там же, стр. 206.

<sup>4</sup> Там же.

<sup>1</sup> В. И. Ленин и И. В. Сталин, „О молодежи“, стр. 182.

<sup>2</sup> Там же, стр. 202.

<sup>3</sup> Там же, стр. 176.

Вожди нашей партии поставили перед комсомолом задачу овладения наукой, усвоения всей культуры, созданной человечеством. Как говорил товарищ Сталин на VIII Всесоюзном съезде ВЛКСМ, „Чтобы строить, надо знать, надо овладеть наукой, а чтобы знать, надо учиться. Учиться упорно, терпеливо, учиться у всех—и у врагов, и у друзей, особенно у врагов... Перед нами стоит крепость. Называется она, эта крепость, наукой с ее многочисленными отраслями знания. Эту крепость мы должны взять во что бы то ни стало. Эту крепость должна взять молодежь, если она хочет быть строителем новой жизни...“<sup>1</sup>

Отныне молодежь нашей страны и ее передовой отряд—комсомол владеет таким могучим оружием для овладения революционной теорией, как „История ВКП(б)“, краткий курс под редакцией Комиссии ЦК ВКП(б), одобренный ЦК ВКП(б). Тщательное изучение этой замечательной книги—долг каждого комсомольца.

Наша партия всегда воспитывала массовую организацию трудящейся молодежи—комсомол в духе интернационализма, в духе солидарности интересов трудящихся нашей страны с интересами угнетенных и эксплуатируемых классов во всем мире.

27/X 1928 г., 10 лет тому назад, приветствуя ВЛКСМ в день его десятилетия, товарищ Сталин призывал молодые резервы революции, комсомольцев „...воспитывать молодое поколение рабочих и работниц, крестьян и крестьянок в духе интернационализма...“<sup>2</sup>

В приветствии VII Всесоюзной конференции ВЛКСМ 9/VII 1932 г. товарищ Сталин призывал бойцов Ленинского комсомола: „Держите высоко знамя Ленинского интернационализма, боритесь за мир и дружбу между народами, крепите оборону нашей страны против капиталистического нашествия...“<sup>3</sup>

Под руководством партии, выполняя указания ее великих вождей, комсомол воспитал в своих рядах десятки и сотни тысяч лучших представителей молодого рабоче-крестьянского поколения. Получая в комсомоле революционный закал, они вливались в нашу партию, в наши советы, в наши профсоюзы, в нашу Красную Армию, в наш Красный Флот.

Ленинский комсомол учился за эти годы у партии большевиков закалу, верности делу коммунизма, преданности народу, ненависти к врагам революции, железной стойкости в борьбе с ними, стальной воле к победе.

Велика роль комсомола и в среде советской интеллигенции. Комсомольские кадры представляют очень важную часть нашей советской интеллигенции, говорил товарищ Жданов в речи на пленуме ЦК ВЛКСМ 29/X 1938 г. Без своей интеллигенции мы не можем успешно управлять государством.

Долгое время в комсомоле имело место прямо-таки хулиганское и опасное для советского государства отношение к интеллигенции. Это отношение к интеллигенции нужно искоренить. Необходимо вооружить советскую интеллигенцию знанием марксизма-ленинизма. Комсомол должен повернуть свое внимание к советской интеллигенции, „...комсомол должен развернуть идейно-политическую и организационную работу среди советской интеллигенции, служащих и учащейся молодежи, чем до сих пор он занимался крайне недостаточно“, говорил товарищ Жданов,<sup>1</sup> „...в работе комсомола на первый план выдвигаются вопросы идейной и политической закалки комсомольских кадров.“<sup>2</sup>

Громадная роль принадлежит комсомолу и в деле развития советской науки. „Комсомол должен шире и смелее готовить и выдвигать людей передовой науки. Товарищ Сталин в речи на приеме работников высшей школы в Кремле указывал,

<sup>1</sup> В. И. Ленин и И. В. Сталин, „О молодежи“, стр. 202.

<sup>2</sup> Там же, стр. 205.

<sup>3</sup> Там же.

<sup>1</sup> Речь товарища Жданова на торжественном пленуме ЦК ВЛКСМ совместно с активом, посвященном 20-летию ВЛКСМ, 29/X 1938 г.

<sup>2</sup> Там же.

что будущее науки находится в руках молодежи от науки".<sup>1</sup>

Особое значение приобретают на настоящем этапе и вопросы организационной работы в комсомоле. Необходимо укрепить организованность и дисциплинированность комсомола. Комсомольский актив должен теснее связаться с комсомольской массой.

Серьезные ошибки были допущены и в руководстве комсомолом со стороны ЦК ВЛКСМ.

В юбилейном приветствии ленинскому комсомолу ЦК ВКП(б) указал на серьезные ошибки, допущенные ЦК ВЛКСМ в деле идейного воспитания молодежи, очищения комсомола от враждебных элементов и выдвижения новых кадров комсомольских работников на руководящую работу. О том же говорил и товарищ Жданов на торжественном пленуме ЦК ВЛКСМ совместно с активом, посвященном 20-летию ВЛКСМ, 29/X 1938 г. Товарищ Жданов указывал, что „притупление у части актива вкуса к критике и самокритике —

<sup>1</sup> Речь товарища Жданова на торжественном пленуме ЦК ВЛКСМ совместно с активом, посвященном 20-летию ВЛКСМ, 29/X 1938 г.

очень опасная вещь. Оно ведет к окостенению кадров“.

Бюро ЦК ВЛКСМ и его секретари не учли указаний партии. Они не обеспечили большевистской самокритики, не прислушивались к сигналам, идущим снизу, травили честных людей. Руководители ЦК ВЛКСМ забыли большевистское правило — „скромность украшает большевика“, кичились своими мнимыми „успехами“, забыв, что партия учит видеть теневые стороны успехов. В ЦК ВЛКСМ царил одуряющая атмосфера зазнайства и самодовольства.

Последний пленум ЦК ВЛКСМ сделал необходимые организационные выводы, освободив от работы в ЦК зазнавшихся „вельмож“ и укрепив руководство комсомолом.

Под руководством партии, осуществляя линию Ленина—Сталина, комсомол пойдет вперед, к новым победам, как верный помощник нашей партии в деле построения коммунизма в нашей стране. „Пусть же здравствует и крепнет на страх врагам и на счастье нашей родины советская молодежь! Да здравствует наше славное пятимиллионное комсомольское племя!“ (Жданов).

# СОКРАЩЕНИЕ МУСКУЛА И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

И. РАБИНОВИЧ

В 1789 г. Гальвани сделал наблюдение, сыгравшее весьма большую роль в развитии электротехники. Свежепрепарированная лягушка была подвешена ученым при помощи медного крючка к железным перилам балкона. Гальвани заметил, что при соприкосновении с перилами мускулы лягушки сильно сокращаются. Истинное объяснение этому явлению дал Вольта. Он показал, что при соприкосновении двух разных металлов между ними возникает разность электрических потенциалов и при подключении к этим металлам внешней цепи (проводника) в последней начинает протекать электрический ток. В опыте Гальвани в соприкосновение приходили медный крючок и железные перила. Возникающая между ними разность потенциалов вызвала электрический ток в мускуле, когда последний касался перил и тем замыкал электрическую цепь. Мускулы лягушки служили чувствительным гальванометром, обнаруживающим электрический ток.

Сам Гальвани неправильно объяснил впервые замеченное им явление. Он полагал, что, благодаря особой „жизненной силе“, в мускуле, как в лейденской банке (конденсаторе), накапливается электричество. При соприкосновении с перилами мускул разряжается, и этот разряд животного электричества и вызывает судорожные сокращения. Объяснение Гальвани было неправильным потому, что он находил источник электрического тока, являющегося причиной сокращения, не вне тела лягушки, а в нем самом. На самом же деле лапка лягушки в данном случае являлась не источником электрического тока, а только весьма чувствительным прибором для его обнаружения.

Однако последующие опыты оправдали предположение Гальвани о „животном электричестве“; они показали, что сокращающаяся мышца действи-

тельно является источником электричества.

В дальнейшем было установлено, что связь между сокращением мускула и электрическим током двоякая: если пропускание тока вызывает сокращение мускула, то и, обратно, всякое сокращение мускула связано с возникновением электрического тока. Так, если путем механического раздражения возбудить мускул, то присоединенный к двум его точкам чувствительный гальванометр (рис. 1) немедленно обнаружит ток.

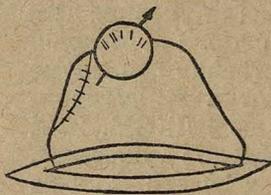


Рис. 1. Отклонение стрелки чувствительного гальванометра при сокращении подключенной к нему мышцы.

Сокращению мускула связано с током одного направления, а расслабление—с током противоположного направления. Пока мускул находится в покое, гальванометр не показывает никакого отклонения; иными словами, неработающий мускул

не производит электрического тока.

Деятельность органов тела у животных и у человека сопровождается возникновением электрических токов. Токи эти достаточно сильны для того, чтобы быть измеренными и даже записанными при помощи чувствительных приборов. Кривые, показывающие изменения силы тока во времени, имеют большое значение при изучении физиологии человека и животных, а также для диагностики.

## Сердце—генератор электрического тока

Сердце также является одним из мускулов. Оно неустойчиво работает в течение всей жизни, и его деятельность (сокращения) связана с возникновением разности потенциалов и протеканием электрических токов. Таким

образом, сердце является как бы постоянно действующим генератором (источником энергии) электрического тока. У человека этот генератор заключен в грудной клетке, и доступ к нему отсутствует. Мы не можем непосредственно измерить разность потенциалов между двумя точками человеческого сердца. Но ткани человеческого тела в большей или меньшей степени являются проводниками электричества, и разности потенциалов, связанные с сокращениями сердечной мышцы, имеют место не только между точками сердца, но и между различными точками человеческого тела и в частности кожи.

Опыты показали, что сердце можно рассматривать как такой генератор, электрическая ось которого примерно совпадает с его геометрической осью (рис. 2). Это значит, что точки сердца с наибольшей разностью потенциалов (как бы полюсы генератора) лежат примерно на концах его продольной оси (сердце имеет вытянутую, продолговатую форму).

Схема распределения потенциалов на поверхности человеческого тела изображена на рис. 2. Каждая пунктирная кривая соединяет точки, находящиеся под одним и тем же электрическим потенциалом. Если к зажимам гальванометра подвести напряжения от двух точек, лежащих на одной кривой, прибор не покажет никакого отклонения. Если же с гальванометром соединить две точки, лежащие на двух разных кривых, то отклонение будет тем больше, чем больше между ними заключено промежуточных кривых, которые нужно пересечь, соединяя линией указанные точки.

Для записи токов деятельности сердца служат приборы, называемые электрокардиографами („сog“ — „сердце“ и „grapho“ — пишу). Подробнее мы скажем об этих при-

борах ниже; сейчас же заметим только, что они дают возможность получить кривую изменений с течением времени вырабатываемого сердцем тока. Такая кривая носит название кардиограммы (рис. 3).

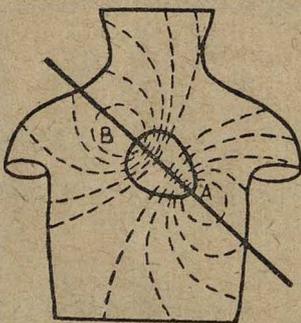


Рис. 2. Схема распределения потенциалов в человеческом теле.

Если бы мы записали кривую тока, доставляемого нам по осветительной сети и питающего лампочку накаливания, то обнаружили бы, что она имеет правильную синусоидальную форму. Переменный ток течет через лампочку попеременно то в одном, то в другом направлениях. Соответственно этому кривая, изображающая изменения этого тока, со временем то поднимается, то опускается над осевой горизонтальной линией. Все изменения тока протекают весьма плавно и периодически, повторяясь через одинаковые промежутки времени.

Рассмотрение кардиограммы (рис. 3) показывает, что, будучи периодической, она имеет гораздо более сложную форму. Каждый период кардиограммы отвечает одному полному

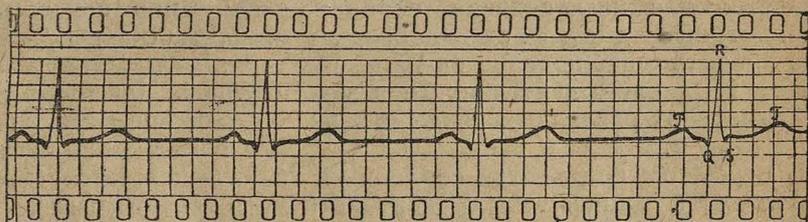


Рис. 3. Запись тока деятельности сердца—кардиограмма нормального сердца в первом отведении.

циклу сокращений сердца, а отдельные зубцы на протяжении периода отвечают отдельным фазам деятельности сердца.

В нормальной кардиограмме легко можно видеть пять зубцов, обычно обозначаемых буквами P, Q, R, S и T.

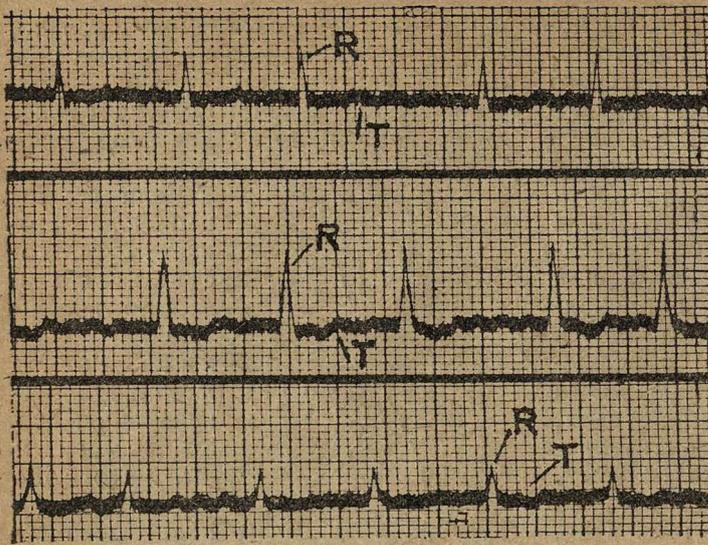


Рис. 4. Кардиограммы больного сердца во всех трех отведениях.

как на рис. 3. Три зубца — *P*, *R* и *T* — положительны. Расположенные между ними зубцы — *Q* и *S* — отрицательны и направлены вниз. Работа сердца по поддержанию круговорота крови связана с последовательными сокращениями и расслаблениями предсердий и желудочков. Зубец *P* связан с сокращением предсердий, группа зубцов *Q*, *R* и *S* связана с сокращением желудочков, а зубец *T* — с расслаблением последних.

Связь между зубцами кардиограммы и деятельностью отдельных частей сердца дает в руки врача ценное средство для исследования сердца; кардиограф — добавочное средство наблюдения за изменениями сердечной деятельности в зависимости от различных воздействий на организм.

В огромном количестве сердечных заболеваний запись токов деятельности сердца (электрокардиография) помогает ставить правильный диагноз.

Для медицинской диагностики принято снимать кардиограммы трех видов. Для получения так называемого первого отведения записывают изменения тока или напряжения между правой и левой руками. При втором отведении к гальванометру отводятся токи от правой руки и ле-

вой ноги и, наконец, третье отведение производится от левой руки и левой ноги.

Пример электрокардиограммы больного сердца во всех трех отведениях приведен на рис. 4. Даже для неопытного глаза сразу заметно нарушение ритма сердечной деятельности; врачу же специалисту такая кардиограмма говорит о многом.

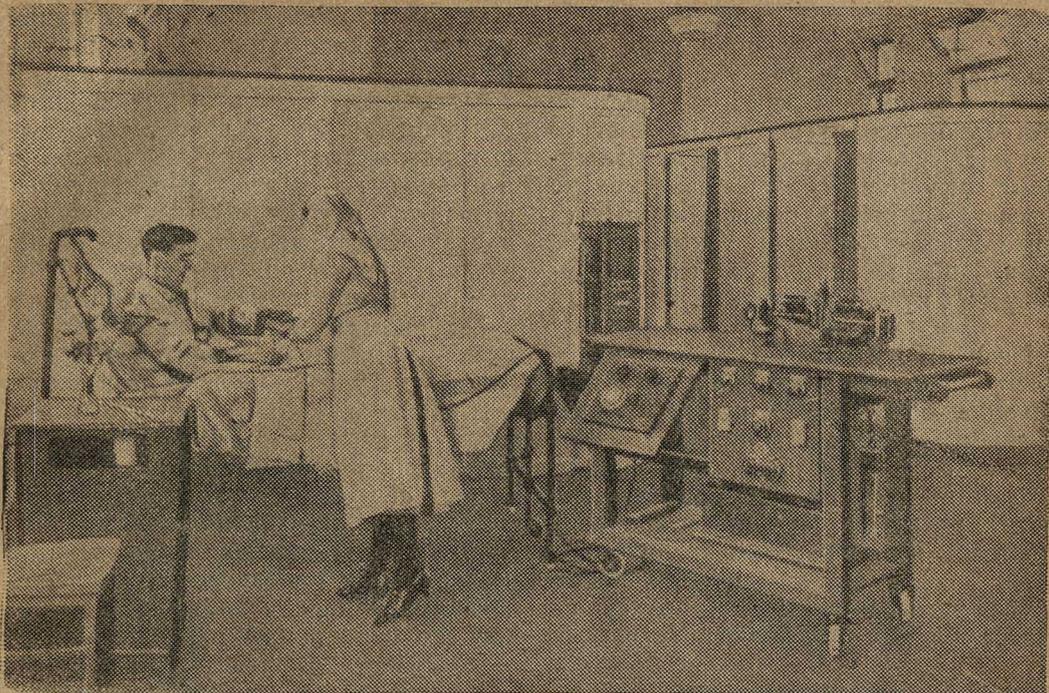
Во время снятия кардиограммы пациент должен быть совершенно спокойным. Всякое физическое и психическое беспокойство отражается на кривой.

В частности, при движении или даже только напряжении мускулов токи деятельности последних накладываются на токи деятельности сердца и делают чтение кардиограммы невозможным.

### Кардиографы

Познакомимся теперь с самими приборами, служащими для записи кардиограммы. Величина напряжений между различными точками поверхности тела человека, развиваемых вследствие деятельности сердца, весьма невелика. Наибольшее значение напряжения в первом отведении составляет около  $\frac{1}{1000}$  вольта. Запись таких малых напряжений требует достаточно чувствительных аппаратов.

Старейшим классическим прибором для регистрации токов деятельности сердца является струнный гальванометр Эйнтховена. Устроен он следующим образом: в сильном магнитном поле электромагнита помещается натянутая в виде струны нить. Нить эта очень тонка (порядка 2—5 микрон) и является проводником электричества. Для этого она делается или металлической (например, из платины или вольфрама), или из кварца, покрываемого тончайшим слоем металла. При пропускании через струну тока последний создает свое магнит-



*Рис. 5. Снятие кардиограммы с пациента при помощи струнного гальванометра Эйнтховена. Гальванометр расположен справа, на столе. Фотобумага помещается в камере слева от стола.*

ное поле, изменения которого соответствуют изменениям силы тока в струне. Взаимодействие переменного магнитного поля струны с постоянным полем электромагнита вызывает отклонения нити, направление и величина которых соответствуют изменениям тока.

При помощи оптической системы, состоящей из осветительной лампы и нескольких линз изображение нити отбрасывается на фотобумагу, на которой получается в виде точки. При отклонениях нити смещается и ее точечное изображение на бумаге.

При снятии кардиограммы концы нити подключают при помощи соединительных проводов и пластинчатых электродов к двум выбранным участкам на поверхности тела, при этом нить и ее точечное изображение на бумаге колеблются в такт с изменениями силы тока, генерируемого сердцем. Для получения кардиограммы фотобумагу приводят в равномерное движение.

При записи одновременно наносятся периодические отметки, позво-

ляющие с нужной точностью оценивать отрезок времени, отвечающий расстоянию между какими-либо двумя точками кардиограммы. В качестве отметчика времени пользуются обычно маятниками или камертонами, частота колебаний которых остается весьма постоянной.

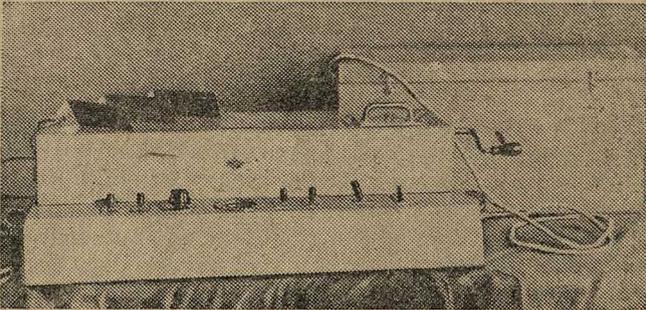
В связи с развитием техники слабых токов в настоящее время имеется ряд систем кардиографов. В некоторых из них, вместо нити струнного гальванометра, применяется более грубый „шлейф“, представляющий проволочную петлю или катушку, помещенную в поле магнита или электромагнита и несущую на себе зеркальце. На зеркальце фокусируется луч от источника света. Ограждающийся от зеркальца „зайчик“ отбрасывается на фотобумагу. При пропускании тока „зайчик“, благодаря вращательным колебаниям катушки, колеблется поперек бумаги. Для развертки кривой колебаний зайчика бумаге также сообщается поступательное движение. Так как чувствительность шлейфа сравни-

тельно мала, силы тока, генерируемого сердцем, недостаточно для получения заметного отклонения зайчика; поэтому токи сердца предварительно усиливаются. Для этого служат усилители с катодными лампами, дающие усиление в несколько тысяч раз. Кардиографы с предварительным усилением токов сердца носят общее название электрокардиографов (рис. 6).

На этом мы заканчиваем наш краткий очерк кардиографии. Электротехника внедряется в медицину различными путями. Кардиография является одним из путей применения электротехники в ее современной высокоразвитой форме к исследованию деятельности здорового и больного сердца. Мы уже видели, какая глубокая и интимная связь существует между механическим сокра-

щением мускула и возникновением электрического тока. Деятельность нервной системы также сопровождается изменением электрических потенциалов. Уже разработаны и осуществлены приборы для записи токов деятельности мозга. Эти приборы позволяют глубже изучить процессы, протекающие в нервной системе. Они являются еще одним примером плодотворности применения методов электротехники к всестороннему исследованию живого организма и целесообразному воздействию на него.

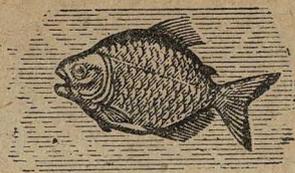
В заключение отметим, что у нас в Союзе ведется довольно большая работа в направлении разработки различных систем кардиографов. Советская наука и промышленность должны снабдить кардиографами собственной разработки и производства все наши лечебные и исследовательские медицинские учреждения.



*Рис. 6. Советский электрокардиограф системы проф. Шорина. Сзади расположен ящик питания. Слева на аппарате видны электроды, прикладываемые к пациенту.*



## ВЫХОД ЖИВОТНЫХ на сушу



П. ТЕРЕНТЬЕВ, канд. биолог. наук

Взглянув на лягушку или жабу, сидящую на берегу пруда, и на рыбу, плавающую в воде, мы найдем между ними ряд внешних отличий. Рассмотрев эти организмы подробнее, мы увидим, что они по своему строению сильно отличаются друг от друга. Рыба дышит жабрами, лягушка — легкими; ноздри рыбы суть просто ямочки на поверхности головы, носовой же аппарат лягушки представляет собою ход, открывающийся не только наружу, но и внутрь полости рта; парные конечности рыбы — плавники, поддерживаемые костными или хрящевыми палочками — „лучами“, а конечности лягушки построены по пятипалому типу. Вот наиболее бросающиеся в глаза особенности, кроме которых можно было бы отметить еще целый ряд более специальных.

На первый взгляд трудно предположить, что лягушки и другие земноводные являются потомками рыб, как это вытекает из их обычного положения в зоологической системе. Однако уже простое наблюдение развития лягушки в значительной мере колеблет этот скептицизм. Выходящий из лягушиной икринки головастик во многом рыбообразен. Если посмотреть на строение подязычного аппарата взрослой лягушки, то в нем не так просто усмотреть рыбы черты; однако изучение строения жаберного аппарата головастика обнаруживает жаберные дуги рыбьего типа, позднее исчезающие (рис. 1). В 1866 г. Э. Геккель окончательно сформулировал основной биогенетический закон, по которому каждый индивидуальный организм, развиваясь от яйца до окончательного формирования его („онтогенез“), кратко повторяет те видоизменения, которые прошли его предки в течение

исторического развития („филогенез“). Очевидно, с этой точки зрения, „рыбы черты“ головастика следует рассматривать как свидетельство происхождения земноводных от рыб. Но каких рыб? Вопрос этот сейчас является существенным, так как работы и анатомов, и палеонтологов все более показывают нам разнородность тех существ, которые обычно объединяют под словом „рыбы“. По-видимому, в будущем будут различать несколько самостоятельных классов „рыбоподобных“.<sup>1</sup>

Все современные земноводные не переносят соленой воды. Ископаемые остатки земноводных также обнаруживаются в пресноводных отложениях и лишь в отдельных случаях — в морских. Значит, надо полагать, что и само возникновение наземных позвоночных имело место в пресных водоемах. Когда же это было?

Одним из чрезвычайно интересных „ископаемых“ являются окаменевшие следы, которые палеонтологи находят в различных отложениях, начиная с девона до триаса. Это — отпечатки пятипалого, т. е. уже наземного типа, на мягком берегу бывшего водоема (рис. 2). На основании этих находок и ряда других соображений можно отнести возникновение наземных позвоночных к началу девона или концу силура. В это время в пресной воде из „рыб“ жили некоторые своеобразные акулы, хрящевые ганоиды, двоякодышащие и кистеперые. Костистые рыбы появились значительно позднее (примерно в триасе) и поэтому, помимо всего про-

<sup>1</sup> В заседании Зоологического института Академии наук от 20/IV 1936 г. проф. Л. С. Берг предложил разделить „рыб“ на 14 самостоятельных классов. Возникла жаркая дискуссия. Окончательное мнение еще не выкристаллизовалось.

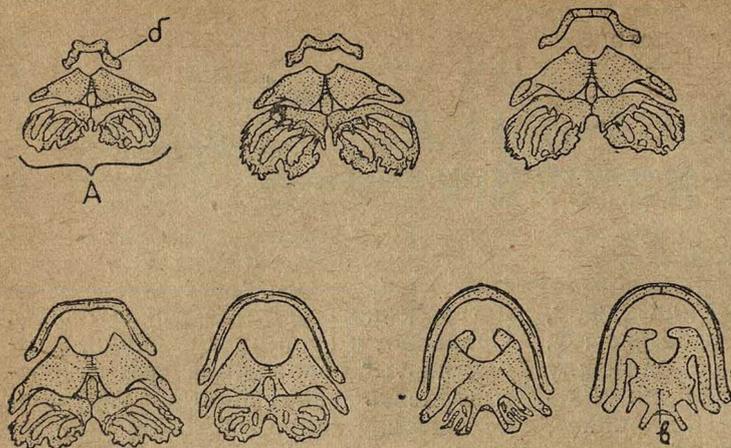


Рис. 1. Семь последовательных возрастных стадий развития подъязычного аппарата жабы-крестовки (*Pelodytes*) А — жаберные дуги; б — нижняя челюсть; в — подъязычный хрящ.

чего, ни в какой мере не могут претендовать на роль предков наземных позвоночных. Не менее решительно приходится отвергнуть и акулковых, и хрящевых ганоидов, так как их примитивный хрящевой скелет, присутствие хорды и т. п. резко отличают их от земноводных. Иначе обстоит дело с двоякодышащими (*Dipnoi*). Наличие у них воздушного дыхания — безусловно чрезвычайно важный признак, и потому не удивительно, что при первых попытках воссоздания филогении позвоночных именно двоякодышащие рассматривались как связующее звено между другими рыбами и наземными позвоночными. Этой точки зрения придерживался Э. Геккель и многие другие. Был сделан ряд попыток вывести отдельные характерные черты наземных позвоночных из таковых двоякодышащих. Так, Гегенбаур считал, что пятипалая конечность возникла как видоизменение „архиптеригия“ — плавника с центральной осью („главный луч“), по обе стороны которой сидели боковые лучи. Именно такой плавник имеется у австралийского рогозуба (*Neoceratodus*), обычно фигурирующего в учебниках в качестве представителя двоякодышащих (рис. 3). Гегенбаур полагал, что в наземной конечности главный луч проходил через плечевую кость (или бедро), локтевую (или малую берцовую), две кости запястья (или

предплюсны) и пятый палец. Другие пальцы отождествлялись им со второстепенными лучами. Однако другие исследователи (например Видерсгейм) осуществляли указанное сопоставление иначе, проводя главный луч через второй палец и т. д. Впоследствии Рабль показал, как схема пятипалой конечности может быть подобным образом построена двенадцатью разными способами, видимо, одинаково произвольными.

Более детальное изучение большого эмбриологического и сравнительно-анатомического материала выяснило полную несостоятельность теории „архиптеригия“. На смену ей пришли несколько других, из которых следует остановиться на теории Рабля. Он считает исходной формой конечности не рогозуба, а другого представителя двоякодышащих — амазонского чешуйчатника (*Lepidosiren*), у которого парные плавники представляют простые членистые стебельчатые придатки. Эта единая нить в дальнейшем расщепилась на конце вилкообразно и привела к образованию пятипалой конечности. В подтверждение своего мнения Рабль обращает внимание на те изменения, которые проходят в своем индивидуальном развитии (онтогении) конечности современного земноводного (рис. 4). Протей (*Proteus*), с точки зрения Рабля, обладает древним типом конечности, так как на передних ногах у него всего три, а на задних — два пальца. В свое время это хорошо согласовалось со взглядом на так наз. „постоянножаберных“ хвостатых земноводных, как на примитивные рыбообразные формы. Сейчас можно считать несомненным, что протей вторично приобрел постоянное жаберное дыхание, являясь потомком высоко развитых наземных земноводных (вероятно, саламандро-

вых). Это значит, что все построение Рабля рушится. Кроме того, уже в начале нынешнего столетия обратили внимание на целый ряд особенностей строения двоякодышащих вообще, заставивших откинуть предположение о возможности происхождения от них земноводных. В частности для двоякодышащих очень характерно чрезвычайно своеобразное, специализированное строение зубов (рис. 5). Очевидно сходство двоякодышащих по некоторым признакам с земноводными надо отнести за счет конвергенции (схождения признаков в процессе эволюции). Раз так, то единственными, от кого могли получить начало первые наземные позвоночные, остаются кистеперые (*Crossopterygii*). Правда последние, в свою очередь, берут начало от одного корня с двоякодышащими (работы Долло, Ватсона, Джиля и др.), так что разница в конце концов не столь уж велика.

Ныне кистеперые представлены всего двумя родами, живущими в Африке. Это — многопер (*Polypterus*) и рыба-камыш (*Calamoichthys*). Однако в ископаемом состоянии группа эта значительно многочисленнее, и как раз среди ископаемых кистеперых можно найти формы, очень сходные с ископаемыми земноводными.

Последние годы принесли нам чрезвычайно интересные палеонтологические находки. В частности в девонских отложениях одного из островов близ восточного побережья Гренландии были найдены 7 черепов, на основании которых Сёве-Сёдерберг в 1932 г. установил новую группу — «рыбовидных» (*Ichthyostegalia*). Эти животные по своему строе-

нию являются промежуточным звеном между примитивными кистеперыми и ископаемыми земноводными — стегоцефалами. Так, строение черепа их (рис. 6) позволяет сделать заключение о тех путях, которыми череп первых наземных позвоночных, с одной стороны, и современных кистеперых, с другой стороны, развились от общего предка (рис. 7). К сожалению, еще не описаны конечности рыбовидных, но по тому, что мы о них знаем, их следует отнести уже в класс земноводных и рассматривать как примитивнейший отряд стегоцефалов.

Обычно широко распространено вульгарное представление о механизме выхода позвоночных на сушу: рыбы поселились в прибрежной полосе, а потом стали все чаще выползать на берег, что привело к изменению парных плавников в конечности наземного типа и жаберного дыхания в легочное. Такой взгляд сильно отдаёт упрощенчеством и ламаркизмом. На самом деле вопрос решается иначе, в духе чистого дарвинизма. Стегоцефалы были первыми живот-

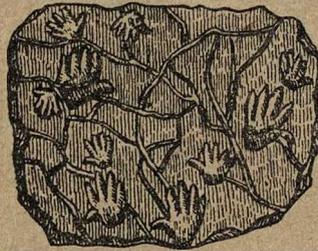


Рис. 2. Ископаемые следы хиротерия (*Chirotherium*). Кроме следов от передних (меньших) и задних (больших) лап, видны трещины на слое засохшего ила.

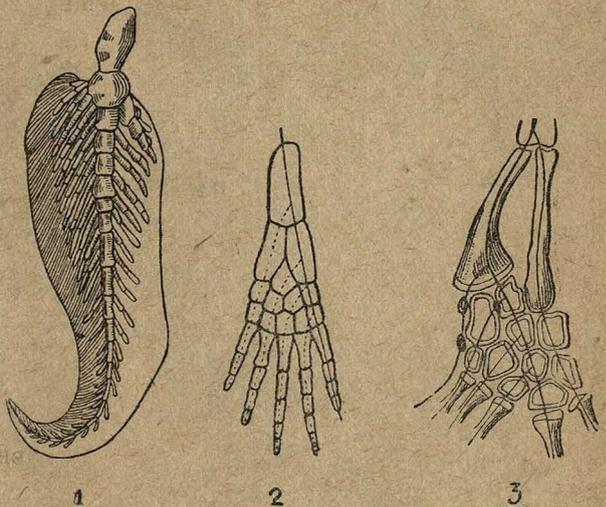


Рис. 3. Происхождение конечностей наземного позвоночного из «бисериального архиптеригия» Гегенбаура: 1—плавник рогозуба; 2—схема наземной конечности по Гегенбауру; 3—схема наземной конечности по Видерсгейму.

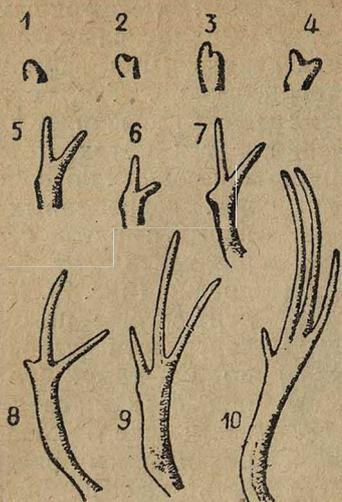


Рис. 4. Схема развития передней конечности тритона (10 последовательных стадий).

ными с пятипалой конечностью и легочным дыханием—это факт. Но были ли они наземными? На первый взгляд сама постановка этого вопроса нелепа; однако внимательное рассмотрение останков примитивных стегоцефалов заставляет усомниться в правильности ходячих воззрений.

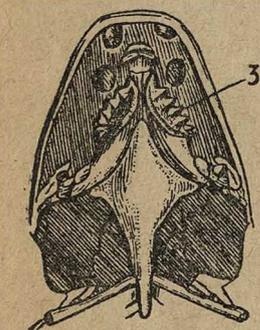


Рис. 5. Небные зубы рогозуба (*Neoceratodus*). Вид на череп снизу. 3—зубы.

Заслуга в установлении новых взглядов на этот предмет принадлежит англичанину Ватсону и нашему покойному академику Северцеву. Одним из характерных признаков водных позвоночных является наличие органов боковой линии. Это—органы кожного чувства, информирующие животное о силе и направлении тока воды. Мы встречаем их и у личинок современных земноводных, но только до метаморфоза, т. е. до того, как они покинули водную среду. И вот эти-то органы кожного чувства были прекрасно развиты и сохранились в течение всей жизни у стегоцефалов. В частности на верхней поверхности черепа последних

видны извитые каналцы, в которых помещались эти органы чувств.

Обычно считают, что тело стегоцефалов было сплошь покрыто панцирем. Это не отвечает действительности. Ряд стегоцефалов был вовсе лишен панциря; у большинства же он был развит только на брюхе. Могли такой панцирь иметь какое-либо жизненное значение для наземного животного? Конечно, нет, но зато он был вполне целесообразен у животного, плававшего на поверхности воды: нападения врагов можно было ожидать снизу, но не сверху, так как птиц еще не было. Совокупность данных заставляет думать, что первые стегоцефалы были водными животными. Значит, легочное дыхание и пятипалая конечность возникли еще до выхода на сушу. Как же это случилось?

В эволюции рыб мы видим возникновение приспособлений для дыхания атмосферным воздухом. Всякий аквариумист знает, что если вода теплая или сильно загрязнена, то даже наши обычные рыбы (например, караси или карпы) подплывают к поверхности и заглатывают воздух. Вьюн (*Misgurnus fossilis*) и некото-

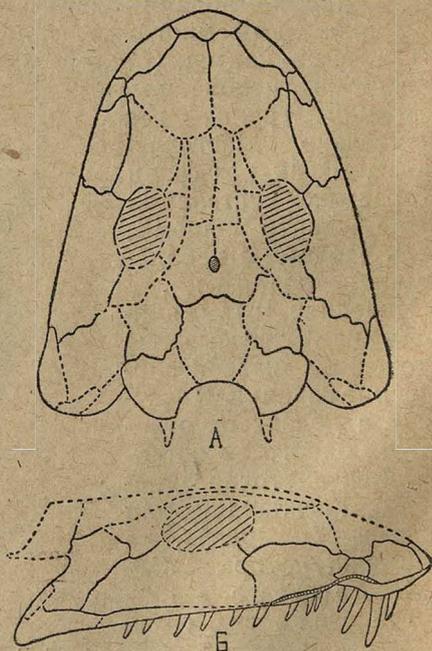


Рис. 6. Череп древнейшего земноводного, *Ichthyostega*. А—сверху; Б—сбоку

рые сомы (*Callichthys*, *Doras*, *Loricaria*, *Plecotomus*) заглатывают воздух, выпуская его через заднепроходное отверстие. Газообмен происходит у них при посредстве богатой сосудами оболочки кишечника. Дополнительное воздушное дыхание получает особое значение у рыбок, живущих в нагретой и мутной воде рисовых полей. У лабиринтожаберных рыб в верхней части жаберной полости видим особый листовидный орган, богато снабженный кровеносными сосудами. Для этих рыб возможность заглатыва-

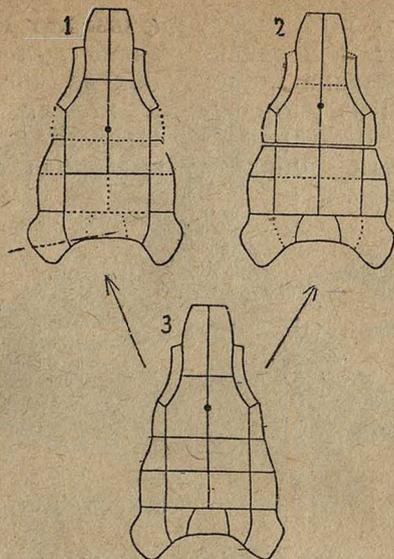


Рис. 7. Схема расположения костей черепа (вид сверху). 1—рыбовидные; 2—кистеперые; 3—общий предок.

ния атмосферного воздуха, как показывают исследования Генингера, столь важна, что помещение их в аквариум с сеткой, натянутой на несколько сантиметров ниже уровня воды, вызывает их смерть: макроподы (*Poliacanthus*) погибают уже через 7—8 часов, а трихогастеры (*Trichogaster*) — через 100 с лишним часов. С другой стороны, будучи помещенными в сухой фарфоровый сосуд, они живут довольно долго: первый —  $5\frac{3}{4}$  часа, а второй — 6 часов, в то время как обычно большинство рыб засыпает часто уже через несколько минут. У целого ряда рыб (*Amia*, *Lepidosteus*, *Gymnarchus*, *Arapaima*, *Erythrina*) органом дополнительного воздушного дыхания является плавательный пузырь, в связи с чем у многих из них стенки его становятся ячеистыми. Особенно велика дыхательная функция пузыря у двоякодышащих, у которых он до чрезвычайности схож с легкими. У многопера плавательный пузырь — парный и открывается на брюшной стенке пищевода щелью с развитой мускулатурой.

Если посмотреть, как закладываются легкие у зародыша земноводных (рис. 8), то можно видеть, что они, так же как и плавательный пу-

зырь, развиваются из пары мешковидных выростов глотки позади последней пары жаберных мешков. Повидимому, легкие земноводных возникают как результат специализации плавательного пузыря кистеперых.

Кстати надо остановиться на жабрах личинок современных земноводных, например, тритонов и аксолотлей. Эти жабры не следует считать тождественными (гомологичными) жабрам рыб, ибо способ образования их совершенно отличен. Наружные жабры (в отличие от внутренних у рыб) встре-

чаются только у личинок двоякодышащих и кистеперых. Гомология их с наружными жабрами земноводных лишней раз подчеркивает правильность наших рассуждений.

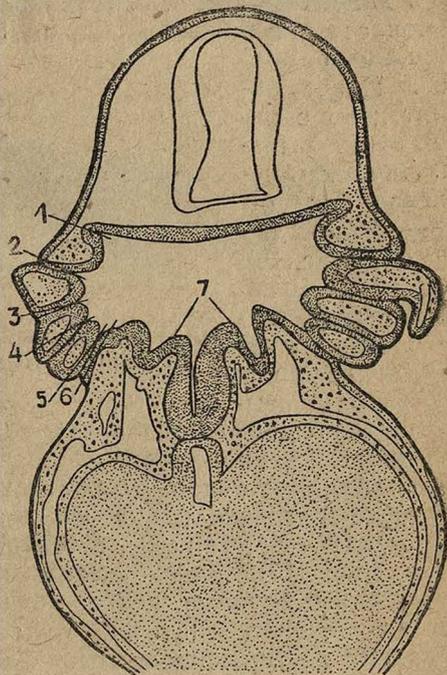


Рис. 8. Разрез через голову головастика, показывающий закладку легких. 1—6—жаберные мешки; 7—зачаток легких.

Существует несколько рыб, могущих выходить на сушу и передвигаться по ней. Если ползание знаменитого анабаса (*Anabas*; из упомянутых ранее „лабиринтожаберных“) приурочивается главным образом к пересыханию водоемов и эпизодическим поискам новых, то у других такое выплзание из воды является более повседневным. Естественно, что у таких рыб наблюдаются соответствующие изменения в строении.

Так, у илистого прыгуна (*Periophthalmus*) грудные плавники удлинены и изогнуты наподобие рук (рис. 9). Эта рыба охотится за добычей на земле чаще, чем в воде. Она довольно быстро передвигается по илистому берегу, делает прыжки, а иногда даже влезает на корни мангровых деревьев, на высоту до 1 м. Здесь сходство с наземными позвоночными является лишь конвергентным, т. е. возникшим в процессе приспособления и не говорящим о родстве. Иначе обстоит дело с кистеперыми рыбами. Личинка многопера как бы „ходит“ по дну водоема (рис. 10), в связи с чем неудивительно, что и строение костей парных плавников многопера оказывается приближающимся к строению конечности земноводных. Особенно ярко видно это при рассмотрении грудного плавника одной из ископаемых кистеперых рыб — *Eusthenopteron* (рис. 11). Здесь совершенно ясно видны крупные кости, давшие начало плечевой, локтевой, лучевой и другим костям земноводных. Сходство это, видимо, не случайно, а свидетельствует о филогенетической связи — гомологии.

Подводя итоги, можно нарисовать

примерно такую картину выхода позвоночных на сушу. Предки последних из числа кистеперых рыб жили в мелких пресноводных водоемах. Недостаток растворенного в воде кислорода способствовал выработке

в процессе естественного отбора легочного дыхания. „Ходьба“ по дну привела к видоизменению парных плавников. Изменения эти произошли не одновременно, но те формы, у которых в конце концов „встретились“

выражаясь фигурально, обе особенности, перешли к плаванию на поверхности воды — это и были первые земноводные. Выход на сушу явился уже последующим шагом. Таким образом, позвоночные вышли на сушу потому, что у них предшествующей историей создано все необходимое для завоевания нового участка арены жизни, где конкуренция была в то время, повидимому, слабее, чем в воде. Так совершился

подъем эволюции на следующую ступень, открылась новая глава эволюции типа позвоночных.

Однако было бы ошибкой думать, что материки прошлого были населены живыми схемами. На ряду с крупными, прин-

ципальными видоизменениями — выход позвоночных на сушу был связан и с целым рядом второстепенных, сопряженных друг с другом изменений, которым можно приписать приспособительный характер. Переход от жаберного дыхания к легочному вызвал запустевание и исчезновение жаберных артерий, лишь одна пара которых сохранилась под именем дуг аорты. Постепенное исчезновение органов боковой линии было компенсировано улучшением

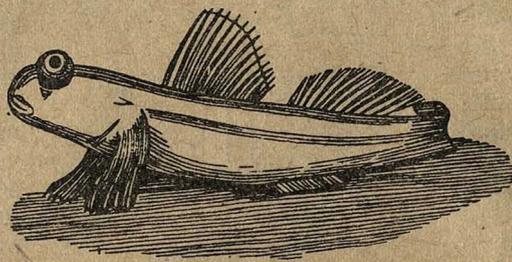


Рис. 9. Илистый прыгун (*Periophthalmus*).

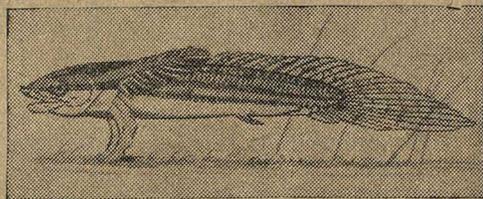


Рис. 10. Личинка многопера (*Polypterus*). По бокам головы видны наружные жабры.

зрения, слуха и обоняния. Глаза получили веки и слезные железы. К внутреннему уху прибавилось хорошо выраженное среднее с евстахиевой трубкой. На ряду с наружными отверстиями поздрей возникли внутренние, или „хоаны“. Примерно на этой стадии находились те существа, которых мы знаем под именем эмболомерных стегоцефалов (*Embolomeri*) из каменноугольных и пермских отложений. Блестящие исследования Ватсона дали возможность реконструировать скелеты этих животных (рис. 12). Появление стегоцефалов, могущих вылезать на берег и свободно передвигаться на суше, нужно рассматривать уже как следующий этап. Развитие в дальнейшей истории земноводных



Рис. 11. Грудной плавник вымершей кистеперой рыбы *Eusthenopteron*.

форм со слизистой кожей, как наши лягушки, стоит, повидимому, в связи с недостаточностью легочного дыхания после исчезновения жаберного.

На примере разобранной проблемы можно видеть проявление принципа, имеющего, быть может, более широкое значение во всей эволюционной истории органического мира: крупным сдвигам в эволюции животного мира, открывающим пути для нового развития, предшествует целый ряд приспособлений, не дающих еще подавляющего перевеса в борьбе за существование. Обычно только счастливое сочетание в одном организме не-

скольких выгодных особенностей позволяет ему открыть новую главу эволюции.

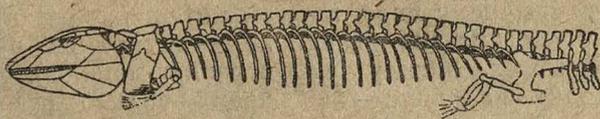


Рис. 12. Скелет одного из самых примитивных стегоцефалов—*Eogyrinus*.

# ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ПАРАЗИТОВ

Я. КИРШЕНБЛАТ, канд. биол. наук

Во внутренних органах различных животных иногда встречаются весьма любопытные паразиты, строение которых настолько своеобразно, что вначале не всегда возможно бывает определить их принадлежность к какой-либо из известных систематических групп животных. Лишь при тщательном изучении развития этих паразитов и при сравнении с рядом близких форм, менее измененных паразитическим образом жизни, ученым удается выяснить их систематическое положение и родственные связи. Известно, что процесс эволюции паразитических форм характеризуется упрощением организации, доходящим у некоторых паразитов до полного исчезновения целых систем органов. Так, например, усоногий рачок саккулина, паразитирующий в крабах, в половозрелом состоянии имеет вид округлого мешка, от которого отходит древовидно ветвящийся стебелек, оплетающий своими разветвлениями все внутренние органы краба, заходя даже в конечности, до самого их конца. Округлый мешок, торчащий из брюшка краба наружу, почти полностью занят сильно развитыми половыми железами. По своему внешнему виду такая саккулина ничем не напоминает типичных ракообразных. Между тем из ее яиц выходит науплиус — ли-

чинка, характерная для класса ракообразных. Этот науплиус, проделав ряд линек, превращается в так называемую „циприсовидную“ личинку, тело которой одето снаружи двустворчатой раковиной и которая обладает шестью парами плавательных ножек и двумя большими глазами. Такая личинка сначала свободно плавает в воде, а затем, отыскав молодого краба, прикрепляется к нему своим головным концом в одном из мест сочленений щетинок с телом, где хитиновый панцырь краба более мягок. Прикрепившись, личинка отбрасывает грудь и брюшко, а оставшаяся головная часть претерпевает сильное регрессивное изменение, причем ее клетки образуют недифференцированную массу, окружающуюся новой кожей. Постепенно эта масса вытягивается в виде трубки, прободает панцырь краба и, проникая в полость его тела, располагается на брюшной стенке задней части кишечника. От тела паразита начинает расти во все стороны сильно ветвящаяся „корневая система“, оплетающая все внутренние органы краба и оказывающая на них деформирующее влияние (в особенности это сказывается на развитии половых желез — саккулина обуславливает кастрацию крабов). Через некоторое время сильно разросшаяся мешко-

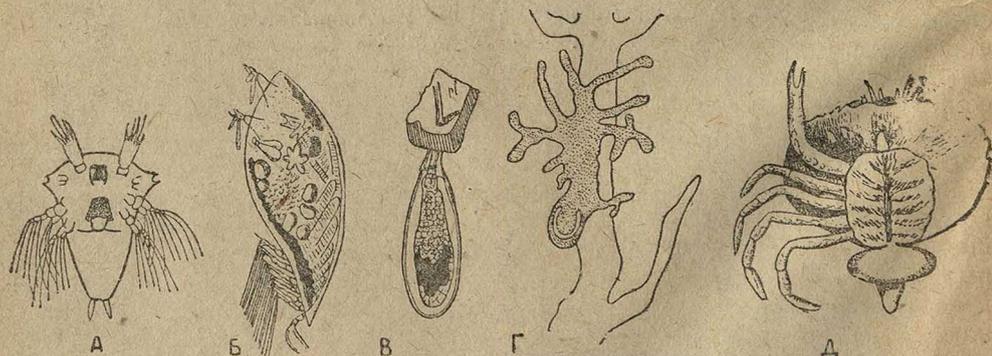


Рис. 1. Метаморфоз *Sacculina*. А—личинка на стадии науплиуса; Б—циприсовидная личинка; В—бутылкообразная стадия при проникновении внутрь краба; Г—саккулина на кишке краба; Д—краб с саккулиной, висящей на нижней стороне его брюшка.

видное тело саккулины выпячивается через разрыв стенки брюшка краба наружу.

Аналогичные примеры встречаем и среди паразитических моллюсков, живущих в полости тела и в водных

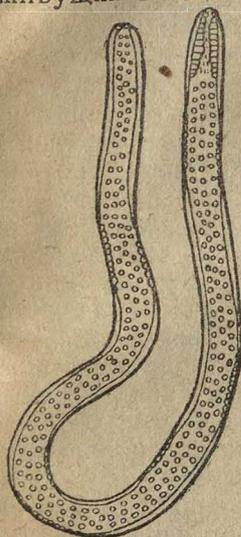


Рис. 2. *Buddenbrockia plumatellae*—паразит мшанок.

легких голотурий. Моллюск *Enteroxenos* имеет вид вытянутого мешочка, внутри которого расположены семенник, яичник и выводковая камера. Морфологически все тело этого животного соответствует лишь ложной мантии других паразитических моллюсков; остальные отделы тела утрачиваются им во время метаморфоза. Личинка *Enteroxenos* представляет собою настоящего парусника (*veliger*)—личинку, характерную для класса брюхоногих моллюсков. Эта личинка обладает головой, внутренностным мешком, ногой, мантией и раковинкой.

*Buddenbrockia plumatellae*, паразит полости тела пресноводных мшанок, считается многими исследователями представителем класса круглых червей. Это животное имеет вид двуслойного мешка, набитого половыми клетками и не содержащего никаких следов пищеварительной системы и нервного кольца. Развитие *Buddenbrockia* пока не изучено, и поэтому ее систематическое положение не может считаться выясненным окончательно.

Целые группы паразитических животных обнаруживают настолько существенные отличия от всех остальных классов животного мира, что в настоящее время еще не представляется возможным выяснить их происхождение и родственные связи. Так, например, паразиты морских беспозвоночных, принадлежащие к группам *Ortonectida* и *Rhombzoa*, объединяе-

мым в класс *Mesozoa*, вследствие простоты их организации в течение известного времени считались переходными формами между одноклеточными и многоклеточными животными. В настоящее время их склонны рассматривать как представителей одной из групп многоклеточных животных, строение которых подверглось сильно упрощению вследствие паразитического образа жизни.

Рассматривая паразитических животных, принадлежащих к различным типам или классам, мы наблюдаем известные черты сходства у паразитов из далеко отстоящих друг от друга систематических групп. Это сходство объясняется конвергенцией, т. е. сходными изменениями в строении органов, вызванными эволюцией в сходных условиях существования, в данном случае—паразитическим образом жизни. На основании многочисленных фактов можно установить некоторые закономерности изменений различных систем органов у паразитов. Это касается, в первую очередь, выработки

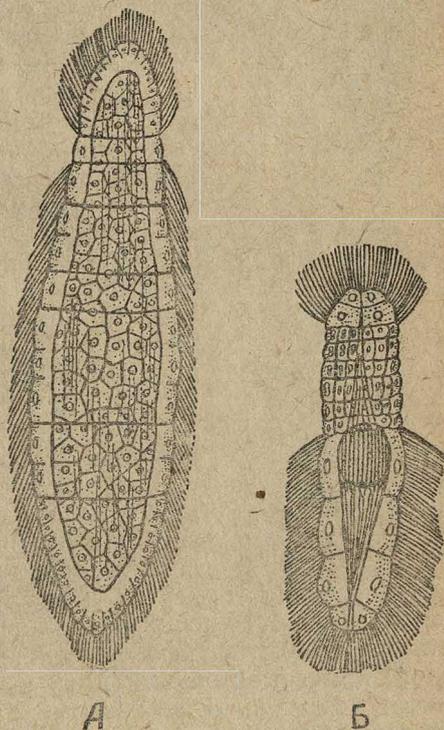


Рис. 3. *Rhopalura giardi*—представитель *Mesozoa*. А—самка, Б—самец.

своеобразных органов прикрепления у наружных и внутренних паразитов, причем в большинстве случаев такими органами являются различные формы присосок и крючьев. Наиболее развиты эти органы у наружных паразитов водных животных, а также у обитателей пищеварительного тракта, для которых, вследствие перистальтики и передвижения пищевых масс, имеется значительная опасность быть оторванными от места их прикрепления. Паразиты, живущие внутри замкнутых полостей или в тканях, обычно обладают слабо развитыми органами прикрепления или вообще лишены таковых, причем форма их тела большей частью бывает шаровидной (пузырчатые стадии ленточных червей, некоторые грегарины).

Паразитический жгутиконосец *Giardia*, являющийся в некоторых случаях возбудителем хронических воспалений кишечника у человека, присасывается вогнутой площадкой на брюшной стороне своего тела к верхушкам кишечных эпителиальных

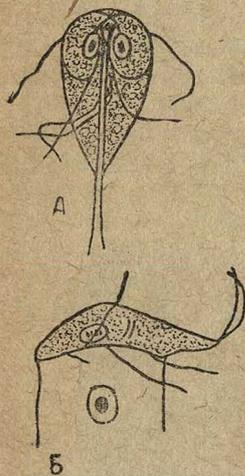


Рис. 4. Паразитический жгутиконосец *Giardia*.

клеток. У многих грегарин самая передняя часть тела обособляется в так называемый эпимерит, снабженный крючьями и зацепками, служащими для прикрепления к стенке кишечника хозяина. Органами прикрепления сосальщиков являются присоски, причем у многоусток, являющихся в большинстве случаев наружными паразитами рыб, мощного развития достигают задняя присоска или присасывательный диск, расположенный на самом заднем конце тела. Такой присасывательный диск часто бывает подразделен на известное количество вторичных присосок и несет на себе, кроме того, кутикуляр-

ные крючья. У ленточных червей органы прикрепления сосредоточены на головке (сколексе). Они имеют вид присосок, присасывательных ямок или ботридиев (плоских продолговатых органов со складчатыми краями).



Рис. 5. Грегарины с вогнутой передней частью тела обособляется в так называемый эпимерит, снабженный крючьями и зацепками, служащими для прикрепления к стенке кишечника хозяина.

Передняя часть головки часто образует особое выпячивание — хоботок, на котором в один или в два венчика расположены кутикулярные крючья. У *Tetrahynchidae* помимо ботридиев имеются четыре подвижных хобота, покрытых многочисленными крючьями и способных вворачиваться в особое влагалище. У скребней органом прикрепления является вворачивающийся хоботок, усаженный спиральными рядами загнутых назад кутикулярных крючков. Круглые черви прикрепляются к тканям хозяина при помощи губ или „зубов“, являющихся кутикулярными выростами стенок ротовой полости. У пиявок органами прикрепления являются присоски.

Большого разнообразия достигают органы прикрепления у паразитических членистоногих. Следует отметить, что у членистоногих форма и расположение органов прикрепления могут сильно варьировать, даже в пределах одного семейства. Так, например, среди клещей семейства *Listrophoridae* у рода *Listrophorus* в органы прикрепления превратились нижние челюсти (педипальпы), у *Schizocarpus* — две передние пары ног, у *Myocoptes* — две задние пары ног.

Паразитический образ жизни оказал большое влияние на строение пищеварительной системы паразитических животных. У временных паразитов, нападающих на позвоночных животных лишь для акта кровососания, объем пищеварительного канала сильно увеличивается благодаря образованию боковых карманов, что дает возможность паразиту заглатывать боль-

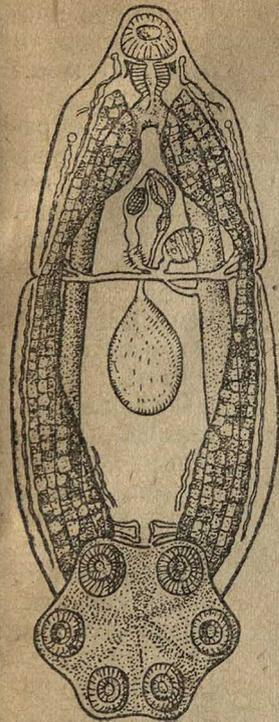


Рис. 6. Моногенетический сосальщик *Polystomum*.

шие количества крови (пиявка). В противоположность этому у многих паразитов, живущих в кишечнике или в тканях своих хозяев, наблюдается редукция и полное исчезновение пищеварительной системы. Питание таких паразитов происходит осмотическим путем — через всю поверхность тела. Из червей полностью лишены всяких следов кишечника все ленточные черви и скребни; из моллюсков —

живущими животными. У ленточных червей наблюдается колоссальное увеличение числа половых органов, так как каждый членик ленточного червя содержит в себе полный комплекс (или два полных комплекса) половых органов, а число члеников у некоторых видов достигает 3000—4000. У других паразитов происходит увеличение размеров половых органов, что приводит, наряду с уменьшением размеров яиц, к возможности сильного увеличения числа производимых яиц. Наиболее поразительный случай необычайного увеличения размеров половых органов самки представляет круглый червь *Sphaerularia bombi*, живущий в полости тела шмелей. К маленькому червячку, величиною не более 1 мм, прикрепляется длинная и широкая однослойная цилиндрическая трубка, заключающая в себе сильно извитую матку. Раньше некоторые ученые принимали эту большую трубку за регрессировавшую самку, а маленького червя — за ее карликового самца. На самом деле оказалось, что молодые самцы и самки *Sphaerularia* достигают половой зрелости в земле, причем самцы

*Enteroxenos*; из ракообразных — *Sacculina*, *Xenocoeloma* и другие. У многих других внутренних паразитов редукция может касаться различных частей пищеварительной системы, причем сохраняющиеся части лишаются способности функционировать.

Дыхательная и кровеносная системы у внутренних паразитов редуцируются и исчезают. Червная система, в связи с редукцией органов чувств, также подвергается сильным изменениям и редукции. В противоположность этому, большего развития достигает у многих паразитов половая система, что связано с их колоссальной плодовитостью по сравнению со свободно-

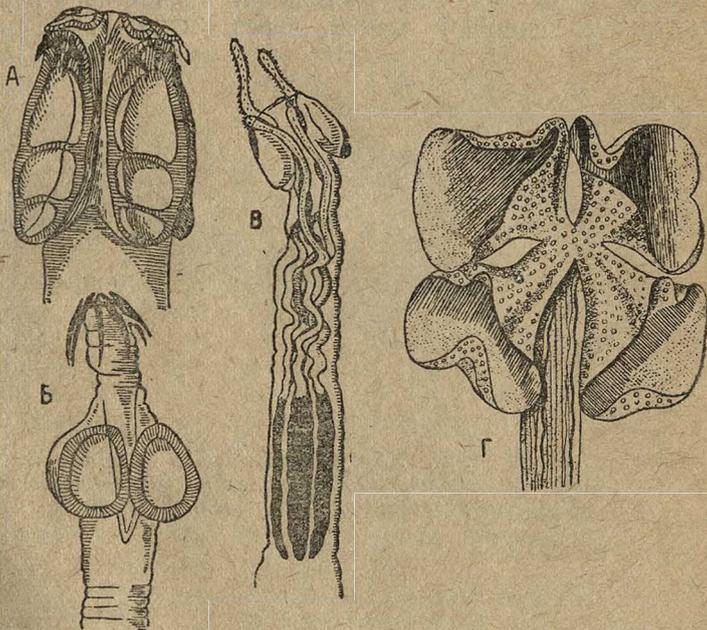


Рис. 7. Сколексы ленточных червей. А—*Acanthobothrium*; Б—*Hymenolepis*; В—*Tetrarhynchus*; Г—*Anthobothrium*.

сразу же после оплодотворения погибают, а самки внедряются в тело перезимовавших шмелей. В дальнейшем, по мере роста самки *Sphaerularia* в теле шмеля, ее матка выходит из полового отверстия, причем влагалище выворачивается и внутренний выстилающий его слой клеток становится наружной стенкой вышеописанной трубки. Матка *Sphaerularia* за период с момента выхода из те-

да червя до достижения полных размеров увеличивается в 60 000 раз; настоящее же тело червя, представляющее собою как бы маленький придаток к огромной матке, через



Рис. 8. Хоботок гигантского скребня.

ном случае эти изменения определяются высотой организации паразита и историей его эволюции в качестве паразитического животного.

некоторое время совершенно отпадает и погибает.

Таким образом, при рассмотрении изменений различных систем органов паразитов можно отметить, что регресс одних систем органов (пищеварительная, дыхательная, кровеносная, нервная) во многих случаях сопровождается прогрессивным развитием других органов (органы прикрепления, половые органы) причем в каждом конкрет-

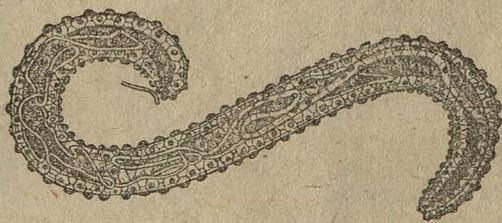


Рис. 9. *Sphaerularia bombi*. Тело самки в виде маленького придатка на конце чрезвычайно разросшейся вывороченной из тела матки.



*Рис. 1. Сельдяной район западного побережья Каспия.*

## СЕЛЬДЯНОЙ ПРОМЫСЕЛ ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЯ

Н. ДМИТРИЕВ

Каждый год весной, после зимовки в Южном Каспии, несметные полчища сельдей передвигаются на север для икрометания в р. Волге и в предельных ее пространствах. Передвижения, или миграции, рыб можно сравнивать с перелетом птиц. Как показывают последние данные ихтиологической<sup>1</sup> науки, рыбы в большинстве случаев передвигаются сравнительно небольшими косячками, подобно тому, как летят во время перелетов птицы. Точно так же небольшими косячками передвигаются в море и промысловые виды каспийских сельдей. Эти отдельные косячки, под влиянием благоприятных для них условий прибрежной зоны, во время своего движения подходят к берегу, образуя здесь громадные скопления. Промысел использует эти скопления в районе западного побережья Каспия на протяжении всего периода нерестовых миграций сельдей, т. е. примерно

с половины марта и до второй половины мая.

Наука и практика в настоящее время насчитывают пять промысловых видов сельдей, на которых в основном зиждется сельдяной промысел Азербайджана и Дагестана. Виды эти следующие: каспийский пузанок, большеглазый пузанок, бражниковская сельдь, волжская сельдь и черноспинка. Пузанки мельче, чем сельди, и имеют более широкое по сравнению с ними тело. Самая крупная из всех каспийских сельдей — это черноспинка. В продаже, в рыбных и гастрономических магазинах, она известна под названием „залома“. Волжская и бражниковская сельди в торговле носят названия „полузалома“ и „рядовой“.

Все вышеуказанные виды сельдей в массовых количествах подходят к западному побережью Каспия в различные сроки.

Самый ранний ход наблюдается у холодолюбивых форм сельдей — бражниковской и большеглазого пузанка. Позже, с прогревом воды,

<sup>1</sup> Ихтиология — отдел зоологии, занимающийся изучением рыб.

к берегу подходят типичный каспийский пузанок и волжская сельдь, и еще позже, обычно во второй половине путины, черноспинка.

Значение отдельных видов сельдей в промысле неодинаково. Первое место по уловам занимает каспийский пузанок, на долю которого приходится свыше половины общего количества всех добываемых сельдей. За каспийским пузанком следуют бражниковская сельдь и большеглазый пузанок. Меньше всего в западном Каспии ловятся волжская сельдь и черноспинка — виды, преобладающие в уловах сельдей в северном Каспии и в устье Волги.

Лов сельди производится при помощи неводов, достигающих 2000—2500 м длины. Невода заметываются со специальных больших лодок-неводников. На каждом неводнике находятся гребцы, наборщики, которые выметывают невод, кормщик, правящий лодкой. Сначала выметывается пятное крыло невода, затем в воду выбрасывается пришворенный к нему особый мешок — „матня“, в которой концентрируется весь улов рыбы при вытаскивании невода на берег; за матней следует бежное крыло. Выметанный невод представляет собою замкнутый берегом полукруг.

После того как невод выметан, на-

чинается выборка его на берег. В первую очередь выбираются арканы, т. е. веревки, к которым причаливаются крылья невода (рис. 2). После того как арканы выбраны, приступают к тяге бежного крыла, длина которого значительно превосходит длину пятного крыла (рис. 3). Когда крылья сraziaются, и матня окажется посередине, начинают подтягивать также и пятное крыло с таким расчетом, чтобы оба крыла выбирались равномерно. Наконец, к берегу подходит наполненная рыбою матня (рис. 4). Она разгружается, и улов транспортируется в лабаз — особое помещение, в котором производится посол сельди.

Засаливается сельдь в громадных чанах со средней емкостью в 125 ц. После созревания сельди, продолжающегося от 10 до 25 дней, она раскладывается в мелкую тару — деревянные бочата — и в таком виде отправляется к местам потребления — в города, рабочие поселки, колхозы.

В моменты массового хода сельди, обычно падающие на середину апреля, уловы ее в некоторые годы достигают чрезвычайно высоких цифр. Нередки случаи, когда за один замет невода сразу вылавливается несколько тысяч центнеров рыбы.

При капиталистическом строе происходила постоянная борьба между кавказскими рыбопромышленниками и рыбопромышленниками северного Каспия. Последние пытались доказать, что вдоль западного побережья вылавливается молодая, несозревшая сельдь, в связи с чем наносится ущерб сельдевым запасам. Однако работавшая в 1904 г. под руководством проф. Н. М. Книповича специальная экспедиция установила, что та мелкая сельдочка, о которой идет речь, представляет собою совершенно самостоятельный вид — каспийского пузанка — и при не-



Рис. 2. Тракторная тяга аркана невода.



*Рис. 3. Тянут крыло невода с сельдью.*

больших размерах является вполне половозрелой.

Великая Октябрьская социалистическая революция, покончившая с капиталистическим строем, создала нормальные условия для рыболовства на Каспийском море. При плановом хозяйстве и построенной на рациональных началах государственной рыбной промышленности вопрос о столкновении тех или иных интересов отдельных лиц совершенно отпадает.

В настоящее время под сельдяной промысел западного побережья Каспия подведена крупная материальная база. На отдельных рыбозаводах проведено большое строительство. Значительно улучшены бытовые условия рабочих и служащих. На смену грязным и жалким казармам, где ютились рабочие неводных комплектов, появились просторные, светлые общежития со всем необходимым оборудованием, отвечающим современным требованиям гигиены и санитарии. На каждом рыбозаводе

имеется кооператив, столовая, клуб; на многих организованы детплощадки.

Вместо исключительно мускульного труда, применявшегося в прежнее время при тяге невода, введена механизация. На всех сельдяных рыбозаводах для тяги пятных и бежных арканов, а также крыльев установлены трактора. Кое-где производится электрическая тяга. На очереди стоит вопрос о дальнейшей механизации не только тяги, но и других процессов неводного лова.

Настоящий, 1938, год является переломным в отношении дальнейшего развития сельдяного промысла западного побережья Каспия. После ряда лет, характеризовавшихся недоловом сельди, рыбная промышленность Дагестана и Азербайджана празднует крупную победу — перевыполнение плана по вылову сельди.

По данным научных организаций, есть основание ожидать в будущем нового подъема в уловах в соответ-

ствии с увеличением сырьевых запасов сельдей, наблюдающимся на протяжении двух последних лет.

Важнейшая задача, стоящая перед рыбохозяйственными организациями Азербайджана и Дагестана, это — активный лов сельди в море в дополнение к береговому ее промыслу,

а также — улучшение качества продукции.

Орудовавшие в рыбных трестах вредители не давали этим двум кардинальным вопросам должного разрешения; между тем в решении их кроется залог нового расцвета сельдяного промысла Каспийского моря.



*Рис. 4. Матья невода подходит к берегу.*

# КАРЕЛЬСКАЯ береза

Н. СОКОЛОВ

Редко кто не знает или не слышал чего-либо о карельской березе. Изделия из древесины этой породы в виде портсигаров, курительных трубок и мундштуков, различных коробок и шкатулок, пудрениц, рамок и тому подобных изделий пользуются большой известностью среди широких слоев населения. Мебель, изготовляемая из древесины карельской березы, считается одной из дорогих и относится к предметам высокой художественной ценности. Музейную ценность представляют и здания, отделанные карельской березой.

Применение древесины карельской березы было известно задолго до нашего времени. Археологи, например, имеют сведения о том, что древние финны еще в каменный век употребляли древесину карельской березы для выделки некоторых предметов домашнего обихода. Сотни лет тому назад, как утверждают фольклорные данные, карельская береза применялась карельскими племенами как средство уплаты налогов.

Особенно много указаний о применении древесины карельской березы мы встречаем в литературе XVIII—XIX вв. Так, например, еще первый „лесной знатель“ (в старинку так называли специалистов лесного хозяйства) форстмейстер Фокель, посетивший в 60-х годах XVIII в. леса Севера, писал, что он сам видел изделия из карельской березы, продаваемые за дорогую цену. Правда, Фокель не говорит о „карельской березе“; он говорит о березе „такого рода... что снизу в конце растет толще, вышиною с человека, толщиной в две пядени...“ „Онный род березы внутренностью походит на мрамор, которую обыватели отыскивают на токарную работу, на чашки, стаканы и тому подобные вещи“.

Как показали проведенные нами исследования, Фокель имеет в виду именно древесную породу, известную под названием карельской березы, хотя до последнего времени все еще часто обозначаемую различными наименованиями. В самой Карелии карельская береза известна больше под именем „кудрявой березы“ или „кудрявой койву“, в Белоруссии ее называют — „четкой“, „свилеватой“ и т. п. Часто карельскую березу путают с „капом“, хотя на самом деле это совсем различные породы. Наконец, некоторые считают, что карельская береза — это береза, которая вообще растет в Карелии. На самом деле основанием к существующему и широко известному названию „карельская береза“, видимо, послужило то обстоятельство, что наибольшее распространение, а главное — применение эта береза имела в условиях Карелии. В иностранной литературе карельская береза известна под именем „свилеватой“, „волнистой“, „благородной“, „пламенеvidной“ и „парской“ березы.

Большим спросом древесина карельской березы пользовалась в конце XVIII и начале XIX вв. Многие предметы мебели и отделка зданий из карельской березы сохранились до нашего времени. Их можно видеть в бывших дворцах, ныне — музеях, в Петергофе, Пушкине, Красногвардейске и др.

В мебельное производство карельская береза была введена приблизительно в конце XVIII в. и особенно большим распространением, как утверждают специалисты, пользовалась в царствование Павла I. В этот период мебель из карельской березы обычно украшалась прокладками из „черного дерева“ или же протравленной в черный цвет обыкновенной березы. Эта особенность в конструкции

мебели, видимо, влияние Англии. Шератон и другие мастера Англии, начиная с конца XVIII в., выделывали мебель из „атласного дерева“ с тонкими чёрными прокладками на ободках. Использование „атласного дерева“ не получило в России широкого распространения видимо по причине дороговизны его; древесина же карельской березы, оказавшаяся удовлетворительной по своим свойствам и более доступной по цене, нашла более широкое применение.

В местах распространения карельской березы (например, в Карелии) древесина ее широко использовалась в поделках сельского хозяйства и изготовлении предметов домашнего обихода — посуды и т. п. (рис. 1). Во второй половине прошлого столетия население некоторых районов Карелии направляло свои изделия в виде различного рода мелких предметов, представляющих художественную ценность, на Олонецкую ярмарку, в большие города и даже за границу. Широко известны были изделия заонежских кустарей (в Карелии), получавшие на выставках высокую оценку.

В условиях нашей страны во много раз возросшие и все растущие запросы трудящихся и широкие возможности их удовлетворения являются предпосылками неограниченного применения столь красивой и ценной древесной породы. Одна из мастерских Карельского союза промышленной кооперации, изготавливающая шахматы, шашки, письменные приборы и даже пианино (рис. 2), в 1938 г. доводит выпуск изделий до 700 тыс. руб. (с 55 тыс. в 1935 г.). Лучшие помещения, предназначенные для нужд трудящихся, как-то: дворцы пионеров, дома отдыха, санатории, читальные залы, магазины — отделываются фанерой из древесины карельской березы. С каждым годом растет спрос

на нее со стороны фанерно-мебельной промышленности. Физико-механические свойства древесины карельской березы делают ее особенно ценной для применения в промышленности.

Несмотря, однако, на высокую ценность и бесспорную хозяйственную значимость древесины карельской березы, до последнего времени эта древесная порода оставалась мало изученной как в отношении ее природных свойств, так и возможностей ее правильного хозяйственного освоения. В литературе нередко можно встретить указания на „свиделатость“ или наличие „коричневых полосок“ в древесине карельской березы, но какова природа и происхождение такого своеобразия ее, до последнего времени оставалось неизвестным. Не были известны даже отличительные признаки карельской березы и границы ее распространения. Один автор указывает на наличие карельской березы на Урале, в области Коми, другие — в Финляндии и Карелии. Профессор Турский указывал

на встречаемость карельской березы в Белоруссии, а проф. Вереха — с крайней границы распространения обыкновенной березы. В части приуроченности к почвенным условиям наиболее распространенным было мнение, что карельская береза — это порода каменистых почв и т. д.

Проведенные кафедрами дендрологии, древесиноведения и анатомии растений Лесотехнической академии им. С. М. Кирова исследования карельской березы показали ряд отличительных свойств породы и своеобразия строения ее неизвестное до сего времени науке. Коричневатобурые полоски, в виде



Рис. 1. Ваза из карельской березы. Экспонат кафедры древесиноведения ЛТА им. С. М. Кирова.

штрихов или коротких линий расходящиеся радиально от сердцевины к коре, на торцевом срезе (рис. 3) представляют собою своеобразно измененные сердцевинные лучи.

У „обыкновенной“ березы эти лучи настолько узки, что обнаружить их можно только в микроскоп; у карельской же березы коричневато-бурая окраска лучей делает их хорошо заметными невооруженному глазу. На продольном срезе те же сердцевинные лучи можно наблюдать в виде различной длины вытянутых линий, узких полосок, или же „завитков“, „запятообразных“ линий и т. п., создающих исключительно своеобразный и красивый рисунок древесины карельской березы. Это своеобразие сердцевинных лучей, выражающееся в чрезмерном разрастании их по ширине, и является, видимо, причиной последующих изменений в древесине, связанных с нарушением правильности расположения древесных волокон, образованием „завитков“, нарушением правильности годичных слоев и т. п.

Своеобразие строения сердцевинного луча можно наблюдать в сравнительно раннем возрасте побегов. При микроскопическом исследовании их нетрудно заметить разрастание луча или группы их, дающее затем все больше и больше усложнение в строении древесины и выражающееся в результате в наличии коричневатобурых штрихов и полосок и свилеватости расположения волокон.

Особенность внутреннего строения древесины сопровождается и рядом изменений поверхности ствола и его молодых ветвей кроны. Наиболее резко бросающимся в глаза признаком являются утолщения ствола или его боковых ветвей, но в отличие от капа, который представляет нарост на поверхности, у карельской березы имеем „разрастание“ ствола в данном месте (рис. 4), являющееся результатом внутренних изменений, связанных с сердцевинными лучами. На более молодых и тонких побегах утолщения хорошо заметны в виде „узелков“, приуроченных как к местам соединения двух или более побегов, так и к междоузлиям. Кроме капообразных утолщений, иногда по несколько вытянутых по длине ствола, внешние признаки отличия выступают в форме мелких бугорков и углублений, покрывающих сплошь поверхность



Рис. 2. Липино, фанерованное карельской березой.

ствола. При снятии коры эта особенность выступает значительно резче, уже в виде продольно-углубленных „складок“ на поверхности древесины, „бугорков“, „валиков“ и т. п. В более раннем возрасте побега, когда усложнение в строении древесины только начинается, на поверхности ее (под корой) заметна лишь неглубокая „складка“ или небольшое углубление, покрытое корой.

Существенным признаком стволов карельской березы является также кора. Сильно развитая за счет лубяного слоя, она дает на поверхности глубокие продольные трещины, особенно резко с возрастом выражающиеся в прикомлевой части.

Внутреннее строение стволов карельской березы отражается также и на общем виде самого дерева. В связи с этим можно различать стволы карельской березы с нормальным ростом и имеющие форму разросшегося куста с сильно развитой прикомлевой частью (рис. 5). Имея в виду, видимо, эту последнюю форму стволов карельской березы, Фокель писал: „снизу в конце растет толща, высотой с человека, толщиной в две пядени“. Описывая известную ему кустообразную форму, Фокель не был знаком со стволами нормального роста, представляющими наибольшее хозяйственное значение.

Где искать карельскую березу? Этот вопрос ждет окончательного

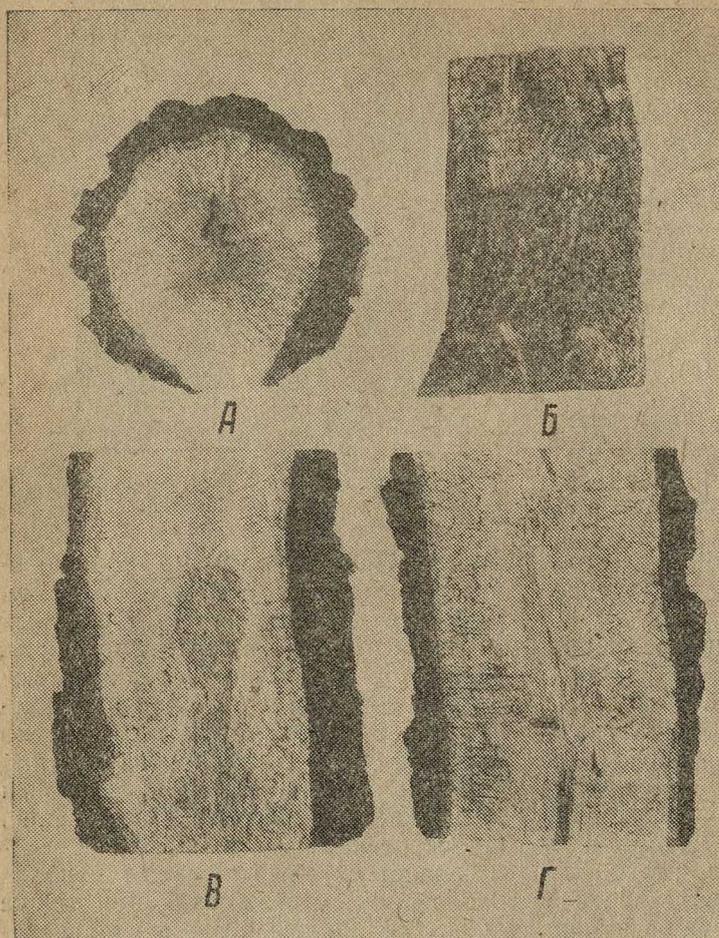


Рис. 3. Рисунок древесины карельской березы на торцевом и продольных срезах. А—поперечный (торцевый) разрез через ствол карельской березы; Б—тот же ствол со снятой корой в нижней части; В—тангентальный срез ствола карельской березы; Г—радиальный срез ствола.

разрешения и работы широкого круга исследователей, обязательно специалистов. Пока что с достаточной убедительностью можно говорить о распространении карельской березы в некоторых районах Карелии и отдельных местах Белоруссии (районах Могилевском, Быховском, Борисовском). Этим, конечно, зона распространения карельской березы далеко не исчерпывается. Настоятельно встает необходимость выявления ее и в Ленинградской области, и на Севере и в первую очередь — в Белоруссии, где, согласно уже имеющимся сведениям о распространении

ности карельской березы, она встречается наиболее часто.

Обычно карельская береза встречается куртинами или группами в смеси с другими древесными породами. В Карелии, например, на небольших участках леса, чередующегося иногда с сельскохозяйственными угодьями, карельская береза составляет до 20—30% от общего числа стволов, встречаясь преимущественно с „обыкновенной“ березой, осинкой, ольхой и другими лиственными. Но нередко как в густых древостоях, так и в местах сенокосных или пахотных угодий можно встретить и единичные экземпляры карельской березы. По исследованиям, произведенным осенью прошлого (1937) года в БССР, карельская береза встречается вместе с елью и „обыкновенной“ березой, достигая к 80-летнему возрасту высоты 16—18 м и диаметра 25—35 см, давая иногда до 30—40 стволов на 1 га.

По условиям почвы в отношении карельской березы пока трудно сделать какие-либо выводы, кроме того, что она встречается не на каменистых почвах, как это было принято считать, но и на суглинистых, и на песчано-супесчаных и на почвах, развившихся на крупнозернистом перемытом песке с очень незначительным почвенным горизонтом, преобладанием в составе древостоя сосны и некоторым участием березы.

Наиболее важным вопросом в отношении карельской березы является определение ее систематической самостоятельности. В литературе имеют

место высказывания о том, что эта порода является не чем иным, как „нашей обыкновенной березой“, но только с измененной древесиной, и видоизменение это вызывается внешними условиями и прежде всего — влиянием почвы.

Уточним прежде всего понятие „наша обыкновенная береза“. В условиях Севера наиболее распространены два вида древовидных берез — это береза бородавчатая — *Betula verrucosa* и береза пушистая — *Betula pubescens*. Если считать, что карельская береза — „видоизменение“ „нашей обыкновенной“, то следует ожидать, что она обладает признаками и бородавчатой и пушистой. Однако проведенные нами исследования показывают, что изменение свойств древесины совершается лишь в определенном направлении. По своим морфологическим признакам карельская береза стоит ближе к бородавчатой, но никак не к пушистой березе, хотя последняя также встречается вместе с первой. Эта отмеченная в абсолютном большинстве случаев закономерность говорит о постоянстве признака, присущем если не новому виду, то форме, ближе стоящей к бородавчатой березе — *Betula verrucosa*, от которой, видимо, и произошла карельская береза.

Выше отмечались общие признаки отличия карельской березы. Здесь уместно будет указать дополнительно и на ряд других. Молодые побеги березы имеют краснобурый или с легким желтоватым оттенком цвет; они блестящи или покрыты серовато-восковым рано спадающим налетом и обильно усажены „бородавочками“, с возрастом рedeющими и переходящими в светлые чечевички. Эти признаки, присущие березе бородавчатой, повторяются и на карельской березе с тем лишь отличием, что у последней дополнительно наблюдается наличие „узелков“, „вздутый“, „неровностей“ побега, даже в молодом возрасте.

Приведенные по вопросу отличительных признаков карельской березы данные, появляющиеся в нашей литературе впервые, имеют, несомненно,

и ряд неточностей, которые будут вскрыты впоследствии, но тем не менее они могут внести некоторую ясность в понимание и дальнейшее изучение карельской березы — древесной породы, столь широко известной населению и столь мало до последнего времени знакомой специалистам.

Какова же роль внешних условий в формировании отличительных признаков, присущих карельской березе. Выше было отмечено, что наиболее распространенным суждением было то, которое приписывало этим внешним условиям решающее значение. Однако, не отрицая в полной мере влияния внешних факторов, нельзя все же не усомниться в их „абсолютной“ роли. Как показывают исследования, условия произрастания карельской березы (фитоценологические, световые, климатические, а главное — почвенные, которым до последнего времени придавалось столь решающее значение) крайне различны. Между тем, как уже выше было указано, исследования анатомического строения карельской березы уже в молодом возрасте показывают

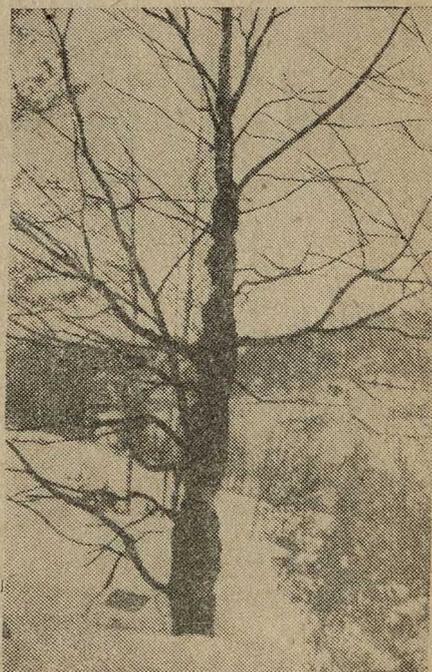


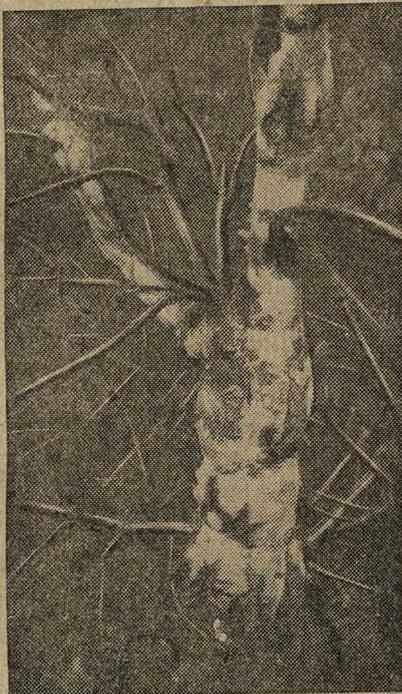
Рис. 4. Ствол карельской березы с сильно разросшимся участком.

ее отличие от „некарельской“ березы. Очевидно, особенность строения карельской березы кроется в природе самой древесной породы, свойства которой передаются по наследству и в зависимости от внешних условий с возрастом развиваются в том или другом виде.

Приведенные сообщения должны повысить интерес к карельской березе не только со стороны ее использования, но и со стороны хозяйственного освоения за счет выявления даже единичных экземпляров дерева, использования их семян и широкого внедрения в культуру. Это, в свою

очередь, создаст достаточные предпосылки и необходимость дальнейшего изучения карельской березы, столь интересной в теоретическом и ценной в хозяйственно-практическом отношении.

Сто семьдесят лет прошло с тех пор, как впервые „лесной знатель“ Фокель опубликовал свое сообщение о березе „такого рода“, что „внутренностью походит на мрамор“, но только в наше время стало вполне возможным „воскресить“ эту „широко известную“, но „забытую“ древесную породу, интереснейшую по своим свойствам.



*Рис. 5. Ствол карельской березы с сильно разросшейся нижней частью. Дерево имеет форму большого куста.*

# ПИХТОВЫЙ БАЛЬЗАМ

М. ПЕТРОВ

Сложное производство продукции оптической промышленности, как-то: киносъёмочных и кинопроекторных аппаратов, геодезических инструментов, теодолитов, нивелиров, приборов, применяемых в научно-исследовательских работах и производственной практике (телескопов, микроскопов и т. д.) — все это при своем изготовлении не обходится без препарата, известного под названием „канадского бальзама“. В изготовлении продукции оптической промышленности канадский бальзам остается незаметным, но абсолютно незаменимым препаратом. Он обладает клеящими свойствами; его угол преломления лучей света таков же, как у стекла; он прозрачен, не кристаллизуется; ему присуща химическая нейтральность. Благодаря всем этим свойствам „канадский бальзам“ не могут заменить терпентины других хвойных пород, и безуспешными остались попытки замены его различного рода суррогатами.

Название „канадский“ — условное; оно связано с первоначальным промышленным использованием пихт, произрастающих в Канаде.

В коре пихт имеются вздутая (желваки), наполненные липкой, прозрачной жидкостью желтовато-соломенного цвета, со специфическим ароматом терпенов. Этот пихтовый терпентин, или пихтовая живица, после фильтрации и отгонки части скипидара дает препарат „канадский бальзам“, который правильнее было бы называть „пихтовым бальзамом“.

В Канаде добыча пихтового бальзама развернута в пихтовых лесах. Для этой цели эксплуатируются произрастающие здесь виды пихт: пихта бальзамическая (*Abies balsamifera*) и пихта канадская (*Abies*

*canadensis*). Получаемый из пихтовой живицы препарат, известный под названием „канадского бальзама“, не только использовался внутри Америки, но и удовлетворял потребности почти всех европейских государств и культурных центров Азии. Россия исключения не представляла: она тоже импортировала „канадский бальзам“ из Америки. Конечно, ввоз канадского бальзама в Россию из Америки до самого 1914 г. был весьма скромным, так как основного потребителя „канадского бальзама“ — оптической промышленности — у нас не существо-



Европейская или гребенчатая пихта. (Репродукция автора из книги Арнольда „Русский лес“).

вало, исключая кустарные оптико-механические мастерские.

С постройкой оптико-механических заводов в СССР, с прогрессивным ростом выпуска оптической продукции ежегодно увеличивается спрос на пихтовый бальзам. К концу первой пятилетки наши потребности в пихтовом бальзаме выражались в цифре 3000—4000 кг. Естественно, что в научно-исследовательских институтах и в лабораториях был поставлен вопрос о замене импортного бальзама путем использования отдельных видов пихт, произрастающих на территории Советского Союза.

Нужно сказать, что у нас запасы пихтовых лесов практически, для добычи пихтового бальзама, неограничены. Площадь, занимаемая пихтово-смешанными лесами, составляет около 50 млн. га.

В Дальне-Восточном крае, начиная от Бурейского горного хребта на западе и до побережья Татарского пролива на северо-востоке, произрастает пихта, известная под ботанико-видовым названием белокорой (*Abies nephrolepis*).

Произрастая в Дальне-Восточном крае вместе с аянской елью, пихта белокорая занимает площадь около 10 млн га.

На острове Сахалине произрастает особый вид пихты, называемый ботаниками „сахалинской“ (*Abies sachalinensis*). На полуострове Камчатке растет пихта камчатская (*Abies gracilis*).

Более широкое распространение имеет пихта сибирская (*Abies sibirica*). Покрывая значительную территорию Восточной и Западной Сибири, пихта сибирская распространяется за Уральский хребет и произрастает на северо-востоке европейской части СССР.

В Кавказских горах, на высоте 1500—2000 м над уровнем моря, произрастает пихта кавказская (*Abies Novatanuiana*). На таких высотах пихта кавказская дает замечательные пихтовые массивы. Высота стволов достигает 40—45 м при диаметре на высоте груди человека 100—150 см.

К практическому разрешению замены импортного бальзама отечественным приступлено в 1930 г. В Ново-

сибирске краевая промышленно-исследовательская лаборатория в 1931 г. провела исследование на определение физико-химических констант бальзама из сибирской пихты и на основании проведенных работ и полученных результатов сделала такие выводы: „Живица сибирской пихты по коэффициенту рефракции очень близка, а при некотором отгоне эфирного масла от нее тождественна с канадским бальзамом; не кристаллизуется а дает такую же прозрачную пленку, как и канадский бальзам, пленка живицы сибирской пихты через 10 дней оказывает большее сопротивление на разрыв, чем пленка канадского бальзама, и в дальнейшем это сопротивление у нее возрастает значительно больше, чем у пленки канадского бальзама; поэтому есть полное основание рассчитывать на возможность замены канадского бальзама живицей сибирской пихты в оптической технике“.

В 1932 г. автор этой статьи, работая научным сотрудником Дальне-восточного лесопромышленного научно-исследовательского института, проводил работы по добыче бальзама из пихты белокорой. Экспедиционные работы дали вполне удовлетворительные технико-экономические показатели.

В течение лета 1932 г. экспедиция Всесоюзного института растениеводства (ВИР) проводила работы в пихтовых насаждениях, произрастающих на Урале, в Восточной и Западной Сибири, на предмет возможности эксплуатации их для добычи пихтового бальзама.

Анализы, проведенные в биохимической лаборатории Всесоюзного института растениеводства Сельскохозяйственной академии наук имени В. И. Ленина, подтвердили высокое качество пихтового бальзама из пихты белокорой и пихты сибирской.

Полученные из пихтовой живицы препараты, опробованные и исследованные на оптическом заводе (ВООМГ) в Ленинграде, показали более высокое качество нашего бальзама по сравнению с импортируемым за последние годы „канадским бальзамом“. Дальнейшей задачей наших научно-

исследовательских институтов является изучение анатомии и физиологии бальзамо-вместилищ у пихт. На основе этого изучения следует разработать технику добычи пихтового бальзама, отвечающую промышленным масштабам производства. Нужно сказать, что техника добычи бальзама в Америке и в настоящее время крайне кустарна. Она сводится к прокалыванию мелких вздутий

(желваков) и выдавливанию руками бальзама. По существу эта „техника“ не отличается от способа, предложенного академиком Петром Палласом еще в 80-х годах XVIII века.

Академик П. Паллас в книге „Описание растений Российского государства“ в 1786 г. писал:

„Оный терпентин (пихтовый бальзам) наиспособнее собирать с молодых деревьев весною и осенью в находящихся под корою гнездышках, к которым, провернув сперва дыру, подставляют логовые вороночки, через которые он стекает в сосуды“.

С разработкой новых методов добычи пихтового бальзама с растущих пихтовых деревьев и с разработкой метода экстрагирования бальзама

из коры срубленных деревьев в СССР открывается возможность добывать такое количество бальзама, которое обеспечивает не только удовлетворение прогрессивно растущих потребностей в нем внутри страны, но и экспорт в больших количествах на мировой рынок.



Сбор бальзама с растущих стволов пихты белокорой. (Фото автора.)

# ПРОБЛЕМА ВОЛГО-ДОНСКОГО КАНАЛА

В. НИКОЛЬСКИЙ

Две величайших водных артерии — Дон и Волга — в нижнем своем течении все ближе и ближе подходят друг к другу. Еще немного — и кажется где-то под Сталинградом их воды сольются в один мощный поток, который устремится на запад, к Азовскому морю. Но все же между Волгой и Доном остается полоса земли, шириной в добрых пятьдесят километров. Эта близость двух крупнейших рек юга не раз уже приводила к попыткам действительного соединения их между собой. Выгоды от такого соединения были ясны уже за сотни лет до нашего времени: создавался бы прямой водный путь между Каспийским и Черными морями, облегчающий торговые сношения между Россией и ближним Востоком. Это соединение сыграло бы немаловажную роль и в военном отношении.

Именно последнее соображение руководило в середине XVI ст. султаном Сулейманом Великолепным, когда он решил перебросить свой флот на покорение Поволжья и Персии. По преданиям, свыше двухсот тысяч пленных под бичами султанских надсмотрщиков начали рыть канал на перешейке между Волгой и Иловлей — притоком среднего Дона, неподалеку от г. Камышина. Но работа оказалась не по силам грозному повелителю османов. Слабость инженерной техники того времени была главной причиной того, что затея Сулеймана окончилась полной неудачей. От начатых работ осталось лишь несколько выемок, заросших кустами и степною травой.

Стратегическое и торговое значение Волго-Донского соединения правильно учел Петр I, мечтавший нанести турецким владениям удар с Волги. Соединение Волги и Дона более правильно решено было осуществить между Калачом и Царицыном (ныне Сталинградом). Были сделаны съемки местности, согнаны толпы рабочих, но политическая об-

становка того времени да и невысокий уровень строительной техники очень скоро разрушили планы Петра

Прошло более полутора века, пока идея Волго-Донского канала не воскресла опять. В семидесятых годах прошлого века был закончен Суэцкий канал, соединивший Средиземное море с Красным и почти вдвое сокративший морской путь из Европы в Индию. Инженерная техника стояла уже к тому времени на такой высоте, что можно было серьезно взяться за осуществление Волго-Донского соединения. На основе проекта французского инженера Леона Дрю возникла крупная промышленная компания. Царская бюрократия, конечно, не могла мечтать о том, чтобы взяться за предприятие такого масштаба, но была достаточно сильна, чтобы похоронить его в тине своих канцелярий.

Проект Леона Дрю остался лишь на бумаге.

Крупное государственное значение Волго-Донского соединения было ясно для передовых технических кругов царской России.

В начале нашего столетия возник новый интересный проект недавно умершего известного гидротехника — проф. Н. П. Пузыревского, но и этот проект не получил никакого движения.

Идея Волго-Донского канала, наряду с другими крупными инженерными идеями, вступает в новую фазу лишь при советской власти. Если Волго-Донское соединение могло иметь крупное значение в дореволюционный период, то при социалистической системе хозяйства роль этого канала выросла еще больше. В 1924 г. в истории Волго-Донского канала открывается новая страница.

Пословица „семь раз отмерь — один раз отрежь“ как нельзя лучше применима к современным крупным гидротехническим сооружениям. Прежде чем выявятся очертания окончательного проекта, прежде чем

они облекутся в бетон и железо, необходима долгая и серьезная подготовительная работа. Она позволяет составить не один проект, а несколько так наз. вариантов, чтобы выбрать из них самый удачный и выгодный. Только тогда можно избежать крупных ошибок и бесполезных затрат. Проект — это один из ответственных моментов каждой постройки. Проектировщик должен располагать обширнейшим и проверенным материалом по топографии и геологии местности, сведениями о режиме рек и подземных источников, о местных строительных материалах, о способах транспорта — словом, обо всем, что может играть роль для дальнейших технических и экономических соображений.

В результате нескольких лет исследовательских и проектных работ — к 1930 г. был составлен проект, остановившийся на „петровском“ направлении — в районе под Сталинградом, между бывшей Сарептой и хутором Калач на Дону. Здесь, между Волгой и Доном, находится высокий водораздел, а сами реки имеют большую разницу в отметках воды над уровнем Черного моря. Волга лежит здесь ниже уровня моря на 13 м, Дон выше более чем на 30 м. Вследствие этой разницы отметок воды в 43 м здесь неприменим открытый канал; приходится вести его выше уровня соединяемых рек, с преодолением водораздела посредством системы шлюзов, по которым суда из Волги будут подыматься на перевальную выемку, к среднему водораздельному участку канала на уровне 72 м и дальше спускаться на Дон. Вся длина канала получилась равной 100 км.

Интересно решен вопрос о питании водораздельного участка, лишенного своих водных источников. Воду на этот участок решено подавать насосной электростанцией, которая будет получать энергию от будущей районной Сталинградской централи. Тягу судов на канале и все операции на шлюзах было решено электрифицировать.

Всего было составлено 47 отдельных вариантов канала. Те условия,

в которых должен работать будущий Волго-Донский канал, в корне отличны от условий прежнего времени. Прежде всего совершенно другими будут размеры судов. Экономика прошлого удовлетворялась судами небольшого тоннажа. Волжские суда недалекого будущего достигнут грузоподъемности 10 000 тонн, с осадкой в 4 м.

Постройка Волго-Донского канала требует также коренной реконструкции нижнего течения Дона и Азовского морского пути. От того места, где начнется будущий Волго-Донской канал, до Ростова — 518 км. Современные условия судоходства на Дону таковы, что вопрос об его шлюзовании возник независимо от Волго-Донского канала. В проекте предусматривалось устройство на Дону нескольких плотин и шлюзов. Азовское море, вследствие его мелководья, также нуждается в создании морского канала для пропуска глубоко сидящих судов. Это обстоятельство также учитывалось.

Прошло всего несколько лет по окончании этого интересного проекта Волго-Донского канала. Страна до срока завершила первую пятилетку. Проекты превратились в живую реальность. Советская техническая мысль получила возможность и право сделать следующий шаг вперед: заглянуть еще дальше, наметив новые, еще более грандиозные планы.

С 1932 г. при участии ряда крупных советских специалистов и учреждений начинает разрабатываться замечательная идея — так наз. проект Большой Волги, который по справедливости можно назвать совокупностью или комплексом самых разнообразных проектов. Проблема Большой Волги исключительно обширна и интересна. Скажем лишь, что речь идет о превращении крупнейшей реки европейской части Союза на протяжении почти 3000 км в глубоко-водную магистраль с одновременным использованием ее вод для целей энергетики и для орошения восточных засушливых областей.

Проект Большой Волги активизировал интерес к Волго-Дону как

к одному из важных элементов общей схемы реконструкции Волги. Из проблемы чисто-транспортного характера Волга—Дон перерастает в проблему сложного комплексного значения, в которой в одно стройное целое должны быть увязаны интересы водного транспорта, гидро-энергетики и мелиорации. В настоящее время не обходим такой подход почти ко всякой водно-хозяйственной задаче. Нельзя решать, особенно для крупных рек, только одну из сторон использования ее водных ресурсов. Газы, образующиеся при обжиге кокса в угольной промышленности, используются как сырье для химической промышленности. Когда на реке намечается постройка плотины для шлюзования, образующийся перепад воды должен быть утилизирован в турбинах для получения дешевой гидро-энергии.

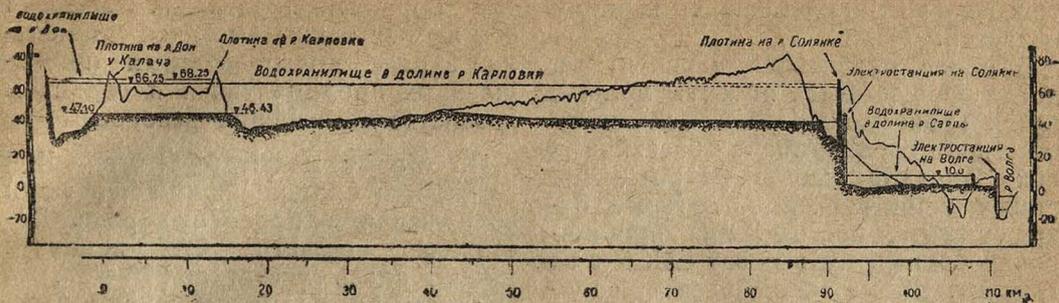
Вода в народном хозяйстве имеет определенную ценность, поэтому ее, так же как и всякий другой продукт, необходимо использовать до конца. На севере вода нужна для целей судоходства, леосплава и энергетики; на юге, в районах с недостаточной влажностью, она еще более необходима для орошения.

В проекте Волго-Донского соединения, выдвинутом в 1933 г., эта задача решается как проблема комплексного характера. Основные положения этой проблемы были доложены на сессии Академии наук в 1933 г.; дальнейшая ее разработка велась до 1936 г. при Гидроэлектропроекте Наркомтяжпрома, а с 1936 г.—в системе Народного комиссариата водных путей. Основные положения этого смелого проекта представляются в следующем виде.

На Дону, в районе Калача, намечается постройка высокой плотины из набросанного камня и местных грунтов, которая должна подпереть уровень Дона на 30 м. Природа в значительной мере облегчила здесь проведение канала. Около Калача Дон имеет небольшой приток—реку Карповку, почти вплотную подходящую своими верховьями к реке Сарпе, впадающей в реку Волгу у города Красноармейска (бывш.

Сарепты). Долина реки Карповки, после постройки плотины на Дону заполняющаяся водой на протяжении 40 км, и послужит естественным водным путем, уменьшая тем самым количество земляных работ на канале. Последний придется копать на полный его профиль лишь через сравнительно неширокий (около 15 км) водораздел между р. Червленной (приток реки Карповки) и р. Солянкой (приток реки Сарпы, впадающей в Волгу). Высшая точка водораздела на 23 м выше уровня воды в самом канале. Размеры канала выбраны такими, чтобы в нем могли свободно разойтись большие суда. Уровень воды в канале непостоянен: он колеблется от самого высокого весеннего горизонта на 12,3 м. Колебания эти связаны с работой водохранилища, образующегося на Дону, выше плотины у Калача. Перерезав водораздел, канал выходит в долину речки Солянки, которая закрывается невысокой земляной дамбой. Отсюда на волжском склоне начинается шлюзная лестница с промежуточными бассейнами, общей длиной около 10 км, оканчивающаяся у Красноармейска. Общее количество шлюзов 7 с напором по 10 м каждый. Шлюзы рассчитаны на пропуск крупнейших судов. В соответствии с этим и рассчитаны ширина и длина шлюзных камер.

Волы Дона сбрасываются в Волгу непосредственно, а двумя ступенями—по местным топографическим условиям. Это наиболее выгодное решение. Из верхнего, Солянского водохранилища, по напорным трубопроводам и деривационному каналу, донские воды сбрасываются в нижнее, Сарпинское водохранилище, образованное на реке Сарпе при посредстве двух земляных дамб. Средняя отметка Сарпинского водохранилища будет выше меженного волжского горизонта. На сбросах донских вод у Сарпинского водохранилища, у Волги и на Дону, у подпорной плотины, запроектированы 3 гидроэлектрические станции, использующие большую часть донского стока. Мощность будущих волжских станций исчислена в 575 000 квт, а Донской гидростанции—в 75 000 квт.



Продольный разрез канала Волга — Дон.

Суммарная средняя годовая выработка всех трех станций будет достигать 2,7 млрд. квт/час., что почти в полтора раза больше отдачи Днепровской ГЭС. Сброс излишних вод при больших паводках будет производиться из водохранилища через специальные водосбросные сооружения на левом берегу, у плотины.

Нижняя часть Дона, как и в других проектах, шлюзуется. На Донской плотине, у Калача, намечено устройство трех шлюзов, а на нижнем течении Дона, до Азовского моря, еще 6 шлюзов. Нижние донские шлюзы и плотины сравнительно невысоки, с напором не больше 5 м, так как большой подъем воды вызвал бы слишком крупные затопления прибрежных земель.

Основное сооружение проекта — это плотина и водохранилище на Дону. При подпоре воды в нем объем воды достигнет  $30 \text{ км}^3$ , а в исключительно полноводный год емкость дойдет до  $40 \text{ км}^3$ . Дон выше Калача, на протяжении почти 600 км, превратится в обширное, спокойное озеро.

Река Дон ежегодно уносит в Азовское море в среднем  $22,2 \text{ км}^3$  воды. Огромная емкость Донского водохранилища позволяет зарегулировать почти весь сток верхнего Дона, задерживая бесполезно уносящиеся весенние воды с тем, чтобы сбрасывать их по мере необходимости в нижнее течение Дона и через Волго-Донской канал к будущим гидростанциям. Понижая уровень воды в Донском водохранилище на 8 м, можно сбросить в Волгу около  $12\frac{1}{2} \text{ км}^3$  воды.

Роль Донского водохранилища не ограничивается питанием будущих гидростанций. Задерживая весенние воды, оно может значительно уменьшить разлив нижнего Дона, освободив от затопления и заболачивания до 350 000 га прибрежных земель. С этой целью проектом предусматриваются постройка на нижнем Дону ряда защитных дамб и орошение около 270 000 га ценных земельных массивов. Кроме того, в дальнейшем явится возможность оросить и обводнить в районе Дона и Калмыцкой области до  $1\frac{1}{2}$  млн. га земель, испытывающих недостаток в воде.

Сброс 12 км воды в Волжский бассейн будет иметь и еще одно положительное значение. Дело в том, что схема Большой Волги намечает орошение около 4 млн. га сухих волжских земель. Несколько миллионов га предполагается оросить также в бассейнах рек Урала, Терека и Куры. По предварительным расчетам, для этого потребуется ежегодно до  $60 \text{ км}^3$  воды. Проект Волго-Дона, таким образом, решает целый комплекс крупнейших задач транспортного, энергетического и мелиоративного характера.

В основе будущего грузооборота с Дона на Волгу будет каменный уголь, идущий в промышленные районы Урала и Волги, а с Волги на Дон и в Черное море пойдут лес, хлеб, нефть, а также ряд сельскохозяйственных продуктов и промышленных фабрикатов. Волго-Донской канал свяжет порты Каспийского моря с другими морями, дав выход

товарам из прилегающих к нему областей.

В более отдаленной перспективе, когда осуществляются проекты водных путей Туркестана и реки Волжского бассейна соединятся с бассейнами рек Западной Сибири,—Волга—Дон станет теми воротами, которые откроют грузам восточных районов широкий водный путь к югу СССР и за границу. Кроме того, Донское водохранилище облегчит реализацию старого проекта водного пути через Оку к верховьям реки Дона. Это соединение станет кратчайшим водным путем от Белого до Черного моря, сокращающим речной путь от Москвы до Сталинграда на 1000 км. Дешевая гидроэнергия на будущих сбросных станциях у Сталинграда пойдет на механический подъем воды

для орошения Заволжья. Энергия эта найдет также выгодное применение в ряде новых местных промышленных предприятий и в сельском хозяйстве ближайших районов.

По своему масштабу Волга—Дон сравняется с крупнейшими мировыми сооружениями подобного рода. Достаточно сказать, что земляная выемка здесь достигнет 220 млн. м<sup>3</sup>. Расходы по постройке канала, несомненно, окупятся огромной экономией в народном хозяйстве от эксплуатации будущих транспортно-энергетических сооружений.

Великие стройки — Волховстрой, Днепрострой, Беломорско-Балтийский канал, канал Волга—Москва, канал Волга—Дон — вот мерная поступь победившего социализма.



Соединение Волги с Доном.

# ЭВОЛЮЦИЯ ДВОЙНЫХ ЗВЕЗД И ВОЗРАСТ МЛЕЧНОГО ПУТИ

В. ЦЕСЕВИЧ, проф.

Вопрос о возрасте Млечного Пути, рядовым членом которого является наше Солнце, находится в тесной связи с проблемой эволюции отдельной звезды.

Эволюционное истолкование диаграммы Ресселя<sup>1</sup> приводит к возрастам отдельных звезд порядка  $10^{12}$  —  $10^{13}$  лет. Если диаграмма Ресселя представляет собою эволюционную зависимость, объединяющую в своем составе звезды разных возрастов, находящиеся на различных стадиях развития, — то возраст Млечного Пути как звездного скопления огромных размеров исчисляется цифрой не ниже чем  $10^{13}$  лет. Это — основное заключение так называемой „долгой шкалы времени“.

В последнее время среди астрономов Запада и части советских астрономов усилилась тенденция к истолкованию диаграммы Ресселя как статистической, а не эволюционной зависимости. Предполагается, что диаграмма Ресселя не представляет эволюционного пути развития звезды, а отражает исключительно статистическую картину распределения звезд по их светимостям и температурам внешних слоев в данный момент времени. При этом молчаливо предполагают, что все звезды возникли из туманности одновременно, или почти одновременно, два миллиарда лет назад, и что за такой короткий срок времени эволюция отдельной звезды еще не успела продвинуться. Кроме того, так же молчаливо принимают, что рождение звезд из ядра Млечного Пути полностью прекратилось, совершившись однажды — два миллиарда лет тому назад. Таковы основные предпосылки учения о „короткой шкале времени“ в применении к нашему Млечному Пути.

По мнению сторонников короткой шкалы времени, нельзя говорить, что наблюдаемые ныне карлики образовались в процессе эволюции из гигантов, а надо допустить, что из ядра спиральной туманности одновременно возникли и гиганты и карлики, примерно в том состоянии, в котором мы наблюдаем их сейчас. Характер статистической зависимости должно иметь, по мнению этих ученых, также и соотношение между массой и светимостью звезд.

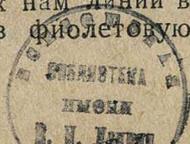
Сторонники короткой шкалы времени основываются на видимом распределении звезд в пространстве и наличии нераспавшихся звездных облаков, образующих Млечный Путь. Делая и здесь допущение единовременного образования этих облаков, они „доказывают“ двухмиллиардный возраст Млечного Пути.

Если быть последовательными, то отказ от эволюции звезд нужно распространить, конечно, и на двойные звезды, как на широко расставленные, так и на близкие друг к другу так наз. тесные системы. Однако именно последние, показывающие явные следы эволюционной закономерности развития, со всей несомненностью отвергают утверждение „короткой шкалы времени“, ибо для их эволюции требуются сроки времени порядка  $10^{12}$  лет.

**Короткая шкала времени и „расширяющаяся вселенная“**

Из физики известен чрезвычайно важный принцип, называемый принципом Допплера. Если источник света удаляется или приближается вдоль луча, соединяющего его с глазом наблюдателя, то все линии в спектре смещаются на величину, пропорциональную скорости источника вдоль луча зрения. При приближении звезды к нам линии в ее спектре смещаются в фиолетовую сторону, при удале-

<sup>1</sup> См. статью „Эволюция звезд“ в „Вестнике знания“ № 10 за 1938 г.



нии — в красную. Измеряя это смещение, мы можем определить скорость движения звезды по лучу зрения — так наз. лучевую скорость. Эти измерения, дающие материал огромной важности для познания свойств звезд, производятся в большом количестве на многих обсерваториях. Наш Млечный Путь образует огромную по своим размерам систему звезд. Кроме Млечного Пути, в изученной в настоящее время части вселенной насчитано свыше миллиона туманностей, имеющих спиральное строение.

Теперь окончательно установлено, что каждая спиральная туманность представляет такую же, как Млечный Путь, самостоятельную звездную систему, и что все пространство наполнено отдельными Млечными Путиами — галактиками, разбросанными в океане бесконечной вселенной, подобно островам.

Многие из спиральных туманностей удалены от нас на десятки и сотни миллионов световых лет. В течение последних двадцати лет были измерены смещения спектральных линий в спектрах отдаленных спиральных туманностей с тем, чтобы установить на основе принципа Допплера характер их движений в мировом пространстве.

Обнаружился поразительный факт. Чем дальше от нас туманность, тем больше смещение линий в ее спектре в красную сторону. Если объяснять это смещение линий удалением туманностей, то можно прийти к заключению, что, чем дальше от нас туманность, тем скорее летит она от нас. Некоторые из этих измерений показаны в приводимой таблице (см. табл.). Рассмотрение этой таблицы показывает, что туманности, удаленные на расстояния около 100 млн. световых лет, как бы удаляются от нас со скоростью 20 000 км в секунду. При этом все туманности „удаляются“ во все стороны от Земли, и Земля оказывается как бы в центре вселенной. Уже это одно обстоятельство заставляет отказаться от объяснения огромных „скоростей“ туманностей их движениями.

Было бы естественно искать объяснения этого явления, изучая свой-

Туманность	Расстояние в млн. лет	Лучевая скорость в килом. в секунду
В созвездии Девы	6	+ 890
„ Пегаса	23,6	+ 3810
„ Рыб	22,8	+ 4630
„ Рака	29,3	+ 4820
„ Персея	36	+ 5200
„ Волос Вероники	45	+ 7500
„ Большой Медведицы	72	+ 11800
„ Льва	105	+ 19600
„ Близнецов	135	+ 23500

ства распространения света при прохождении огромных расстояний. Однако буржуазная наука пошла по другому пути. На базе этого наблюдаемого факта возникла теория расширяющейся вселенной, согласно которой два миллиарда лет назад в истории развития мира был такой момент, когда мир, вследствие какого-то внешнего вмешательства, стал расширяться. Аббат Леметр, создатель теории расширяющейся вселенной, вместе с рядом примыкающих к нему буржуазных ученых считают эту дату минус два миллиарда лет тем моментом, когда „бог создал мир“... и притом создал весь мир сразу. Таково „научное“ „доказательство“ бытия бога в современной поповской „ученой“ постановке.

Таким образом воинствующая поповщина стремится подчинить своим религиозным доктринам науку и извратить ее достижения для укрепления авторитета и влияния церкви. Более „скромные“ сторонники короткой шкалы времени действуют более тонко, более замаскированно. Они занимаются якобы изучением возраста только одного Млечного Пути и говорят о двухмиллиардном возрасте будто бы только отдельных звезд, входящих в его состав, а не вселенной в целом. Однако само возникновение „короткой шкалы времени“ обязано появлению теории Леметра, и западные буржуазные ученые обосновывают распространение короткой шкалы на Млечный Путь

как развитие теории расширяющейся вселенной на нашу звездную систему. Своими „учеными“ изысканиями они стараются укрепить шатающиеся ныне основы теории расширяющейся вселенной, ибо уже сейчас обнаружен ряд фактов, говорящих против измышлений аббата Леметра и его сторонников. Американский астроном Гэббл, работающий на 100-дюймовом, самом крупном в мире, телескопе, показал, что яркость и число туманностей не согласуются с теорией Леметра, и указал путь к объяснению „красного смещения“, направив внимание в область атомной физики. Работы в этом направлении будут продолжаться после постройки 200-дюймового телескопа.

Спор между долгой и короткой шкалами времени теперь перерастает рамки конфликта между двумя научными теориями и превращается в философскую проблему большой актуальности. Два или тысяча миллиардов лет как возраст звездного мира Млечного Пути — это не просто две различных цифры, а наполненные конкретным содержанием большого значения борющиеся друг с другом точки зрения на строение и развитие мира.<sup>1</sup>

### Спектрально-двойные и затменные звезды

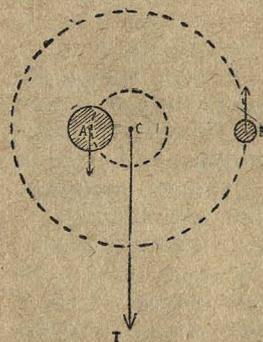
В мировом пространстве наблюдается большое число двойных звезд, компоненты которых находятся очень близко друг от друга. Поэтому мы будем называть их тесными двойными звездами. Расстояния между центрами таких звезд только в несколько раз превосходят их радиусы. Они движутся под влиянием взаимного притяжения около центра тяжести системы, т. е. около точки, расположенной между звездами на расстояниях, обратно пропорциональных массам компонентов. Время обращения звезд около центра тяжести системы у некоторых из них около четырех часов, но обычно встречаются звезды, периоды обращения которых порядка одного, двух и более дней. Так как

звезды находятся от нас на огромных расстояниях, измеряющихся десятками и более световых лет, то каждая из таких тесных двойных звезд кажется нам сливающейся в одну звезду, какое бы сильное увеличение мы ни применили при рассматривании системы в телескоп.

Итак, оказывается, что там, где мы видим одинокую звезду, на самом деле близко друг от друга вращаются около общего центра тяжести две звезды. Есть ли возможность обнаружить двойственность такой „одинокой“ звезды? Во многих случаях эта возможность имеется. На помощь приходит спектроскоп.

Каков будет спектр такой мнимо одинокой звезды? Если обе звезды движутся в плоскости, перпендикулярной к линии зрения, то мы не увидим никаких изменений в их общем спектре.

Если же движение происходит в плоскости, наклоненной под некоторым углом к лучу зрения, то в спектре тесной двойной звезды будут наблюдаться периодические изменения. Наибольшей величины эти изменения достигнут в том случае, если луч зрения будет лежать в плоскости движения системы. В этих случаях каждый из спутников —



Черт. 1. С — центр тяжести системы; А — массивная звезда; В — меньшая звезда, пунктиром показаны орбиты звезд. СТ — направление на Землю. Стрелки в точках А и В — направление скоростей звезд.

компонентов системы будет двигаться то к нам, то от нас. Если оба компонента посылают равное количество света, то мы увидим спектры обеих звезд наложенными друг на друга. Из чертежа видно, что когда одна звезда приближается к нам, другая удаляется. Значит, спектр одной из звезд — приближающейся — должен быть смещен в фиолетовую сторону, а у другой — удаляющейся — в красную, согласно принципу Доплера. В такие моменты все линии в спектре

<sup>1</sup> См. по этому вопросу интересные статьи Шафиркина и Львова в журнале „Под знаменем марксизма“ № 7, 1938 г. Ред.

должны раздваиваться. Это периодически повторяющееся раздвоение линий и их смещения от нормального положения дают возможность вычислить ряд важных величин (а именно: массы звезд, расстояния между ними в километрах) и определить вид орбит (которые обычно оказываются эллипсами).<sup>1</sup>

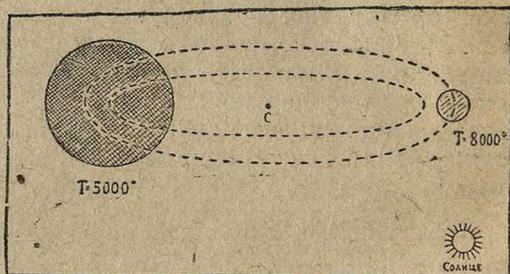
Если одна из звезд излучает мало света, то мы видим только единственный спектр яркого компонента, и раздвоения спектральных линий не происходит. Несколько изменив способ измерений, можно получить необходимые данные и в этом случае, определяя смещения одиноких линий относительно неподвижных отметок на фотографии спектра.<sup>2</sup> Двойные звезды, у которых наблюдается описанное явление, называются спектрально-двойными, так как открываются при изучении спектров мнимо одиноких звезд.

В тех случаях, когда плоскость движения двойной звезды расположена так, что оба спутника и Земля могут в некоторые моменты находиться на одной линии — на одном луче зрения, происходит затмение одной звезды другою. Звезды, у которых наблюдаются периодические затмения, называются затменными или затменно-двойными. Систематически наблюдая силу света такой затменной звезды и изучая характер падения блеска во время затмения, мы можем получить все необходимые данные для полной характеристики звезд, если только известны данные спектральных наблюдений.

Из наблюдений получают массы звезд в граммах, размеры — в сантиметрах и плотности вещества, ибо у затменных звезд мы определяем наклон луча зрения к орбите, после чего спектральные данные становятся совершенно определенными. В качестве примера приводим данные о системе

RS в созвездии Гончих Псов, которая является затменной двойной звездой и для которой известны данные спектроскопических наблюдений.

Период обращения этой системы равен 4,7979 дня, т. е. примерно 4 дням и 19 часам. Орбиты — круговые. Расстояние между центрами звезд равно 18,4 радиуса Солнца, т. е. 12 800 000 км. Радиус малой звезды равен 1,6 радиуса Солнца; температура — около  $8000^\circ$  и средняя плотность вещества 0,73 плотности воды. Большая звезда посылает меньше света, чем меньшая, так как ее температура (во внешних слоях) ниже, а именно — около  $5000^\circ$ . Радиус большой звезды 5,4 радиуса Солнца, плотность вещества 0,017 плотности воды. Масса большей звезды оказалась равной 1,88 массы Солнца, а масса меньшей — 1,74 массы Солнца. На рисунке 2 изображены размеры этой двойной звезды.



Черт. 2. Система RS Гончих Псов.

Мы видим, что изучение затменных и спектрально-двойных звезд дает исчерпывающие данные о физических свойствах звезд. В дальнейшем нам понадобятся два основных элемента: массы звезд ( $M_1$  — масса яркого компонента,  $M_2$  — слабого), суммарная масса системы ( $\mu = M_1 + M_2$ ) и расстояние  $a$  между центрами компонентов<sup>1</sup> звезд.

#### Происхождение тесных двойных звезд

Можно считать достоверным, что тесные двойные звезды образовались в результате процесса дробления обычной одинокой звезды. Работы выдающихся математиков — Д а р-

<sup>1</sup> Заметим, что эти определения не абсолютны, так как во все результаты входит множитель, зависящий от наклона орбиты к лучу зрения.

<sup>2</sup> Рядом со спектром звезды одновременно фотографируют спектр вольтовой дуги с линиями железа, относительно которых определяют смещения.

<sup>1</sup> Точнее, полуось относительной орбиты.

вина и Пуанкаре, а также Джинса показали, что при постепенном сжатии и вращении вокруг оси одинокой звезды наступает момент, когда она дробится на два компонента и превращается в тесную двойную систему. Новорожденная двойная система под влиянием приливных сил начинает довольно быстро (в астрономические промежутки времени) расходиться, и расстояние между спутниками возрастает, а период обращения удлиняется. Однако приливные силы быстро ослабевают по мере удаления, и это расхождение должно вскоре замедлиться, а затем и вовсе прекратиться. Считается общепризнанным, что основным фактором, направляющим эволюцию тесной двойной звезды, является другая причина, а именно — излучение звездами их масс.

Выше мы рассматривали потерю массы звезды через излучение. Каждый из компонентов, излучая энергию, постепенно теряет свою массу, и притяжение между ними ослабевает. Математическое рассмотрение этого вопроса показывает, что произведение полной массы системы  $\mu$  на расстояние между центрами компонентов (вернее, большую полуось орбиты)  $a$  остается постоянным:

$$\mu \cdot a = \text{пост.}$$

Это означает, например, что если масса в процессе излучений уменьшится в два раза, то расстояние между центрами звезд должно возрасти в два раза. Точно так же период обращения  $P$  должен расти (в соответствии с формулой  $P\mu^2 = \text{пост.}$ ). Если масса уменьшилась в 2 раза, то период должен увеличиться в 4 раза; если масса уменьшилась в 3 раза, период должен увеличиться в 9 раз. Этот математический вывод получил английский астрофизик Джинс и сам попытался применить его для изучения наблюдающихся двойных звезд. Однако полученные им результаты, так же как результаты, полученные мною и другими астрономами, занимавшимися этим вопросом после него, оказались противоречивыми. Автору этих строк удалось в своей последней работе внести достаточ-

ную ясность в этот вопрос. В основе всех рассуждений предыдущих авторов лежало ошибочное допущение об однотипности различных звезд в момент дробления. Вследствие этого все рассуждения Джинса о возрасте звезд оказались построенными на неверных предположениях.

#### Развитие тесной двойной звезды

Проследим, как должно протекать развитие отдельной раздвоившейся звезды. Под влиянием увеличившейся центробежной силы одинокая звезда разделилась на две, и в моменты времени, следующие непосредственно за дроблением, обе звезды расположены в пространстве настолько близко друг от друга, что почти соприкасаются поверхностями. С течением времени излучающаяся энергия уносит с собой часть массы звезд, и система начинает расходиться: масса уменьшается, период обращения увеличивается, расстояние между звездами растет. Так должна развиваться обычная тесная двойная система.

Итак, тесные звезды должны были бы иметь большие массы, чем широко расставленные, более удаленные друг от друга звезды, которые мы должны рассматривать как более старые, уже успевшие разойтись, системы.

Если мы обращаемся к проверке теории наблюдениями, мы должны найти из всех наблюдающихся звезд такие, про которые мы могли бы сказать: данная система  $X$  теперь такова, какой была раньше система  $Y$ ; а система  $Y$  — такая, что из нее в будущем получится система  $X$ . Необходимость такого естественного требования не была учтена до сих пор никем, и потому такая плодотворная область, как двойные звезды, не была правильно использована для изучения звездной эволюции.

Автор настоящей статьи учел, что звезды могут делиться в любой момент своего существования, т. е. будучи в любом спектральном классе, и что прежде, чем сравнивать две звезды друг с другом в свете эволюции, надо еще установить, могла ли существовать между этими двумя звездами эволюционная связь.

### Данные о двойных звездах

При сравнении величин, полученных из наблюдений спектрально-двойных затменных звезд, оказалось, что звезды одного и того же спектрального класса не однотипны. С несомненностью обнаружено, что, чем длиннее время обращения (период) системы и чем дальше друг от друга звезды, тем больше общая масса системы у двойных звезд одного и того же спектрального класса. До сих пор считалось, что это противоречит эволюции звезд. Оказывается, что это только подтверждает ее. В самом деле, когда мы рассматривали эволюцию звезды-карлика по теории Ресселя, мы говорили, что звезда переходит в процессе охлаждения вдоль главной ветви последовательности от В и А к F, G, K и т. д. Вследствие этого система спектрального класса А с большим временем обращения, большим расстоянием между спутниками и большой массой произошла в результате дробления „звезды-матери“ конечно не в классе А, а в более раннем классе. Сравнение масс разных классов показывает, что звезды-карлики класса А могли образоваться из звезд класса В, звезды-карлики класса F—из звезд класса А и т. д. Таким образом, рассмотрение наблюденных величин привело к заключению, полностью подтверждающему гармоничность диаграммы Ресселя с зависимостью „светимость—масса“. Развитие двойной звезды происходит в результате излучения вещества в мировое пространство в виде лучистой энергии.

Описанный в предыдущем отделе процесс развития тесной двойной звезды несомненно реален, так как наблюдения дают полное согласие с теорией.

Сопоставление данных для тесных двойных звезд-гигантов позволяет сделать предварительное заключение также и о том, что гиганты спек-

трального класса А получились в результате эволюционного развития звезд-гигантов спектрального класса F, так что наблюдения подтверждают и очевидный эволюционный переход гигантов от холодных к горячим, как это предполагал Рессель. То же сопоставление масс и периодов дало возможность говорить и о продолжительности эволюции тесных двойных звезд. Оказалось, что для эволюционного перехода звезды от класса А к F необходимо 90 млрд. лет, и что многие из наблюдаемых систем звезд существуют как двойные уже более 200 и 300 млрд. лет, т. е. много дольше пресловутых 2 млрд. лет короткой шкалы Леметра.

Несмотря на многочисленные попытки сторонников короткой шкалы времени отказаться от эволюционной точки зрения в звездной астрономии и внедрить „короткую шкалу времени“ существования вселенной, их позиция оказывается битой самими наблюдаемыми фактами.

Данные о тесных двойных звездах позволяют откинуть и короткую шкалу времени и вытекающие из нее следствия и считать, что основная линия эволюции звезд, намеченная в диаграмме Ресселя, в общих чертах, правильно отражает истинную картину развития звезды.

Возрасты тесных двойных звезд превосходят сотни миллиардов лет, и несомненно, что вся звездная система Млечного Пути много старше этого срока. 2-миллиардный возраст вселенной аббата Леметра существует только в его затуманенной мракобесием голове, так же как и „создатель“ мира, введенный этим рясоносным автором в схему мироздания. Вселенная—бесконечный и вечный процесс преобразования материи, развивающийся в пространстве и времени, и мы являемся свидетелями его отдельных происходящих на наших глазах этапов.

# КРАСКА ИЗ УГЛЯ

Ф. ШУЛЬЦ

## ИСТОРИЯ ОДНОГО ОТКРЫТИЯ

### Темный осадок

Лондон. 1856 год.

В грязной, затхлой каморке, превращенной в маленькую домашнюю лабораторию, юный химик, склонившись над колбой, напряженно следит за происходящим в ней процессом. Он весь погружен в свое занятие.

18-летний Генри Вильям Перкин выполняет ответственное задание, данное ему профессором. Он всего только студент третьего курса государственного химического института, но профессор Гофман, знаменитый химик с мировым именем, уже сделал его своим ассистентом. Он — любимый ученик профессора.

Профессор сказал:

— Попробуйте получить хинин искусственным путем. Попробуйте сделать это, взяв одно из оснований каменноугольной смолы. Из формулы хинина мы знаем, что он тоже является основанием и что он содержит всего две лишние части воды по сравнению с анилином.

Молодой ассистент — горячий поклонник далеко еще не всюду и не всеми признанной науки — химии. Эта наука имеет будущность! Данное профессором задание таит в себе заманчивые возможности, и он предвидит уже едва намечающийся в его воображении путь к мировой славе.

Сейчас каникулы... Институт закрыт. Но Перкин далек от мысли об отдыхе.

Если бы ему удалось ввести эти две части воды в анилин! Он и сам не знает, что тогда было бы. От одной этой мысли голова кружится...

Хинин... Искусственный хинин! Это — единственное средство против малярии. Врачи применяют его для понижения жара при воспалении легких, при тифе и других болезнях. Как велика нужда в нем! А у Англии нет ни одного хинного дерева, из коры которого только и можно по-

лучать это целебное средство. Только в Южной Америке растут эти деревья. И нигде больше. Испания разбогатела на хинине. Не раз уже англичане пытались вывезти эти деревья из Америки, чтобы насадить их в своих колониях, но испанцы бдительно охраняли этот источник своего богатства. Ничего не изменилось и после того, как в 1820 году прекратилось их господство в Южной Америке. Драгоценные деревья перешли во владение американцев, которые ничуть не были склонны разделить с кем бы то ни было перешедшую к ним монополию на производство хинина.

Если бы ему, Генри Вильяму Перкину, удалось найти другие пути для снабжения Англии хинином! Если бы ему в его скромной лаборатории удалось получить в стеклянной колбе эти столь хорошо знакомые ему маленькие белые кристаллы!

Какая смелая мысль!..



*Хинное дерево. Нижняя часть ствола после снятия коры обложена мхом.*

Юноша и не подозревает, что формулы, на основе которых он строит свои опыты, неверны. Что пройдет еще целых 70 лет, раньше чем будет открыт секрет искусственного хинина. Он верит в химию, верит в своего профессора, верит в себя, и это дает ему уверенность в успехе. Его имя покроется славой! Он убежден, что совсем не так уж трудно получить искусственный хинин. Он берет одно из оснований каменноугольной смолы — толуидин. Затем растворяет несколько чудесных красных кристаллов двуххромовокислого калия в небольшом количестве воды и серной кислоты и сливает обе жидкости. Перкин следит за происходящим в колбе. Как воздействуют друг на друга эти два раствора?

Результат — какой-то неопределенный, грязно-краснобурый осадок. Никакого намека на хинин...

Перкин огорчен. Вместо белых кристаллов, этот никому ненужный осадок.

Но Перкин не падает духом. Быть может толуидин — основание слишком сложного состава. Не взять ли другое, попроще? Анилин, что ли? И опять на дне колбы осадок — на этот раз темная, почти черная масса.

И рука Перкина уже потянулась к колбе, чтобы выплеснуть ее содержимое ее в ведро.

### Неожиданное открытие

Десятки других на его месте поступили бы именно так. Они бесконечно повторяли бы свои опыты, но... хинина им все равно было бы не найти.

Что остановило Перкина? Почему он вдруг опустил руку и стал внимательно вглядываться в темную массу? Этого мы не знаем. Мы знаем только, что, побуждаемый какой-то мыслью, он принялся за тщательное исследование полученного осадка.

Генри Перкин и его закадычный друг Артур Хурьх увлекались живописью. Все свое свободное время посвящали они этому занятию. Химия и живопись тесно сдружили их. Они писали даже вместе одну картину.

Через два дня Перкин пошел к своему приятелю, на другой конец города. Он не мог больше молчать. Он должен был поделиться с кем-нибудь своим необычайным открытием. И он рассказал Хурьху о своих опытах и о результатах исследования темного осадка.

— Ты захватил тряпку? — спросил Хурьх.

— Вот она! — и Перкин показал ему небольшой лоскуток материи, наполовину окрашенный в великолепный фиолетовый цвет.

— Чорт возьми! Вот так краска!

Перкин улыбнулся. Об этом он, по правде сказать, и не подумал. Для него важно, что тот темный осадок, который он исследовал, так чудно окрасил эту белую тряпку. Для него важно, что краска на солнце почти не выгорает. Для него важно, что полученный им темный осадок оказался неизвестным до сих пор красящим веществом, новой краской для сукна и шелка, краской, в которой нуждается все человечество.

Они вдвоем возвращаются в незатейливую лабораторию Перкина. Опыт повторяется еще и еще раз. Сомнений нет — Перкин открыл новое красящее вещество, устойчивую ярко-фиолетовую краску.

Хурьх четыремя годами старше Перкина. Он охлаждает пыл молодого химика, уже готового, кажется, весь мир одеть в фиолетовые платья: нужно трезво смотреть на вещи — главное препятствие здесь в том, что производство этой краски в большом объеме просто невозможно.

Перкин разочарован... Фиолетовые тряпки летят в ведро. За ними следует колба и пара пробирок.

Но проходит день-другой и Перкин снова возвращается к своим колбам. Нужно довести дело до конца. Он никому уже больше не доверяет своих планов. Он пишет кому-то письма и отправляет их вместе с лоскутками крашеной материи по каким-то таинственным адресам. Долго ждет он ответа. Его корреспонденты не торопятся.

Проходят томительных две недели. Надежда гаснет... Но вдруг сразу все меняется, и весь мир, все окружающие предметы снова окрашиваются в фиолетовый цвет.

„Если ваша краска не слишком удорожит товар, то открытие ваше может считаться одним из ценнейших, сделанных на протяжении последних десятилетий. Этот оттенок принадлежит как раз к числу самых любимых. До сих пор еще не удавалось окрашивать шелка в этот цвет; на бумажных тканях эта краска неустойчива, да и расходы очень высоки. Опыты с вашей краской дали вполне положительные результаты“.

Письмо это получено от владельца одной хорошо известной красильни в маленьком шотландском городе Пэрт.

Перкин ликует. Его открытие признают исключительно ценным. Теперь все зависит от него! Нужно взяться за дело обеими руками. Но как взяться? С чего начать?

Никому, кроме Хурьха, не доверяет он свою тайну. Но и тот не знает, что посоветовать. Тогда Перкин решает поговорить с отцом. Старик, прочитав письмо, становится горячим поклонником химии. Он убеждает сына не падать духом, не останавливаться перед трудностями, он обещает даже предоставить все необходимые для дела средства.

Поддержанный отцом, Перкин решительно вступает на путь борьбы за свою краску. Он заявляет патент на свое изобретение и 26 августа 1856 года получает его.

Работая по вечерам у себя в лаборатории, Перкин изготавливает 100 г

своей патентованной краски и с этим небольшим запасом драгоценного вещества, которое он оберегает, как зеницу ока, он отправляется в Шотландию, в город Пэрт, в ту самую красильню, от владельца которой был получен первый положительный отзыв об его открытии. Там он ставит опыты и видит, что волокна бумажной ткани слабо принимают его краску, приобретая лишь бледно-фиолетовый оттенок. Но в то же время он видит на лицах рабочих выражение удивления, смешанного с восхищением. И он возвращается в Лондон, полный надежд и веры в успех своего предприятия.

Перкин бросает свои научные занятия и всецело отдается изысканию путей для внедрения своей краски в производство.

Перкин бросает свои научные занятия и всецело отдается изысканию путей для внедрения своей краски в производство.

### Модный цвет

Последующие месяцы Перкин не раз вспоминает слова профессора Гофмана, глубоко возмущенного решением Перкина бросить столь блестяще начатую научную карьеру.

— На что Вы надеетесь? Вы случайно открыли новую краску. Прекрасно... Но и другим удавалось извлекать красящие вещества из каменноугольной смолы. Двадцать два года тому назад немецкий химик доктор Рунге получил краски, экспериментирова с тем же исходным материалом. И что же? Ничего не вышло из попытки поставить производство этих красок в заводском или полужаводском масштабе. И научных познаний у вас еще недостаточно. Ваша затея — вздор.

Да, все это представлялось Перкину гораздо проще... Не имей он за собой нескольких лет серьезной научно-исследовательской работы, он вообще ничего бы не сделал. Главное,



*Генри Вильям Перкин в старости.*

что двигало вперед его изыскания, это—вера в конечную победу, доставлявшая ему силу продолжать упорную борьбу и преодолевать все встречавшиеся на пути препятствия.

Нет сырья для его краски—бензола, из которого он при помощи азотной кислоты мог бы получать нитробензол, а затем и анилин. После долгих поисков Перкину удается натолкнуться на одну малоизвестную фабрику в Глазго, пожалуй, единственную во всей Англии, которая производит бензол. Качество этого бензола не всегда одинаково. Перкин находит способ очищать бензол, благодаря чему ему удается несколько выравнять его качества.

Синтез анилина из нитробензола был открыт еще в 1812 году молодым казанским профессором Н. Н. Зининым. Эта работа была широко известна в Европе. Однако Перкин начинает производить анилин — и производить в большом количестве — по методу английского химика Бэхама, опубликованному в начале пятидесятих годов.

Отец Перкина всячески поддерживает его. И когда в июне 1857 года решено, наконец, приступить к постройке маленькой фабрики в Гриффорд-Грине, он вкладывает в дело весь свой капитал, окончательно уверовав в блестящую будущность перкинской краски. Мало того, Перкин-отец даже меняет на старости лет свою профессию и становится во главе первой в мире фабрики химических красок. И вот уже в декабре того же года крупнейшая в Лондоне красильная фабрика Кэйта выпускает сотни метров окрашенного в „перкинский“ фиолетовый цвет шелка.

Но вскоре Перкины убеждаются, что с их краской далеко не так благополучно, как это казалось вначале. Красильные предприятия отказываются от перкинской краски: прекрасная краска, замечательная краска, но... дорого, слишком дорого. Угрожает крах. Неожиданное спасение приходит из Франции. Там меньше считаются с ценой. Парижские красильни забрасывают перкинскую фабрику заказами. Англичане сравнивают последние образцы французских

материй со своими и видят разницу. И неожиданно цвет „мов“ (это название присвоили перкинской краске французы) становится модным во всей Англии.

Но мода преходяща, она проходит так же быстро, как и приходит. Молодой Перкин предпринимает на своей фабрике опыты для получения других красок из анилина. Но он одинок и ему нехватает средств для продолжения этих работ, а финансовый мир не слишком склонен поддерживать начинания молодых пионеров — энтузиастов науки и техники. Это — трагедия Перкина, трагедия многих химиков прошлого века. Это — трагедия и многих современных ученых-исследователей в буржуазных странах, ищущих новых путей в условиях полного одиночества или даже преследуемых за смелость мысли и новизну идей, подрывающих установившиеся взгляды и понятия.

Однако воодушевленные примером Перкина за анилин взялись химики во всех странах, и одна за другой были открыты различные краски — от светло-розовой до темно-синей, от светло-зеленой до самой черной. И в 1862 году на международной выставке в Лондоне появляются невиданные дотоле экспонаты — искусственные краски, добытые путем обработки каменного угля.

## СЕКРЕТ МОЛЕКУЛЫ БЕНЗОЛА

### Замкнутый круг

Гент... 1864 год.

Зимний вечер. Молодой ученый заканчивает последнюю главу составленного им учебника химии. Но работа сегодня что-то мало подвигается вперед. Его мысль снова и снова возвращается к тем химическим проблемам, которые особенно занимают его.

Фридриху Августу Кекуле всего 35 лет, но он уже профессор, и лекции его особенно охотно посещаются студентами. Он всецело отдает себя служению науке и в мире ученых его имя уже хорошо известно.

Сгущаются сумерки... Чуть тлеет догорающий камин, и легкие колеблющиеся тени ложатся кругом..

Кекуле откидывается на спинку кресла. Он погружается в полусон. Атомы мелькают перед его глазами. Те, которые поменьше, скромно держатся на заднем плане. Большие скопляются целыми массами, образуя причудливые фигуры. Они выстраиваются в длинные ряды. Они движутся, вертятся и извиваются почти змееобразно.

Но что это? Одна из змей вдруг, свернувшись кольцом, захватывает зубами свой собственный хвост и вихрем кружится перед ним, как бы поддразнивая его.

В миг дремота спадает с глаз ученого. Такого рода сны видел он не раз. Но этот таит в себе нечто совсем особенное: он наводит ученого на мысль, что атомы в молекуле могут быть расположены не только цепочками, один рядом с другим, как это представляли себе до тех пор, но и друг над другом и в виде замкнутого круга.

Не открывает ли эта гипотеза новые возможности, не поможет ли она проникнуть в тайну молекулы бензола?

Все плотнее сгущается мрак вокруг ученого, погрузившегося в глубокую задумчивость. Огонь в камине давно уже потух. Ночь проходит. Бледный рассвет застаёт ученого все в том же кресле. Чем больше думает Кекуле, тем сильнее утверждается он в своей мысли.

Для ученого уже давно не секрет, что молекула бензола состоит из шести углеродных атомов и стольких же водородных. Весь вопрос здесь в том, что один углеродный атом должен был бы связывать 4 водородных. У него как бы четыре руки, которыми он может соединяться с другими атомами. В соответствии с этим 6 углеродных атомов должны были бы быть связаны с 24 атомами водорода. Если даже углеродные атомы сцепляются между собой, держась за „руки“, то это занимает у них всего только десять рук, а четырнадцать остаются свободными. Шесть из них придерживают водородные атомы. А что делают остальные восемь? Вот вопрос! И, чтобы разрешить его, сотни ученых измыш-

ляли самые невероятные комбинации. При всех этих попытках исходили из предпосылки, что атомы образуют цепочку, располагаясь в ряд, один подле другого. Но если замкнуть эту линию, т. е. соединить концы цепочки, то крайние ее звенья — два крайних атома — подадут друг другу руки, и число незанятых рук сократится до шести.

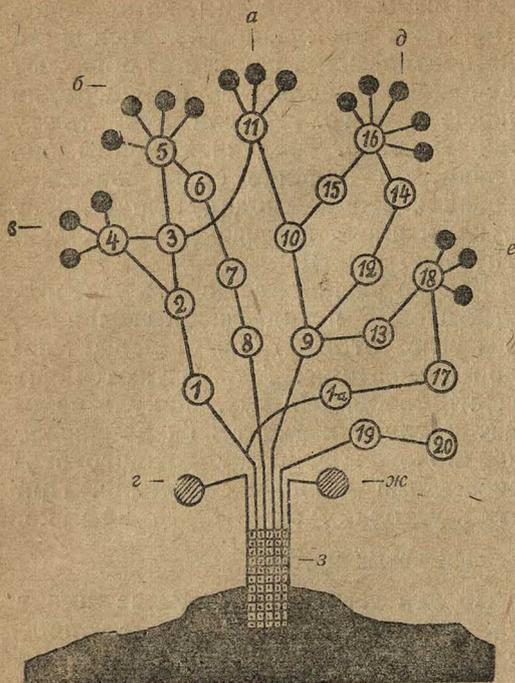
Кекуле располагает шесть углеродных атомов в виде шестиугольника, а в углах этой фигуры помещает водородные атомы. Так... Остаются еще шесть свободных рук. Кекуле находит и для них работу: он допускает предположение, что у каждого второго атома двойное сцепление. При этих условиях заняты все 24 руки.

### Тысячи новых красок

Но для чего все это? Разве имеет уж такое решающее значение вопрос о назначении и об использовании этих рук?

Перкин совершенно случайно нашел свою краску, исходным материалом для которой служит бензол. Если бы химикам оставалось неизвестным внутреннее строение молекулы бензола, они могли бы в результате тысяч и тысяч опытов открыть десятков-другой новых красок. Количество таких открытий было бы, конечно, очень ограничено, и с точки зрения науки, все они не могли бы высоко расцениваться, как не имеющие под собой научной базы и являющиеся лишь случайными достижениями. Открытие Кекуле давало возможность с большой вероятностью предвидеть, что при наличии известных условий должно получиться новое красящее вещество. Тут уже можно было говорить не о каких-нибудь десятках, а о десятках тысяч новых красок.

После Перкина, положившего начало производству искусственных красок из угля, Кекуле был вторым, способствовавшим широчайшему распространению химических красок, вызвавших настоящую революцию в красочной промышленности. Во Франции, в Германии, в Англии, США и во всех других странах вырастали, как грибы, заводы и заводишки



„Родословное дерево“ искусственных красок из угля. 1—бензол, 2—нитробензол, 3—анилин, 4—нигрозин, 5—розаинин, 6—толуидин, 7—нитротолуол, 8—толуол, 9—нафталин, 10—нафтол, 11—азокрасящие вещества, 12—нафтиламин, 13—фталевая кислота, 14—сульфонафталиновые кислоты, 15—сульфонафталиновые кислоты, 16—азокрасящие вещества, 17—резорцин, 18—флуоресцин, 19—антрацен, 20—ализарин. а—азокраски, б—индулины, в—нигролины, г—отходы: асфальт, д—азокраски, е—эозины, ж—отходы: аммиак, з—смолы, и—уголь.

химических красок. Спрос на растительные краски катастрофически падал.

Но среди растительных красителей были такие, которые продолжали оставаться незаменимыми. Это были, в первую очередь, индиго (*Indigofera*) и марена (*Rubia tinctorum*). Из первого вырабатывалась чудная индиго-синяя; из корней второго добывалась замечательная по своей устойчивости красная краска. Много новых красок было получено из каменноугольной смолы, но все это были именно новые краски, т. е. краски таких цветов, которые не встречаются в природе. Химики всех стран стремились получить искусственные краски натуральных цветов, в первую оче-

редь — синюю и красную, и притом такие, которые были бы не хуже добываемых из индигоферы и марены, но это никому не удавалось.

## БОРЬБА ЗА КРАСКУ

Шаг за шагом

Берлин... 1868 год.

В просторной лаборатории индустриального института два молодых химика снова и снова возобновляют опыты, поставив своей целью во что бы то ни стало получить красную краску, такую, которая бы ничем не отличалась от натуральной, добываемой из краппа (измельченные корни марены). Ведущую роль играет 27-летний Карл Грэбе. Другой, Либерман, только помогает ему.

Первая задача — установить химический состав этого красящего вещества. То, чего другие безуспешно добивались на протяжении ряда лет, удалось им легко и быстро: уже на четвертый день напряженной работы в лаборатории они находят искомую формулу.

Правда, это — только первый шаг. Остается еще второй, более трудный — искусственно воспроизвести эту краску по найденной формуле. Но и то, что сделано, — большое достижение, и Грэбе, опьяненный первым успехом, спешит оповестить весь мир о своем открытии. Вечером — в обществе химиков заседание, и там молодой ученый во всеулышание объявляет формулу, раскрывающую секрет краппа.

Какая неосторожность! — Состав краски теперь знают все, и везде и всюду, где только существуют химики, будут приложены все старания к тому, чтобы практически использовать эту драгоценную формулу.

Исходным материалом здесь должен быть антрацен — продукт, добываемый, подобно бензолу, все из той же, столь невзрачной на вид каменноугольной смолы. До сих пор им почти не интересовались. Получить его было гораздо труднее, ибо температура смолы при этом должна быть значительно выше, да и серьезного практического применения он еще не имел. Но теперь антрацен

привлек к себе всеобщее внимание, и химики усердно взялись за изыскание способа добывания его в больших количествах.

И Грэбе тоже берется за разрешение второй части задачи. Но насколько быстро посчастливилось ему найти формулу, настолько же трудно оказалось дать ей живое воплощение в виде искусственно воспроизведенной краски. Однако и это удается ему, опять-таки ему же, Карлу Грэбе, несмотря на то, что одновременно с ним над разрешением этой задачи работают сотни химиков во всех странах.

В январе 1869 года в берлинском обществе химиков демонстрируются образцы окрашенной в грэбевскую краску материи. В газетах и журналах на все лады комментируется это замечательное открытие.

Но и этот второй шаг был еще не последним. Найти способ изготовления химической красной краски было одно, но применить его в заводском масштабе — это была уже другая, новая задача, от благоприятного разрешения которой зависел дальнейший успех столь удачно начатого дела. И Грэбе усердно работает в этом направлении. Работают над разрешением этой проблемы и многие другие химики. Не дремлет и Перкин, сумевший в конце концов широко поставить опытную работу на своем заводе в Гринфорд-Грине.

Из этого молчаливого соревнования сотен неведомых друг другу, разбросанных по всему земному шару людей победителем выходит Грэбе. Благодаря счастливой случайности это удается ему уже через месяц. И обходится искусственная „крапповая“ краска дешевле натуральной.

Немедленно во всех странах является патент. 25 июня грэбевская заявка поступает в лондонское патентное бюро, а на следующий день, 26 июня, аналогичную заявку делает и Перкин. Всего на каких-нибудь 20 часов опередил его Грэбе. Но случилось каким-то странным образом так, что право первенства закрепляется за Перкиным, и патент получает он.

В декабре того же года между Грэбе и Перкиным заключается соглашение: рынок сбыта делится между обеими сторонами. И там и тут — и в Англии, и в Германии — приступают к изготовлению искусственной крапповой краски. Из года в год быстрыми темпами растет спрос на грэбевскую краску.

### Первые крупные жертвы

Параллельно с все возрастающим спросом на искусственную краску падает спрос на натуральную. Главным поставщиком этой последней были французские крестьяне, сотни крестьянских хозяйств в окрестностях Авиньона, культивировавших марену. Эти крестьяне и оказались первой крупной жертвой вмешательства химии в красочное производство.

В XVIII и XIX столетиях Франция снабжала красной краской почти всю Европу. В 70-х годах прошлого столетия на Францию падало свыше половины всей мировой продукции натуральной крапповой краски. И в 1869 году французы вывозили ее на сумму свыше 5 млн. долларов. Но тут уже намечается начало катастрофы: натуральная крапповая краска не выдерживает конкуренции с искусственной и вытесняется ею на мировом рынке. Неблагополучно и на внутреннем рынке, наводняемом новейшей продук-



Марена—*Rubia incanum*.

цией, главным образом германского происхождения.

В 1862 году занятая во Франции под марену земельная площадь определялась в 20 400 га; в 1872 г., через 3 года после открытия Грэбе, она сократилась до 7000 га, а еще через 2 года — до 5000 га.

Французские „крапповые мельницы“, предприятия, занятые сушкой, под-

жариванием, размельчением и перемалыванием красноватых корней марены, закрываются одна за другой за ненадобностью. Тяжкое бедствие обрушивается на всех связанных с производством этой краски, служившей на протяжении многих десятилетий единственным источником их существования.

А цены на искусственную „краповую“ краску все падают: в 1870 г. килограмм грэбевской краски стоил в Германии 270 марок, через 3 года — 120 марок; еще через 5 лет, в 1878 г. цены снизились до 23 марок, а к 1905 г. дошли до 6 марок 30 пфеннигов за килограмм.

Грэбевская краска, разорившая сотни крестьянских хозяйств во Франции и обогатившая Германию на сотни миллионов, твердо внедрилась в красочное производство, но сам Карл Грэбе, открывший эту краску и положивший начало ее производству, скромный, далекий от стремления к легкой наживе ученый, был почти забыт своими неблагодарными соотечественниками. Он дожил до глубокой старости и скончался в 1927 г. в бедности, разоренный инфляцией. Если бы друзья не поддерживали его материально в последние годы его жизни, он умер бы от голода.

## ПОБЕДИТЕЛИ И ПОБЕЖДЕННЫЕ

### Последняя борьба

Окончательная победа искусственной красной краски над натуральной краповой краской далеко не означала еще полной победы химии над природой в области производства красящих веществ. До тех пор, пока химики не создадут синей искусственной краски, которая могла бы заменить прекрасную натуральную краску индиго-синее, — нет победителя и нет побежденного.

Синий цвет — самый употребительный, и потому синяя краска — самая важная. Две тысячи лет тому назад этой краской мазали себе лица предки современных англичан с целью напугать своих врагов — римлян.

Этой же краской выкрасил дедовскую скатерть молодой герой повести Горького „Детство“.

Синюю краску получают из двух красильных растений: вайды (*Isatis tinctoria*), издавна разводившейся в Европе, и индиго (*Indigofera*), произрастающего в тропических и субтропических областях. Краска из вайды значительно уступала по своим качествам индиговой краске, и все стремления были направлены к тому, чтобы создать искусственное индиго и тем самым завершить борьбу за краску между химией и природой.

### Лудвигсгафен.. 1897 год.

В обширных лабораториях лудвигсгафенского завода химических красок, выросшего за эти годы из маленького полукустарного производства в крупнейшее промышленное предприятие, работают десятки безвестных химиков во главе с техническим руководителем завода Генрихом Брунк.

17 лет прошло с тех пор, как здесь взялись за изыскание способа изготовления искусственного индиго. Теперь уже не времена Перкина и Грэбе — капиталисты, оценив все значение прикладной химии, не останавливаются перед колоссальными затратами на производство опытов. 18 млн. марок вложены за эти годы в дело организации научно-исследовательской работы на этом заводе. В чаянии будущих баснословных прибылей предприниматели готовы на временные жертвы. Натуральная индиговая краска, эта „чортова краска“, как называют ее поставщики красок местного происхождения, подрывает производство и разоряет владельцев вайдовых плантаций.

Громадные площади в средней Америке, на Яве и в Индии покрыты густыми индиговыми рощами. Колоссальные барыши кладут себе в карман владельцы этих плантаций. Англичане не заинтересованы в создании искусственного индиго, ибо

большинство этих плантаций принадлежит им. Но немецкие капиталисты в своем стремлении завоевать мировой рынок не могут примириться с таким положением.

В 1880 году мюнхенскому профессору Адольфу Байеру удается впервые получить искусственное индиго. Тяжким молотом обрушивается это известие на голову плантаторов. В Калькутте на бирже — паника. Цены катастрофически падают. Натуральная краска немедленно освобождается от всех экспортных пошлин.

Но это — лишь ложная тревога. На лудвигсгафенском заводе, запатентовавшем байеровскую краску, убеждаются вскоре, что искусственное индиго обходится очень дорого и не может поэтому выдержать конкуренцию с натуральной краской.

Еще 17 лет после этого благоденствовали индиговые плантаторы. Но борьба продолжается... Она только приобретает другие формы. Она становится анонимной: имена исследователей-химиков остаются неизвестными.

Проходит еще 10 лет безуспешных исканий — и в 1890 году цюрихский профессор Карл Гейман находит способ изготовления индиго, причем весь используемый для этого исходный материал уже вырабатывается химическими заводами в больших количествах. Это — анилин, уксусная кислота, хлор и несколько щелочей.

Брунк и его сотрудники предпринимают соответствующие опыты, бесчисленное количество опытов. Им удается получить искусственное индиго. Но слишком велико количество отходов, и краска опять чрезмерно дорога.



Вайда — *Isatis tinctoria*.

Исследовательская работа лихорадочно продолжается. Затрачены миллионы — нельзя уже остановиться. Проходит еще 4 года. И только в 1894 году, взяв в основу другое открытие того же Геймана, лудвигсгафенские химики добиваются наконец своего. Исходным материалом служит в данном случае нафталин. Однако еще 3 года понадобилось для того, чтобы окончательно закрепить это достижение и освоить новое производство.

Только через 4 года, в 1901 году, получило оно вполне заслуженное им всеобщее признание.

### Новые жертвы и новые противоречия

Всюду, где возделывалось индиго, главным образом в средней Америке, на Яве и — особенно — в Индии, победа искусственного индиго была воспринята как настоящее бедствие. И оно действительно было таковым для десятков тысяч людей, работавших на этих плантациях, предоставлявших им возможность поддерживать свое полуголодное существование.

С катастрофической быстротой сокращается в Индии площадь, занятая культурой индиго. За 10 лет в 6 раз уменьшается производство натуральной индиговой краски.

Борьба за первенство, за патент, за обладание рынками велась с ожесточением и упорством. Во всех странах, во всех химических лабораториях химики продолжали усердно работать над созданием новых искусственных красок из угля, и тысячи таких красок, самых разнообразных цветов и оттенков, были открыты ими по заданию хозяев — предпринимателей, обогащавшихся за счет достижений науки и разорявших друг друга в жестокой борьбе за удержание и повышение своих прибылей.



Индиговое растение — *Indigofera*.

Особенно благодарным исходным материалом оказался антрацен. Но особенно высоко было качество так называемых индантреновых красок, впервые полученных из антрацена в 1901 г. Рене Боном. Однако с ними произошел любопытный казус: они оказались „слишком“ хороши... не для потребителя, конечно, а для красильных дел спекулянтов. „Вот эта, так уж действительно настоящая чортова краска! — возмущались они. — Не линяет, не выгорает... Материя износится раньше, чем сойдет эта краска. Не нужен нам ваш „индантрен!“ И не брали его.

Так или иначе, но фабрикант, владелец патента, оказался перед фактом полного отсутствия спроса на свою краску. И тут фабрикант перехитрил купца: подготовив почву широкой рекламой, он пустил свой товар в розничную продажу, предоставив потребителю возможность самому красить в любой цвет всякие ткани и готовое платье. Успех был необычайный, и красильным заведениям пришлось примириться с сокращением своих доходов. В начале нынешнего столетия борьба за получение искусственной краски завершилась почти полной победой химии.

Такова в общих чертах история возникновения и развития химико-красочной промышленности, история,

рисующая с исчерпывающей яркостью противоречия, разъедающие буржуазное общество.

Прогресс? Да, химическая краска — большое достижение...

Прогресс... Но какую ценою и во имя чего? Ценою разорения десятков тысяч трудящихся во имя обогащения кучки капиталистов.

У нас, в Стране победившего социализма, вся многогранная научно-исследовательская работа, наука и техника поставлены на службу народу, направлены на благо всего трудового человечества. Иначе в капиталистических странах. Там всякое открытие в области науки используется в интересах господствующего класса и неизбежно, с большей или меньшей силой, ударяет по тем или иным группам трудового населения.

Борьба за обладание новыми источниками сырья, с одной стороны, и рынками сбыта, с другой, обостряется в условиях современного экономического кризиса до непревзойденных еще пределов, и в этой жестокой борьбе люди науки и техники играют роль подсобной силы, выполняя все задания воинствующего капитала, превратившего науку в свою безответную прислужницу.

Так было и так будет в странах капитализма до тех пор, пока мировая социалистическая революция не сорвет с лица земли всю выросшую веками коросту капитализма.

# Ученые за работой

**С. ГИРГОЛАВ, проф., засл. деятель науки**

Я начал научную работу, будучи еще студентом, и до сих пор не забываю того чувства, которое испытал, увидав свою первую работу на страницах „Русского врача“, весьма распространенного тогда журнала. Затем уже серьезная научная работа началась в клинике проф. М. С. Субботина, где я осуществлял свои первые шаги под руководством ныне здравствующих проф. Н. Н. Петрова и проф. П. И. Бухмана. Дальнейшая моя работа протекала у проф. В. А. Опделя, который заменил покойного М. С. Субботина.

В 1918 г. проф. В. А. Оппель перешел на другую кафедру Академии, и я, как его старший помощник, вступил во временное заведывание кафедрой, а в 1919 г. был избран и утвержден профессором кафедры общей хирургии.

Моей первой профессорской работой было исследование о морфологии концевой нервной системы при гнойном воспалении.

Мне удалось установить внешний вид и особенности строения нервных окончаний в гнойном очаге и, кроме того, подметить необычайную стойкость нервных волокон по отношению к разрушающим другие ткани моментам. Сразу после этого мое внимание привлек вопрос заживления ран и восстановительные процессы в них при заживлении. Эта проблема подвергалась длительному и тщательному изучению с учетом особенностей этого процесса в различных условиях, как, напр., в ранах кожи, брюшины, печени, селезенки, легкого, бронхов, молочной железы, спинного мозга и пр. Мы изучали не только морфологию, т. е. микроскопические картины, но и химию заживающей раны.



На основании всех этих трудов моим многочисленным сотрудникам, из коих некоторые занимают теперь кафедры (Н. Н. Самарин, В. М. Назаров), удалось весь процесс заживления раны представить в виде трех следующих друг за другом периодов его развития, которые я назвал 1) периодом подготовительным, 2) периодом предварительной регенерации и 3) периодом окончательной регенерации. Это внесло не только теоретическую стройность и понимание этого основного для хирургов процесса, но и дало основание для практических

действий хирурга. Так, раны подразделились на две большие группы: раны с малой зоной повреждения и раны с большой зоной повреждения. Первые, от каких бы причин они ни возникали, давали возможность хирургу либо путем механического вмешательства, либо путем антисептических средств, предупредив инфекцию, идти на возможно полное восстановление ткани; вторые же представляли наибольшую опасность для возникновения инфекции, и необходимость предварительного очищения от омертвевших участков требовала открытого их ведения.

Из числа отдельных работ этого периода можно упомянуть некоторые впервые устанавливающие дотолее неизвестные факты. Так, мне впервые удалось доказать наличие нервных волокон во внутрибрюшных сращениях; В. М. Назаров впервые на больных проследил и установил весь цикл развития и оформления новых нервных окончаний в рубцах кожи после повреждений; было точно установлено и прослежено развитие внутрибрюшных сращений и т. д. Все эти работы по-

служили затем основой травматологического уклона в моей хирургической деятельности.

В области оперативной хирургии мною была разработана техника доступа к надпочечнику и предложены операции по поводу привычных вывихов плеча и коленной чашки. Выкраивая лоскут из фасции бедра, я продырявливал плечевую кость или надколенник насквозь, проводил в отверстие фасциальную ленту и фиксировал ее концы, препятствуя вывиху этих костей.

В последние годы я начал изучать поражения холодом. Пересмотр этой главы патологии дал ряд новых данных. Ранее изучение влияния холода велось почти исключительно с точки зрения промерзания тканей, тогда как на самом деле вопрос стоит о влиянии холодного атмосферного воздуха. Путем экспериментов в камерах с охлаждением и особо сконструированных приборов ряд моих сотрудников пришел к заключению, что холод значи-

тельно замедляет заживление раны, что в крови не проявляется разрушения красных кровяных телец, как думали раньше. Промерзшие ткани вовсе не обладают особой ломкостью, но, что самое главное, нет достаточных данных для медленного и осторожного согревания тканей после замерзания. В экспериментах, произведенных моим сотрудником д-ром Арьевым, устанавливается, что ткани прекрасно переносят быстрое согревание, скорее оправляются и меньше страдают, чем при медленном согревании. В экспериментах д-ра Шейниса животные, почти погибающие от замерзания, при быстром согревании восстанавливают свои силы лучше и полнее, тогда как медленно согреваемые как правило при той же степени охлаждения либо гибнут, либо восстановление их состояния затягивается на более длительные сроки.

Все эти данные ставят перед нами целый ряд новых задач, к разрешению которых направлены наши дальнейшие исследования.

## СЕКРЕТ ПАНДЫ ✓

Ф. Ш.

Как ни трудна задача развернуть с достаточной полнотой эволюцию какого-нибудь животного, — она неизменно представляет собой благодарную и заманчивую область познания для ученого и для всякого интересующегося историей развития жизни на Земле.

Необходимость приспособления к окружающей среде при различных условиях жизни, которое происходит под влиянием постоянно действующего в природе естественного отбора, приводит к специализации, все дальше и дальше отдаляющей близко родственные друг другу виды как от их общего предка, так и одного от другого. Структура и внешний облик таких животных изменяются настолько, что лишь в результате длительного изучения удается обнаружить те общие черты и признаки, которые указывают на общность их происхождения. Нужно смотать в клубки длиннейшие нити жизни сотен и тысяч поколений, чтобы добраться до того узла, в котором они связаны друг с другом и который является их общим исходным началом.

Величайший ученый — натуралист Чарльз Дарвин раскрыл перед человечеством весь сложный механизм происхождения видов, и, следуя по этому единственно правильному, „дарвинскому“, пути, ученые во всем мире раскрыли много тайн природы, погребенных в темных глубинах далеких геологических времен. Одну из таких тайн, обманчиво рисовавшуюся многим ученым как нечто уже давно разгаданное, до недавнего времени представляла собою панда.

Имеются два основных вида этого животного — большая панда — *Ailuropoda* (рис. 1) и малая Панда *Ailurus* (рис. 2).

Что касается малой панды, то по внешним своим признакам и внутреннему строению она безусловно во многом сходна с енотом, к близким родственникам которого и причислена учеными. Особенно показателен длинный хвост с белыми поперечными полосками, имеющими вид колец.

Большая панда в настоящее время встречается исключительно в северной части Цзехуана — западной провинции Китая. Не только поймать, но даже увидеть цзехуанскую панду представляется очень затруднительным, так как обитает она в пределах весьма ограниченного пространства, в мало доступной гористой местности, покрытой густыми, непроходимыми бамбуковыми рощами. Здесь, в этих их диких джунглях цзехуанская панда прокладывает себе тропы, выходя из своего логовища после пяти-



Рис. 1. Большая панда — *Ailuropoda*.

месячной спячки. Свои берлоги эти животные, обладающие исключительной способностью лазать по крутым склонам и свободно взбираться на деревья, устраивают внутри полых деревьев или в естественных горных пещерах. Питаются они молодыми побегами бамбуковых деревьев.

Исключительной особенностью этих редких животных является их необыкновенно густая шерсть, сочетающаяся в двух контрастных красках — черной и белой. В противоположность другим животным, цзехуанские панды, вне зависимости от возраста, удивительно похожи друг на друга. Молодые зверьки, едва достигшие годовалого возраста, своим внешним видом ничуть не отличаются от взрослых с их густой шерстью и четко очерченным черно-белым рисунком.

До недавнего еще времени ученые-зоологи причисляли большую панду к семейству медведей, на которых она очень похожа своими размерами, общими пропорциями и внешним видом. Но с некоторого времени это положение стали оспаривать многие



Рис. 2. Малая панда—*Ailurus*.

ученые, утверждающие, что большая панда — не что иное как измененный в процессе эволюции енот. Появилось, наконец, и третье мнение, согласно которому это животное следует рассматривать как промежуточное между медведем и енотом. Этот спорный вопрос можно считать к настоящему времени окончательно разрешенным в пользу второго мнения, а именно того, что большая панда, как и малая, родные

братья современного енота, специализировавшегося и видоизменившегося в изменившихся условиях окружающей среды.

Чрезвычайно интересным представляется тот путь, который приводит к такому заключению.

Во времена верхнего эоцена, т. е. больше 30 млн. лет тому назад, жили предки всех современных плотоядных млекопитающих, известные под названием миацидов. Это были небольшие животные, внешне очень похожие на некоторых из современных азиатских виверр (*Viverra*). В течение олигоцена получило развитие одно из ответвлений этого ствола, представлявшее собою группу небольших (размерами не больше норки) собакообразных плотоядных — *Cynodictis*. Эти животные отличались стройным телом, удлинненным, тяжелым хвостом и короткими ногами — примитивные признаки, сохранившиеся до наших дней у виверр более обобщенного, т. е. менее специализировавшегося типа.

У *Cynodictis'a* была длинная и узкая голова, заостренная мордочка, большие глаза и, вероятно, длинные уши (рис. 3).

У некоторых потомков *Cynodictis'a* в процессе приспособления и естественного отбора развились длинные ноги, способствующие более быстрому бегу, удлинился и сузился череп, мозг достиг высокой степени развития. Это были члены семейства *Canidae* (псовых) — собаки, волки, койоты, шакалы, лисицы — и их родичи.

Вместе с тем *Cynodictis* является ближайшим предком первых енотов (род *Phlaocyon*, рис. 4), появившихся в начале миоцена (15 с лишним миллионов лет назад) и не столь разнившихся от ранней родоначальной формы. Из всех членов семейства енотов больше всех похож на этого своего предка современный *Bossariscus*, обитающий в Мексике и в юго-западной части США. Родство с *Cynodictis* у первобытных *Phlaocyon'a* выражено в небольших размерах тела, удлинненности и стройности его, больших глазах, сравнительно коротких ногах, длинном хвосте и заостренной

мордочке. В процессе эволюции еноты увеличились в размерах, и современные потомки *Phlaxyon'a* крупнее и тяжеловеснее своего предка.

Родина енота (*Procyon*, рис. 5) — Северная Америка. Каким же образом панды, его потомки, оказались обитателями Гималаев?

Во времена верхнего миоцена и плиоцена от 6 до 10 млн. лет тому назад, еноты распространились за пределы Америки, перейдя в Северную Азию по суше, соединявшей в то время эти материи в месте нынешнего Берингова пролива. Распространяясь затем по этой новой для них земле далее, к югу, еноты нашли здесь очень благоприятные для своего развития условия. Они

увеличились в размерах, специализировались в различных направлениях, главным образом, в отношении питания. Так возникли новые виды, в том числе и панда.

Во времена плиоцена панда и ее близкие в настоящее время уже вымершие родственники распространились по всей Азии, перешли в Европу и добрались до северо-западной ее части. Впоследствии радиус их географического распространения значительно сузился, и в настоящее время они обитают еще только на Гималаях, находясь, повидимому, на пути к вымиранию.

Несколько миллионов лет тому назад специализация одного из ответвлений малой панды в силу каких-то особых условий приняла направление, способствовавшее дальнейшему увеличению размеров этого животного и весьма существенному изменению многих характерных родовых признаков его. Становясь все более тяжеловесной, панда постепенно утрачивала быструю стройность своих предков, хвост ее укорачи-

вался, и мало помалу этот потомок енота приобретал все большее сходство с медведем в силу близкой общности путей специализации этих двух животных.

На протяжении всего того времени, в течение которого из *Cynodictis'* ов развивались еноты и панды, совершенно иным путем эволюционировали медведи.

Во времена олигоцена, около 25 млн. лет назад, жил современный первобытного псово-енотового предка — собакообразный, более крупный хищник, известный под названием *Daphaenus*. Внешним видом *Daphaenus* очень напоминал большую собаку с несколькими укороченными ногами и длинным, тяжелым хвостом. *Daphaenus* был первым „медведем-собакой“.

Это название было дано ему вследствие того, что он соединял в себе ряд отличительных признаков как медведя, так и собаки.

Во время миоцена от *Daphaenus* произошел *Hemicyon* (рис. 6) — еще более ярко выраженный промежуточный тип между медведем и собакой. Это животное своим внешним видом вероятно очень походило на огромную собаку с длинным, тяжелым хвостом, но вместе с тем в структуре его, особенно в черепе и в зубах, было много медведеобразного. Одно из ответвлений *Hemicyon'a* в своей специализации пошло в дальнейшем по пути развития медведеобразных признаков, и во время плиоцена появился уже настоящий медведь (*Ursus*; рис. 7). Зубы у него, вследствие изменения режима питания, превратились из режущих, как у собак, в размалывающие, как у медведя; тело отяжелело; хвост укоротился.

Итак, медведь произошел от большого собакообразного *Hemicyon'a* — потомка *Daphaenus'a*, а панда — от



Рис. 5. *Cynodictis* — потомок миацида, древнейший предок панды.



Рис. 4. *Phlaocyon*—потомок *Cynodictis'a*, ближайший предок современного енота.

енота, потомка *Cynodictis'a*. Однако большое сходство между медведем и большой пандой не является случайностью: оно обусловлено однородностью путей специализации, по которым пошло развитие этих двух столь различных между собой по происхождению животных.

Как правило, зубы и пищеварительная система различных млекопитающих более или менее приспособлены к типу их пищи. Так, например, у плотоядных животных — зубы рвущие и режущие, в значительно меньшей мере — размалывающие, жующие; эти зубы приспособлены к мясной пище. У травоядных же животных зубы приспособлены для ошипывания и разжевывания рас-



Рис. 5. Енот—*Procyon*.

тельности. Но среди плотоядных имеется немало таких, которые перешли частично и на растительную пищу, превратившись таким образом во „всеядных“ животных. В соответствии с этим изменились частично и их зубы, а также и пищеварительная система. Условия окружающей среды привели в некоторых случаях к тому, что животные, бывшие в далеком прошлом плотоядными, превратились постепенно в абсолютных „вегетарианцев“. Известно, например, что медведь, потомок плотоядных предков, в настоящее время очень широко использует растительную пищу. Имея абсолютно плотоядных предков, енот



Рис. 6. *Miacid*—потомок миацида, предок современного медведя.

через тысячи поколений оказывается уже всеядным, а его потомок — большая панда — отходит еще дальше от своих праотцов и становится абсолютно травоядной. В соответствии с этим видоизменяются и зубы животного; что же касается пищеварительных органов, то они у большой панды как нельзя лучше приспособлены для защиты от острых бамбуковых ветвей, которыми она питается: внутренняя поверхность пищевода покрыта тонкой роговой оболочкой, а стенки желудка — толстые и мускулистые.

Установив, таким образом, родословную большой панды и медведя, мы видим, что, несмотря на кажущееся сходство между ними, они

имеют общего предка (миацид) лишь в самом отдаленном геологическом прошлом (олигоцен). В дальнейшем мы встречаем их предков в далеко разошедшихся друг от друга ответвлениях — *Cynodictis* и *Daphaenus*, среди разнovidного потомства которых находим ближайших предков современных енота и медведя — *Phlaocyon* и *Hemicyon*, первого — по линии *Cynodictis'a*, второго — по линии *Daphaenus'a*.

Большая панда является потомком енота, и сходство ее с медведем —

не родовое сходство: оно приобретено в процессе приспособления к однородным условиям жизни, в процессе однохарактерной специализации и является лишь прекрасным примером конвергенции, т. е. схождения признаков у форм, различных по своему происхождению.

Секрет происхождения панды раскрыт в результате тщательных палеонтологических изысканий, дающих возможность проникать в глубочайшие тайны истории развития жизни на Земле.



Рис. 7. Медведь—*Ursus*.

## К 100-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ ГАЛЬВАНОПЛАСТИКИ

А. ЕЛИСЕЕВ

Учение об электричестве, электротехника и электрохимия, получившие быстрое развитие со времени Фарадея, уже в первой половине XIX в. дали большие практические результаты, главным образом в развитии телеграфии и гальванопластики.

Первым техническим применением законов электролиза, открытых Фарадеем в 1833—1834 гг., явилась гальванопластика — способ получения металлических копий предметов (клише, медалей, статуй) и гальваностегия, или способ покрытия металлических предметов тонким слоем других металлов.

Открытию гальванопластики предшествовал ряд электрохимических изысканий, начиная с конца XVIII в., с опытов Кавендиша, Бертоле, Никольсона и Карлейля, Гумбольдта, Риттера, Деви, русских ученых В. В. Петрова и Ф. Ф. Рейса и других и кончая классическими исследованиями Фарадея.

Усовершенствование вольтова столба, а затем появление усовершенствованных гальванических элементов Вульстена, Даниеля, Грове, Бунзена и других, в свою очередь, значительно облегчали производство различных научных исследований физических и химических действий тока и возможностей его технического применения. Открытие в 1837—1838 гг. гальванопластики, получившей сразу же практическое применение в промышленности, явилось одним из первых и ярких доказательств того, какие большие возможности в развитие новых отраслей техники и культуры вносила наука об электричестве.

В 1888 г., когда отмечалось 50-летие открытия гальванопластики, русское техническое общество писало:

„Полстолетия тому назад было сделано одно из важнейших открытий в области

прикладных знаний, оказавшее громадное влияние на развитие и распространение наук и искусств. Открытие это — гальванопластика. В истории образованности открытие гальванопластики должно быть приравнено по своему значению к открытию книгопечатания“.

Изобретателем гальванопластики был выдающийся физик и техник России — Б. С. Якоби — один из тех ученых XIX в., чьи научные исследования непосредственно послужили разрешению важнейших технических проблем XIX в.

Борис Семенович Якоби родился в 1801 в г. Потсдаме. По окончании Геттингенского университета (1823) он занялся архитектурой и осуществил ряд значительных инженерных и архитектурных сооружений. Неудовлетворенный деятельностью в этой области, Якоби обращается к занятиям физикой и все внимание посвящает проблеме электричества.

Открытие Фарадеем электромагнитного вращения и изобретение так называемого колеса Барлоу послужили стимулом для многочисленных изобретателей, пытавшихся сконструировать двигатель, основанный на этих принципах. Б. С. Якоби был одним из первых, кто занялся проблемой нового двигателя. В 1834 г. в трудах парижской Академии наук появилась первая научная работа Якоби по этому вопросу.

Несмотря на то, что Якоби был известен своими научными работами далеко за пределами своей страны, феодально-помещичья Пруссия не могла обеспечить ему необходимых условий для дальнейших научных работ.

В 1835 г. Дерптский университет избрал Якоби профессором по кафедре гражданской архитектуры, и Якоби охотно согласился переехать в Россию, надеясь здесь найти более

благоприятную почву для осуществления своего нового двигателя. В 1840 г. Якоби был избран адъюнктом петербургской Академии наук, а в 1847 г. — академиком.

В первые годы своей деятельности в Петербурге Б. С. Якоби много работает над усовершенствованием открытой им гальванопластики, уделяя одновременно много времени практическому применению изобретенного им электродвигателя.

Экономически эффективного двигателя добиться, конечно, нельзя было, так как батареи гальванических элементов, питавшие двигатель, были очень дорогим источником электрического тока, и лошадиная сила обходилась в 14 раз дороже, чем в случае паровой машины. Но изыскания в этой области не пропали даром. Они послужили основанием для многих научных исследований и открытий. Самому Якоби удалось, несмотря на ряд затруднений, осуществить свою идею, и в 1838 г. самоходная лодка, снабженная электромагнитным двигателем Якоби, плавала по Неве.<sup>1</sup>

Изобретение Якоби гальванопластики (1837—1838 гг.), как отмечал он сам, появилось побочным результатом его работы над электродвигателем. Кроме этого, вместе с Э. Х. Ленцем Якоби установил закон электромагнитного вращающегося действия. Последующие исследования Якоби в области магнито-электрических машин можно рассматривать как предшествующую стадию современной теории динамо-машин.

Из других областей электричества Якоби много занимался электрической телеграфией. Он изобрел и сконструировал несколько телеграфных аппаратов, большая часть которых хранится ныне в Ленинградском музее связи. Якоби руководил устройством первой в России телеграфной линии, проложенной между Петербургом и Детским Селом.

Важное значение имел также предложенный Якоби способ изоляции



Б. С. Якоби.

подземного провода и ряд других технических и научных исследований.

В последние годы своей жизни Якоби усиленно занимался вопросами метрологии. Можно считать, что до Д. И. Менделеева Якоби был самым выдающимся ученым в этой области. Однако все его попытки поставить на практическую почву эту важнейшую дисциплину из-за консервативности и отсталости помещицкой России ни к чему не привели.

Умер Б. С. Якоби 27 февраля 1874 г.

Первое подробное описание своего открытия вместе с приложением образца гальванопластики было дано Б. С. Якоби 4 октября 1838 г. в его письме в петербургскую Академию наук. Якоби писал:

„Позволяю себе передать при сем искусственное гальваническое произведение с покорнейшею просьбою соблагословить представить его Академии как доказательство, что гальанизм не только в состоянии приводить в движение машины, но имеет также свою эстетическую или, вернее, художественную сторону. Что не удалось многократным стараниям медно-гравюрного искусства: производить рельефно вырезанные металлические доски, то сумело совершить тихое творчество природы“.

<sup>1</sup> См. в „Вестнике знания“ № 8 за 1938 г. статью Островского „Первый электромагнитный двигатель“.

Свои первые опыты, связанные с открытием гальванопластики, Б. С. Якоби описывает в работе „Гальванопластика“ следующим образом:

„В 1837 году предпринял я с гальваническим аппаратом опыты для определения силы и постоянства вызываемых аппаратом гальванических токов. Вместо медной пластинки, я воспользовался медным цилиндром, обвязанным животным пузырем, в тех видах, чтобы разъединить жидкости. Пузырь при употреблении испортился и подлежал замене новым. Это и дало повод обследовать, в какой форме отложилась медь. Медь, как и следовало ожидать, оказалась на поверхности цилиндра и внутри пузыря частью в виде пыли, частью же в более или менее значительных зернах кристаллической структуры, не представлявших ни малейшего взаимного сцепления. По удалении зерен в иных местах я нашел, что медный цилиндр был кое-где покрыт слоем осажденной меди, который, к моему удивлению, оказалось возможным не без усилий отделить в виде значительных листочков хорошо сцепленных частей. О подобной правильности образования осажденной меди до этого времени нигде не упоминалось, ибо самое образование металлических зерен почиталось в ту пору еще за большую диковинку. Должен признаться, сам я немало удивился, приметив, что такие зазубрины и выбоины, оставленные напильником и молотком на поверхности медного цилиндра, вполне точно воспроизводились и на отложившихся медных листочках. Это удивительное явление доказывало закономерность, с какою совершается осаждение меди, закономерность, которой нельзя было и подозревать при наблюдавшихся дотоле образованиях. Тот факт, что листочки представляли хорошо сцепленные частицы и некоторую твердость, позволял надеяться, что при употреблении целесообразных приемов эти качества возможно еще более улучшить. С другой стороны, тот факт, что реально образовавшиеся пластинки легко отделялись от поверхности цилиндра, давал основание думать, что гальваническое осаждение меди может представить практические результаты“.

„Результатом этого тщательного исследования, — писал Б. С. Якоби в письме к Беккерелю, давая описание своих первых опытов, — и явилась гальванопластика“.

Таким образом, Б. С. Якоби уже при первых своих опытах установил, что для получения отпечатка предмета нужно раньше изготовить негативный снимок с этого предмета. Этот снимок он делал из гипса, гутаперчи или легкоплавкого металлического сплава.

Прежде чем помещать этот снимок в качестве катода в электролитическую ванну, его необходимо было

предварительно натереть графитовым порошком, если он не был сделан из электропроводимого материала. Электролитическую ванну Якоби наполнял раствором, помещая одновременно туда в качестве анода, т. е. положительного электрода, тот металл, из которого изготовлялась копия снимка. В качестве раствора брался всегда раствор соли того металла, из которого состояла пластинка, помещенная в качестве анода. В данном случае, когда в качестве раствора брался медный купорос, анодом являлась медная пластинка.

В 1840 г. Б. С. Якоби, в связи с широким применением гальванопластики, опубликовал свое замечательное руководство по этому вопросу под названием „Гальванопластика, или способ по данным образцам производить медные изделия из медных растворов помощью гальванизма“.

В 1868 г., спустя 30 лет после своего изобретения, Якоби, подводя итоги высказанным им в 1840 г. мыслям, писал:

„Клише из гальванической меди уже оказали большие услуги книгопечатному делу. По праву можно утверждать, что, не будь этих клише, не появились бы те иллюстрированные издания, которые разошлись по всем странам в количестве сотен тысяч экземпляров, будучи доступны даже классам народа со скромными средствами и являясь таким образом могучим фактором просвещения и распространения полезных знаний“.

В первый же год изобретения гальванопластики она получила самое широкое применение как в России, так и на Западе. Типографское „гальвано“ уже с 1839 г. получает законное место в печатании кредитных билетов и других ценных бумаг. В следующем году клише с ксилографических оригиналов появляется и на Западе. Почти одновременное открытие и развитие фотографии и гальванопластики быстро привело к взаимному объединению их в целях получения гальванических медных досок с хроможелатинного рельефа, опыленного графитом. Таким образом возникли гелиография и фотогальванография, сыгравшие исключитель-

ную роль в распространении научных знаний и развитии наук и культуры.

Открытие Б. С. Якоби сразу же было высоко оценено крупнейшими представителями науки, вызвав всеобщее признание и одобрение.

Великий Фарадей в своем ответе на письмо Якоби от 12 августа 1839 г. писал:

„Те большие результаты, о которых Вы даете мне такой обстоятельный отчет, я передал почти целиком в Philosophical Magazine; я именно желал, чтобы, подобно мне, и другие знали о достигнутых Вами результатах... Пластинки, которые Вы мне прислали, прекрасны как в теоретическом, так и в практическом отношении, и все, кто бы их здесь ни видел, восхищались ими“.

Гумбольдт в 1840 г. писал Якоби:

„В познании заключается наше могущество. Еще вчера мой друг Раух показывал нам статуэтку Гете и копию с античного

сосуда из Керчи; оба предмета получены действием вашего способа и возбуждают общее удивление... Подобное открытие важно не только тем, что оно непосредственно производит; оно является живительным началом, средством распространения научных сведений в том классе народа, куда они до сих пор не проникали“.

Открытие гальванопластики по своему значению, по своим практическим приложениям в деле распространения культуры явилось одним из крупных открытий XIX в. В течение столетия гальванопластика, так же как и гальваностегия, получили распространение в целом ряде отраслей промышленности и в особенности в полиграфической промышленности. Крайне слабо развитая в царской России эта отрасль промышленности стала быстро развиваться только после Великой Октябрьской социалистической революции.

# Научное обозрение

Проф. Б. Н. Меншуткин

15 сентября с. г. в Ленинграде скончался руководитель кафедры химии Индустриального института имени М. И. Калинина и Лесотехнической академии имени С. М. Кирова — профессор Борис Николаевич Меншуткин.

Борис Николаевич, сын известного химика — профессора Н. А. Меншуткина, родился в 1874 г. По окончании гимназии в 1891 г. он поступил на естественное отделение Петербургского университета. В студенческие годы Борис Николаевич увлекался анатомией, ботаникой, энтомологией и — особенно — химией, которой посвятил всю дальнейшую жизнь.

По окончании университета в 1895 г. Борис Николаевич работал младшим лаборантом по кафедре органической химии университета. В 1901 г. он был приглашен старшим лаборантом в Политехнический институт, а в следующем, 1902 году был командирован в Германию, где работал у Ганцша и Эмиля Фишера. В 1907 г. Борис Николаевич был назначен профессором по кафедре органической и аналитической химии в Политехническом институте. С 1921 г. он начал читать курс лекций на кафедрах неорганической химии в Политехническом и Лесном институтах, которые возглавлял в течение многих лет, посвящая много труда и внимания научным педагогическим и методическим вопросам.

Научно-исследовательская деятельность, начатая Борисом Николаевичем Меншуткиным еще в студенческие годы, продолжалась до последнего времени. Большая работоспособность позволила Борису Николаевичу выполнить и напечатать около 75 научных трудов по физико-химическим исследованиям эфиратов и соединениям неорганических солей с различными органическими веществами.

В 1907 г. Борис Николаевич защитил магистерскую, а в 1913 г. — докторскую диссертацию.

Около двух лет Борис Николаевич посвятил изучению рукописей М. В. Ломоносова в архивах Академии наук и в 1904 г. выпустил книгу „М. В. Ломоносов как физико-химик“. Эта первая работа по истории химии

определила Бориса Николаевича уже как историка химии.

О Ломоносове проф. Меншуткиным было написано много работ, и лишь за год до смерти он издал книгу „Труды М. В. Ломоносова по физике и химии“.

Значительное количество работ проф. Б. Н. Меншуткина посвящено развитию химии в России и деятельности крупнейших русских химиков XVIII и XIX столетий.

В 1924 г. Борис Николаевич издал курс „Общей химии“ — пособие для вузов, в котором освещались достижения науки за последние десятилетия. Этот курс

выдержал 4 издания, причем каждому изданию предшествовала тщательная переработка текста, в который включались все достижения химии. Кроме того, Борисом Николаевичем были написаны „Сокращенный курс химии“, „Химия для заочного обучения“.

В 1937 г. Борис Николаевич написал книгу „Химия и пути ее развития“. Незадолго до смерти Борис Николаевич сдал в печать заново переработанный курс химии.

Много времени уделял проф. Меншуткин редакционным работам по изданию русской химической библиографии „Известия института физико-химического анализа Академии наук СССР“, собрания сочинений М. В. Ломоносова и др.

Проф. Б. Н. Меншуткин до последнего дня состоял сотрудником редакции журнала „Вестник знания“, работая консультантом и помещая на страницах нашего журнала свои статьи по химии, истории химии и т. д.

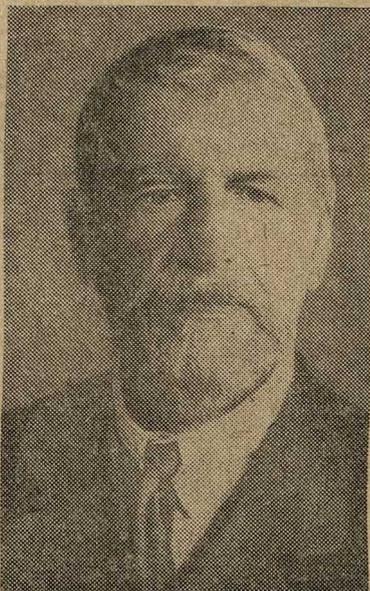
Борис Николаевич высоко ценил работу „Вестника знания“ и придавал огромное значение делу популяризации подлинных научных знаний среди широких масс нашего народа.

В лице профессора Бориса Николаевича Меншуткина советская наука потеряла ученого с огромной эрудицией, опытного педагога, человека неутомимого, систематического труда. Скромный, приветливый и внимательный, Борис Николаевич оставил о себе самую лучшую память как об ученом и гражданине.

С. Ш-р

## Успехи советской пластической хирургии

В Ленинградском травматологическом институте началось применение нового способа пересадки больших лоскутов кожи, полностью



оторванных во время несчастных случаев с людьми.

До сих пор кожа, загрязненная при несчастном случае землей, пылью и т. п., для операции считалась негодной и навсегда потерянной. Доктор В. К. Красовитов в предложил особый способ, позволяющий применять при несчастных случаях обратную пересадку лоскутов кожи. Крупным достижением его метода является то, что препятствием для этого не может служить даже сильное загрязнение кожи.

Об этом новом способе заместитель директора Института проф. С. С. Гирголав в беседе с корреспондентом „Известий“ сообщил:

„Операция проходит следующим образом. Допустим, во время несчастного случая у человека на голени оторвался большой лоскут кожи и при этом, как обычно бывает, сильно загрязнился. Его предварительно тщательно дезинфицируют с обеих сторон иодом, удаляют с раневой поверхности жир и все разможенные ткани. То же самое делается и с поверхностью раны. После такой подготовки оторванный лоскут кожи плотно укладывается на рану и прикрепляется на свое место швами. Затем накладывается повязка. Продолжительность такой операции при очень больших лоскутах, вследствие необходимости самой тщательной и детальной обработки лоскута, весьма значительна.

Способ доктора Красовитова уже применен нами в ряде случаев и в каждом из них дал блестящие результаты. Произведено несколько операций на стопе, голени и при скальпировании головы. Размеры подвергаемых пересадке лоскутов кожи достигли величины до 500 и более квадратных сантиметров. До сих пор пластические операции требовали для полного выздоровления 5—6 месяцев; применение же метода д-ра Красовитова сократило этот срок до 3—5 недель.

Доктор Красовитов постоянно работает в больнице поселка Кондрово, Смоленской области, где удачно произвел по своему методу первые три операции.

Новый метод пересадки больших лоскутов кожи подвергнут детальной научной разработке.

С. Ш.

## Переселение рыб

В Северной Двине и в Белом море, под Архангельском, рыбакам случается вылавливать дальневосточную кету. У Колыского полуострова был пойман один экземпляр амурской кеты, достигшей двухлетнего возраста. Кета попала туда... поездом с разъезда „Теплое Озеро“ Дальневосточной железной дороги. Она родилась в Еврейской автономной области.

В четырех километрах от разъезда, среди сопок, сверкая зеркальной гладью, лежит чудесное озеро; оно не замерзает даже в самые сильные морозы, хотя вода в нем всегда холодная. Первые жители этих мест — тунгусы и орочены — назвали это озеро „Теплым озером“.

В середине лета кета огромными косяками идет из Охотского моря в устье Амура нереститься в пресную воду. Около двух меся-

цев пробирается вверх по течению кета, пока не доходит до Теплога озера, где она вывася. Это — характерная особенность кеты.

Теплое озеро является вековым прекрасным бассейном для нереста кеты. Сюда во время нереста кеты стекались раньше со всех сторон сотни людей. Начиная хищнический лов рыбы. Это было бессмысленное и преступное уничтожение ценной рыбы. Ведь уничтожалась не только кета, но и ее будущее многочисленное потомство. Да к тому же кета после двухмесячного пути без пищи и отдыха теряет в значительной степени свои ценные вкусовые качества.

С установлением на Дальнем Востоке советской власти был положен конец хищническому истреблению кеты. Реки Бира и Биджан объявлены государственными заповедниками, а на Теплом озере в 1928 г. был создан рыбопроизводный завод.

Когда начинается осенний ход кеты, потока, вытекающая из озера в Биру, бурлит и кипит от брызг, взметаемых плавниками и хвостами большой, сильной рыбы. В пене брызг мелькают черные спины кеты. В это время на рыбзаводе начинается горячая пора.

На ночь поднимаются решетки садков, которыми прикрыта протока. Утром, когда в садках полно рыбы, решетки опускаются. Рабочие сачками вылавливают из садков кету. Затем у самок берут икру, а у самцов — молоки и осторожно перемешивают всю массу в тазике пичьим пером. Через некоторое время, после добавления воды, оплодотворенная икра увеличивается в объеме и в процессе отмыжки теряет свою липкость. Тогда ее так же осторожно раскладывают в один слой на проволочной решетке, покрытой лаком, чтобы икринка не поцарапалась.

Решетки с икринками ставят в питомник-инкубатор. Погибшие икринки удаляются; здоровые продолжают развиваться.

Через три месяца из оболочек икринки выходит малек. Вышедшие наружу мальки быстро расгуст, огражденные от хищных рыб. В мае их выпускают из питомника в озеро. В июне они выходят в Биру и по Амуру направляются в Охотское море. Через несколько лет они возвращаются сюда для нереста, вслед за которым погибают.

Ежегодно завод закладывает на инкубацию 25 000 000 икринок. Икринки и мальки отправляются ежегодно для акклиматизации в реки Белого и Баренцова морей.

Тепловский рыбопроизводный завод проводит большую научно-исследовательскую работу. Ведутся научные наблюдения над развитием икры. Работники завода внимательно следят за акклиматизацией амурской кеты в реках и морях европейской части Советского Союза, ведут большую переписку. Открыт филиал завода на „Теплых Ключах“, куда с давних времен заходит кета метать икру.

Одновременно с изучением переселения амурской кеты в реки в европейской части Советского Союза завод работает над вопросом переселения камчатского лосося в бассейн реки Амура.

Пять лет тому назад из бассейна реки Камчатки на Тепловский завод было привезено огромное количество икры камчатского

лосося — ценнейшей из пород лососевых. Из числа молодежи завод выпустил в воду 15 млн. штук. Первая молодежь была выпущена в 1929 г., а в 1932 г. в Амуре уже была выловлена рыба камчатского происхождения.

Я. Ясинский.

## Научные работы на Эльбрусе

Комплексная экспедиция крупнейших научных организаций СССР работала в течение лета на Эльбрусе. В составе экспедиции были научные работники Академии наук, ВИЭМ, Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова, Ленинградского университета, Главной геофизической обсерватории и других учреждений. Всего в экспедиции участвовало 60 научных работников.

Лагери экспедиции находились в трех местах: на высоте 2300 м — верхней границе лесного покрова Эльбруса, на „Приюте девяти“ (высота 4250 м) — посреди фирновых полей и на седловине Эльбруса, на высоте 5300 м. Все лагери были связаны между собой радиосвязью. На „Приюте девяти“ в этом году вырос целый научный городок из десяти домиков и ряда лабораторных помещений.

В лагере на седловине Эльбруса, впервые на такой высоте, группа научных работников — *Владимиров, Дедюлин, Иванова и Федоров* — провела около 10 дней. Некоторые участники экспедиции поднимались и на вершину Эльбруса.

Научные работы экспедиции распались на следующие разделы: группа физиков изучала вопросы космических лучей; геофизики исследовали течение электрических токов в земной коре; метеорологи изучали скорость и направление воздушных потоков в течение дня в горных условиях. Большие работы были проведены физиологами и биохимиками по выработке рационального режима питания на больших высотах, в разреженной атмосфере. При большом разрежении обнаружены некоторые изменения обмена веществ и в частности жиров. Весьма солидная работа была проведена по изысканию медикаментозных веществ, которые смягчали бы проявления горной болезни и повышали работоспособность в горных условиях. Для выяснения механизма влияния этих веществ были испытаны несколько рецептов как в условиях восхождения на высоту, так и в условиях лабораторного эксперимента. Некоторые из примененных рецептов оказывают эффективное действие.

Далее изучались методы, применяемые для лечения состояния анексемии, при которой организм страдает от недостатка кислорода. Со ран ценный материал. Изучаемые методы проверены на некоторых группах туристско-альпинистов.

Исследования биохимиков и физиологов показали также, что на высотах наиболее удобны для изучения случаи кислородного голодания, наблюдающиеся при целом ряде заболеваний и отравлений. Эта часть работы экспедиции имеет значение и для практической медицины.

Оборудование научного городка частично оставлено на „Приюте девяти“. В будущем году работы здесь будут продолжаться.

## Раскопки Ярославова дворища

Экспедиция Института материальной культуры им. акад. Н. Я. Марра ведет археологические раскопки в Новгороде. Раскапывается так наз. Ярославово дворище — в прошлом (с XI в.) бойкий торговый пункт древней Руси. В этом же месте находилось знаменитое новгородское вече.

На глубине до 3 м археологи обнаружили напластования культурных слоев, относящихся к разным эпохам многовековой жизни Новгорода.

Исключительный интерес представляет место веча. Исследованный его участок в XIII—XIV вв. был вымощен плитками, изготовленными из коровьих челюстей — факт, до сих пор совершенно неизвестный в археологической литературе. Во время раскопок научным работникам удалось добыть несколько тонн этих плиток.

Под вечерней площадью обнаружены остатки более древних улиц. Расчищены два настила, крайне характерных для древнего Новгорода. Устанавливается, что улицы города при ширине в 3—4 м были вымощены досками, уложенными на осбых лагах (перекладинах). Во время раскопок 1932 г. на древней Холмошьей улице было обнаружено 18 таких настилов, частично поврежденных пожаром.

Последними раскопками устанавливается, что в XI—XII вв. на территории веча находился рынок. Торговые места в древнем Новгороде были отделены от помоста веча тыном.

В прошлом году, во время раскопок, производившихся Новгородским музеем, на территории Ярославов дворища, под древними городскими сооружениями были обнаружены, видимо, остатки трупосожжения и предметы быта. Возможно, что это — остатки языческих погребений. Об этом периоде истории Новгорода в археологической науке до сих пор не было никаких сведений. Раскопки, производящиеся в Новгороде в настоящее время, должны дать доказательства существования на месте веча древнего языческого кладбища.

Одновременно несколько в стороне от веча, на значительной глубине, раскопками были вскрыты остатки древней канализации. Это — не что иное, как желоба для стока вод. Этот район Новгорода был расположен на склоне, пониженном к Волхову, где как в древности, так и в настоящее время из земли бьют небольшие ключи. Здесь же найдена большая деревянная труба, выдолбленная из целого ствола дуба. Археологи предполагают, что эта труба является остатком древнего водопровода, подававшего воду из ключей к княжескому двору.

Обнаружено много предметов быта, из которых большой интерес представляют прекрасно сохранившиеся и самые разнообразные изделия из дерева: посуда, украшения и др.

Одновременно с работами Института материальной культуры Новгородский музей приступил к раскопкам Кремля, которые должны установить местонахождение упоминаемой в летописях древнейшей в Новгороде Бискупской улицы.

### Кок-сагыз

За время первых сталинских пятилеток в нашем Союзе создано много новых отраслей производства и в их числе и производство каучука.

Каучук — это сырье, из которого изготавливаются резиновые изделия. Без каучука мы не можем себе представить ни авиационной, ни автомобильной промышленности; каучук необходим в электротехнике, в химической промышленности и т. д.

Резиновая промышленность дореволюционной России пользовалась исключительно импортным каучуком, добываемым из млечного сока ряда деревьев, разводимых в тропических странах, главным же образом — из бразильской гевеи.

Все попытки акклиматизации гевеи в умеренных широтах, в том числе и у нас на черноморском побережье Кавказа, кончались неудачей.

Растущая потребность в каучуке нашей социалистической промышленности, в первую очередь автомобильной и авиационной, а также необходимость освобождения от иностранной зависимости по каучуку — во всю широту поставили вопрос об обеспечении нашей резиновой промышленности собственным каучуковым сырьем.

Работы по созданию базы советского каучука развивались в двух направлениях: в направлении получения синтетического (искусственного) каучука и в направлении отыскания и культивирования собственных каучуконосных растений. В настоящее время обе эти задачи нашли свое разрешение. Нашими заводами освоено производство синтетического каучука, главным образом из спирта, по методу академика А. П. Лебедева.

Однако овладение заводскими методами получения синтетического каучука не уменьшает значения освоения производства натурального каучука, так как в некоторых отношениях синтетический каучук уступает натуральному. Поэтому в наиболее ответственных изделиях к синтетическому каучуку обязательно должен добавляться каучук натуральный.

После неудачных опытов с акклиматизацией гевеи в СССР исследовательская мысль обратилась к отечественной флоре.

По постановлению СТО в 1931 г. был организован пересмотр нашей флоры на каучуконость, и в том же году в южном Казахстане было найдено новое растение, содержащее в корнях около 15% каучука высокого качества. Это растение оказалось новым, ранее ботаникам неизвестным видом одуванчика. Новый каучуконос получил видовое название „кок-сагыз“.

По внешнему виду кок-сагыз очень напоминает наш обыкновенный одуванчик (см. рис. на обложке журнала). Отличительными признаками его являются голые, блестящие, несколько мясистые листья со светлыми жилками, цельнокрайние, или с несколькими рассеченными краями, но без острых зубчиков, свойственных большинству наших некаучуконосных одуванчиков.

Основная масса каучука в кок-сагызе содержится в корне; количество его в листьях

относительно очень невелико. Сосредоточен каучук в млечниках-сосудах, содержащих млечный сок. Эти сосуды расположены концентрическими кругами в лубяной части корня, вокруг сосудов, занимающих его центральную часть.

В диком виде кок-сагыз растет в Кегенской, Сарджаской и Текесской долинах горной системы Тянь-Шаня, на высоте 1800—2100 м над уровнем моря.

Кок-сагыз — растение влаголюбивое; вблизи от мест его произрастания обычно залегают грунтовые воды, а средняя влажность воздуха достигает около 80%. Зимы кок-сагыз переносит суровые и холодные. При введении кок-сагыза в культуру оказалось, что лучше всего он развивается в хорошо увлажненной средней полосе европейской части Союза, от Белоруссии до Башкирии и в направлении с запада на восток и от лесостепи Украины до Ленинградской и Ивановской областей — с юга на север.

При соответствующей подготовке почвы и тщательном уходе за посевами многие колхозы получили урожай сырых корней с однолетних плантаций 5—6 тонн с 1 га.

Кок-сагыз может использоваться и как однолетняя и как двухлетняя культура. Содержание каучука в корнях однолетнего кок-сагыза составляет 8—11% (от воздушно-сухого веса). Двухлетний кок-сагыз содержит в среднем 12—14, а иногда и до 18% каучука.

Что же представляет собою каучук, накапливаемый в таком большом количестве кок-сагызом и сбрасываемый им как ненужное вещество? Какова его роль в растении? В зарубежной литературе наметились две точки зрения по этому вопросу. Одни исследователи (например, Спенс, Ллойд, де-Фриз) считают, что каучук — запасный энергетический материал, в случае нужды используемый растением. Другие авторы (Фрей-Вислинг, Бобылев) придерживаются того мнения, что каучук — это конечный продукт обмена веществ, отброс жизнедеятельности растения.

Работами биохимической и физиологической лабораторий Всесоюзного института каучука накоплен богатый материал по вопросу о роли и образовании каучука у кок-сагыза, материал, позволяющий рассматривать каучук в основном как экскрет, т. е. конечный продукт обмена веществ.

Технический каучук, получаемый из кок-сагыза, содержит около 80% каучука (хлороформенный экстракт) и около 11% смол (ацетоновый экстракт) и принадлежит к числу высококачественных каучуков.

1 га посева кок-сагыза при комплексной переработке может давать 100 литров латекса, свыше 100 кг твердого каучука и до 500 литров спирта, следовательно, кок-сагыз является исключительно ценной культурой.

В 1936 г. кок-сагыз вышел на колхозные поля и в настоящее время занял уже прочное место в нашем сельском хозяйстве.

Площади под каучуконосами из года в год возрастают.

Советский Союз имеет собственную прочную базу натурального каучука.

М. Г.

## Витаминное питание для домашней птицы

Препарат витамина Д<sup>1</sup> и облученные дрожжи представляют собою весьма ценные пищевые продукты для домашней птицы.

В нынешнем году Московский витаминный завод почти втрое повышает выработку этих продуктов. Планом на 1938 год предусмотрен выпуск 120 млн. доз витамина Д и 18 млн. доз облученных дрожжей, но план этот будет значительно перевыполнен.

В птицеводных хозяйствах Калининского птицетреста проводятся экспериментальные работы по изучению влияния облученных дрожжей на кур, уток, утят и цыплят в отношении яйценоскости, сохранения поголовья молодняка и пр. Эти опыты несомненно имеют большой научный интерес.

## „Растительное сырье“

Ботаническим институтом Академии наук СССР выпускается первый том пятой серии трудов „Растительное сырье“. Том объемом в 40 печатных листов состоит из следующих шести разделов:

1. Волокнистые, плетеночные, набивочные, щеточные растения.
2. Древесинные растения.
3. Лекарственные, инсектицидные и алкалоидные растения.
4. Эфирно-масличные растения.
5. Камеденосные и смолистые растения (как сырье для лакокрасочной промышленности СССР).
6. Комплексное использование растительного сырья (стебли, корни, семена плодов, листья и т. д.).

Ведутся работы по составлению второго тома трудов о растительном сырье. Среди ряда оригинальных исследований, которые войдут во второй том, можно отметить следующие: „Ива как волокнистое растение“; „щеточные растения; можжевелники СССР как сырье

для иммерсионных масел для оптической промышленности“; „народные лекарственные; дубильные и витаминные растения“.

## К проблеме переделки наследственной природы растений

В поисках веществ, влияющих на переделку наследственной природы растений, Институтом генетики найдено химическое нейтральное вещество — аценафтен, вызывающее при обработке им семян усиленное деление клеток и образование полиплоидных форм (с удвоенным числом хромосом). Вещество это представляет собою продукт распада смолы каменного угля.

Действие аценафтена проверяется в Институте на основных культурных растениях. Предварительные данные показывают, что аценафтен, оказывая резкое действие на клеточное деление, часто вызывает изменение в числе хромосом и таким образом влияет на наследственную основу организма. Исследователи надеются, что таким образом можно разработать метод, могущий принести пользу в селекционной работе.

## Герань в восточной Грузии

До последнего времени герань разводилась в западной Грузии и Абхазии. Сейчас эта ценная культура с успехом продвигается в восточные районы Грузии. В этом году колхозы Кварельского, Телавского, Лагоджского, Борчалинского районов посадили 32 га герани. В конце лета они произвели подрезку кустов и получают первое гераневое масло.

В 1939 г. плантации герани в районах восточной Грузии будут расширены на 500 га.

## Гистон-цинк-инсулин

На страницах нашего журнала уже сообщалось о новом советском противодиабетном препарате „гистон-цинк-инсулин“, действующем более эффек-

тивно, чем инсулин, и ничуть не уступающем заграничному препарату „протамин-цинк-инсулин“. Этот последний имеет тот недостаток, что входящий в его состав протамин (представляющий собою белковое вещество, получаемое из спермы определенного вида лосося) не может быть изготовляем в любое время года, так как возможность получения спермы ограничивается лишь двумя месяцами — сентябрь и октябрь. Замена в советском препарате протамина гистоном, являющимся белковым веществом, получаемым из зобной железы быка, устраняет этот недостаток.

В сентябре т. г. московская фабрика эндокринных препаратов выпустила первую партию гистон-цинк-инсулина в количестве 2000 флаконов. В 1939 г. намечен выпуск 500 000 флаконов.

## Птичий заповедник на Севере

На Харловских островах Мурманского побережья создается птичий заповедник. В первую очередь организуется опытное гагачье хозяйство. Здесь будут изучаться способы размножения этой птицы в домашних условиях.

## Химическая теория передачи возбуждения в свете данных сравнительной физиологии

Интересный доклад на эту тему был сделан проф. Х. С. Коштоянцем на третьем совещании по физиологическим проблемам. Докладчик привел данные, свидетельствующие о том, что и у беспозвоночных животных процесс передачи нервного возбуждения осуществляется при участии особых химических веществ — медиаторов, среди которых особенно большое значение имеет ацетилхолин и подобное ему соединения. Исследования, произведенные на организмах, не имеющих нервной системы (инфузории), показали, что эти орга-

<sup>1</sup> Витамин Д — противорахитический.

низмы содержат промедиатор—холин, который после соответствующей химической обработки можно превратить в ацетилхолин.

Х. С. Коштоянц считает, что всякие виды возбуждения, как бы они ни отличались друг от друга, всегда сопровождаются образованием высоко-активных веществ; с этой точки зрения имеется общее между такими различными актами, как сокращение мышцы, секреция желез или возбуждение сперматозоидом яйцеклетки, ведущее к дальнейшему ее дроблению.

В части, касающейся интереснейшего вопроса о механизме образования медиаторов в организме, Х. С. Коштоянц располагает экспериментальными данными, подтверждающими высказанное им предположение, согласно которому образование активного ацетилхолина происходит благодаря соединению холина с продуктами углеводного распада, в частности — с пировиноградной кислотой, уксусной кислотой или уксусным альдегидом.

### „Солнце“ для полярников

Одним из неблагоприятных условий жизни в Арктике является недостаток солнечного света и обусловленный этим недостаток облучения ультрафиолетовыми лучами, что не может не отражаться на состоянии здоровья людей, живущих подо льду на крайнем Севере.

В связи с этим Бюро изобретений Главсевморпути совместно с Управлением полярных станций проводит опыты по облучению зимовок искусственным солнечным светом. Для этого служит специальная „солнечная“ лампа с небольшим количеством ртути в колбе. Источником ультрафиолетовых лучей в данном случае служат пары ртути, образующие белую полосу между положительными и отрицательными электродами лампы.

Соответствующие конструкции ламп, приспособленных для облучения отдельных помещений, разработаны Московским электротехническим заводом и фабрикой электроламп Наркомата легкой промышленности.

### Измерение космических лучей на экваторе

Согласно измерениям, произведенным Экваториальной экспедицией Академии наук СССР, интенсивность космических лучей в стратосфере в экваториальных районах в 4 раза меньше, чем на широте Ленинграда. Над Черным морем, на магнитной широте 43°, интенсивность космических лучей в стратосфере в два раза больше, чем в экваториальных районах.

Вяснилось, что корпускулярные лучи большой энергии поглощаются по совершенно иному закону, чем корпускулярные лучи меньшей энергии.

### Физико-географические условия ледниковой эпохи в СССР

Обширная работа на эту тему закончена Институтом географии Академии наук СССР. Она освещает этапы эволюции географических условий ледниковой и послеледниковой эпох на всей территории Советского Союза. Работа эта, имеющая вообще крупное научное значение, особенно важна для правильного понимания современных физико-географических особенностей территории СССР.

### Новое индиевое сырье

Институтом геологических наук выявлен совершенно новый вид индиевого сырья и принципиально новые пути его освоения. Институтом разработана методика получения металлического индия из цинковых обмоток Актюся в северной Киргизии. Метод проверен на практике, и уже извлечено несколько граммов металлического индия.

### Новый метод извлечения благородных металлов

Предприняты Институтом общей и неорганической химии Академии наук работы по извлечению благородных металлов из отходов золото-платиновой промышленности по методу, разработанному В. Г. Троневым, дали вполне положительные результаты. Этот новый метод извлечения благородных металлов является крупным достижением в этой области и представляет собой большую научный и практический интерес. Принимаются меры к осуществлению соот-

ветствующей опытной заводской установки. Вместе с тем решено расширить исследования характера гидрометаллургических процессов для извлечения благородных цветных металлов.

### Геологические исследования на Кавказе

Институт земной коры при Ленинградском университете организовал в этом году Кавказскую экспедицию. Один из отрядов экспедиции под руководством проф. А. С. Моисеева работал в Краснодарском крае, в бассейнах рек Белой и Ходзи, к югу от Майкопа.

Геологи устанавливают, что на северном склоне Кавказского хребта в давние времена было мелкое теплое море, сходное с современным тропическим морем, в котором пышно развивались различные организмы. Тогда существовала прямая связь Крымско-Кавказской области с Альпами и Зондским архипелагом.

### Карта дельты Волги

Дельта Волги вместе с северным Каспием—богатейший рыбный район нашей страны. Здесь размножается рыба. Отсюда пополняются рыбные запасы Каспийского моря. Между тем до сих пор нет полной топографической карты дельты Волги. Над созданием ее работают экспедиции Главрыбвода.

В прикаспийских джунглях и безводных районах Калмыцкой АССР построено 600 тригонометрических пунктов. С самолетов производится фотосъемка. На площади в 8300 км<sup>2</sup> уже закончены все наземные геодезические работы.

В этом году экспедиция составят полную контурную карту, на которую в последующие два года будет нанесен рельеф. К 1941 г. будет издана современная карта дельты Волги.

### Гранит в керамике

В результате работ, проведенных Институтом геологических наук Академии наук СССР, установлена возможность магнитного обогащения гранитов путем освобождения их от железисто-биотитовой части. Это приближает практическое разрешение вопроса о применении гранитов в керамике.

# Кружок мирavedения

Занятие ведет проф. Н. КАМЕНЬЩИКОВ

Это занятие нашего кружка мы посвятим очередной антирелигиозной лекции-беседе на тему: „Что говорит наука о празднике рождения христового“. Затем дадим место текущей работе наших кружковцев и ответим на запросы наших читателей.

Переходим к первому вопросу.

1. В каждую историческую эпоху религия тесно связана с производственными отношениями и со всем укладом человеческого общества. Когда люди в диком состоянии, тогда и боги дикие. Когда люди живут главным образом скотоводством, тогда и боги у них ведут тот же образ жизни. При земледельческом быте боги — спещы по сельскому хозяйству. Живут люди мелкими родами — и богов много. Объединились племена в государства — и богов стало меньше. Выделяется из среды богов старший, „владыка“, „отец богов“, „единый бог“, „самодержец“, а все остальные боги переходят в число святых, ангелов или даже чертей. Так постепенно и в античном мире, около 2000 лет тому назад, все боги заменились одним богом — „богом-Солнцем“, „богом-Митрой“. Этот культ бога-Митры проник в Византию из Персии. Тогда у многих земледельческих народов, живших около Средиземного моря, Солнце считалось богом плодородия и называлось „непобедимым Солнцем“, „богом-отцом“, „создателем и творцом всего сущего на Земле“, „спасителем мира“, „богом-Митрой“. Культ бога-Митры очень скоро получил самое широкое распространение. Бог-Митра сделался высшим божеством — владыкой. На древнеримских монетах этой эпохи появилось изображение Солнца и подпись — „Солнце — владыка римской империи“. Всюду стали строить храмы богу-Солнцу, богу-Митре, украшаемые крестом и подписью — „непобедимому богу Солнцу“. Крест — это изображение древнейшего орудия для добытия огня, т. е. тепла и света. Это орудие, называвшееся „ключом жизни“ и применявшееся на заре человечества для добытия огня, состояло из палки с перекладной и по внешнему виду походила на крест, какой употребляется в христианской церкви. Перекладина служила рукояткой для быстрого вращения палки. Вследствие вращения палки, от трения о другой кусок дерева получался огонь.

В храмах ставили изображения бога-Митры в виде молодого человека с длинными волосами, с сиянием вокруг головы; правая рука его была поднята — благословляла, а левая держала шар (см. рис. 1). Это изображение „непобедимого Солнца“, бога-Митры, христианская церковь потом присвоила Иисусу Христу и стала считать подлинным его изображением. В бывш. Исаакиевском соборе, на главной иконе у алтаря можно видеть изображение

Иисуса Христа, ничем не отличающееся от изображения бога-Митры. Кроме указанных выше символов Митры, на этой иконе изображен еще огненный язык, выходящий из головы Иисуса Христа.

Все религиозные праздники в честь бога-Митры как бога-Солнца соответствовали четырем главным моментам годового движения Солнца:

началу зимы, весны, лета и осени. Начало зимы, или, иначе, зимнее солнцестояние, отмечалось около 25 декабря; начало весны, или весеннее равноденствие, было около 21 марта; начало лета, или летнее солнцестояние, около 24 июня; начало осени, или осеннее равноденствие, около 24 сентября. К этим дням как раз и были приурочены главные праздники в честь бога-Солнца.



Рис. 1.

Годовой оборот Солнца играл крупную роль в земледельческом быту, а эти дни — дни солнцестояний и равноденствий — имели особенное главнейшее значение. В эти дни праздновали возрастание или убывающую силу Солнца, возрождение или увядание природы. Особенно выделялся, как главнейший праздник, день зимнего солнцестояния — 25 декабря. В этот день праздновали рождение „непобедимого Солнца“, бога-Митры.

А что такое день зимнего солнцестояния? Наблюдая видимое годовое движение Солнца по небу, легко заметить, что летом Солнце высоко поднимается над горизонтом, и день — длинный, а ночь короткая. Высоко поднимаясь над горизонтом, Солнце за длинный летний день хорошо согревает и освещает Землю. Все цветет и зеленеет. Зимой же Солнце стоит низко над горизонтом, день — короткий, а ночь — темная и длинная. Лучи низкого стоящего Солнца скользят по земной поверхности и за короткий день мало ее нагревают. Зимой — холодно; все покрыто снегом; вет стужей. Особенно сильно чувствуется это в конце декабря, около дня зимнего солнцестояния. Этот день как раз бывает самым коротким, а ночь — самой длинной. После зимнего солнцестояния день начинает прибывать, а ночь — убывать. Не успевает пройти и десяти дней после 25 декабря, как день заметно становится длиннее. Солнце начинает светить все ярче и ярче; все дольше остается над горизонтом. Хотя еще холодно, но уже заметно светлее и как-то радостнее.

В прибавлении солнечного света и тепла после 25 декабря первобытный земледelec видел рождение спасителя, бога-Солнца, который дает тепло, жизнь и радость. Первобытный земледelec видел, что как бы долги ни были зимние ночи, они не могут побороть света: солнце опять получает господство над мраком; поэтому и стали называть Солнце „непобедимым“, а день зимнего солнцестояния—25 декабря—считать главнейшим праздником—днем рождения „непобедимого Солнца“, бога-Митры.

Как же узнавали люди этот день зимнего солнцестояния? Как отличить его среди других дней в году? Теперь, когда всюду имеются печатные календари и радиоприемники, легко узнать любой день года. Но в древнейшие времена, когда у человека не было еще календаря, дни в году узнавались по положению Солнца среди звезд.

Если внимательно смотреть на звездное небо, то можно заметить, что вид его в течение года меняется; зимой на нем видны одни звезды, а летом—другие. Солнце перемещается на небе, среди звезд, по кругу, называемому „эклиптикой“, и проходит за сутки приблизительно один градус, а в течение года обходит все небо. Расположенные по эклиптике созвездия, между которыми перемещается Солнце, образуют так наз. пояс зодиака, что значит пояс зверей.

Пояс зодиака был известен людям очень давно—около 6000 лет тому назад. Его составляют 12 созвездий: Овен, Телец, Близнецы (это были весенние созвездия), затем—Рак, Лев, Дева (летние созвездия), потом—Весы, Скорпион, Стрелец (осенние созвездия) и, наконец, Козерог, Водолей и Рыбы (зимние созвездия). Появление этих созвездий на небе, появление некоторых ярких звезд, как, например, Сириуса, вскоре после захода или незадолго перед восходом Солнца, та или другая картина звездного неба—все это достаточно точно для того времени определяло месяц и даже число. Так, по звездам раньше и определяли дни года; по звездам же можно было отличить и день зимнего солнцестояния, день рождения „непобедимого Солнца“.

В те далекие времена имели обыкновенные излагать мысли притчами, сказками с художественным, как говорится, оформлением. Поэтому в древности жрецы иносказательно отмечали и день зимнего солнцестояния и сочинили сказку о рождении бога-Солнца, бога-Митры. В этой сказке говорилось, что бог-Митра, „Бог-спаситель мира“ родился, как это показывает расположение звезд на небе, 25 декабря.

Христианство—довольно поздняя религия: оно возникло на почве других, более древних религий, которые использовало и из которых переняло многие обряды. Ко времени появления христианства культ Митры был сильно распространен; поэтому почти все обряды и праздники культа Митры перешли в христианскую религию.

Христиане первых веков ничем не отличались от последователей „непобедимого Солнца“, бога-Митры; поэтому их называли „солнцопоклонниками“. Про них говорили: „они восхищаются небом и шепчут свои молитвы на

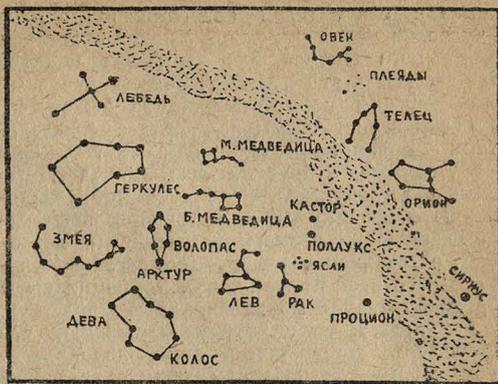


Рис. 2.

восток, к Солнцу“. До сего времени в христианских храмах алтари обращены на восток, и в молитвах, и в церковных службах хвалят бога, говоря: „слава тебе, показавшему нам свет“. Вообще многое, относившееся к богу-Солнцу, было перенято христианами и присвоено Иисусу Христу. Христос заменил бога-Солнце и стал олицетворять Солнце. Действительно, рождение Христа, как и рождение бога-Солнца, бога-Митры, было отнесено ко дню зимнего солнцестояния—к 25 декабря. Христа называли „Солнцем правды“, „светом мира“, „востоком свыше“. Изображение его, так же как изображение бога-Митры, окружали солнечным сиянием, венцом с лучами.

Если мы возьмем звездную карту неба для 25 декабря (см. рис. 2), то увидим следующее. На восточной стороне неба, как раз у самого горизонта, восходит большое созвездие Девы с яркой звездой „Колос“, с младенцем на руках“. Под ногами Девы извивается Змея. Около Девы стоит созвездие Волопаса—пастуха, пасущего семь звезд Большой Медведицы. Как раз над головой проходит скопление звезд—„Ясли“ из созвездия Рака. На западной стороне неба, низко на горизонте, заходя „три волхва“—так называемый „пояс Ориона“. В евангелии о них сказано: „Волхвы идут с высоты востока, чтобы отойти в страну свою иным путем“. Тут же мы видим созвездие Тельца и Барана (Овна), а между ними стоит стог сена—скопление звезд—Плеяды. Таким образом мы видим, что эта картина звездного неба в день зимнего солнцестояния описана в евангелии как какое-то чудесное событие—„рождение присно-девой Марией спасителя мира, бога Иисуса Христа“.

Также легко объяснить место рождения Христа. Согласно евангельской сказке, местом рождения Христа был Вифлеем, а это слово по древне-еврейски значит „дом хлеба“. Домами же назывались созвездия зодиака. Мария или Майя—это индусская богиня—мать огня.

Одним словом, звездное небо в ночь из зимнее солнцестояние вместе с другими мифами, заимствованными из древних религий о рождении солнечного бога, дающего свет и тепло и спасающего мир от голода и холода, все это давало большой материал для

фантазии сочинителей евангельской сказки с чудесном рождении девой Марией спасителя мира — бога Иисуса Христа. Позже церковь тала выдавать эти первоначально полученные из созерцания неба источники за божественное откровение, якобы полученное евангелистами от самого господина-бога. Затем, еще позже, церковь отбросила всю эту „созерцательную астрономию“ и оставила лишь непопулярную символику с рождественной вифлеемской звездой, с волхвами, „агнием и вертепом“, с „солнцем правды“, „со звездой учахуся“ и со всей прочей чепухой, упоминаемой в рождественских молитвах.

Не подлежит никакому сомнению, что Иисус Христос является лишь видоизменением, согласно требованиям эпохи, бога-Митры и других богов солнечного света и тепла, богов растительности и плодородия. И, подобно тому, как древние религии очеловечили Озириса (древне-египетский бог, одна из форм бога-Солнца), Таммуза (вавилонский бог весеннего Солнца и юной, оживающей весной природы), Митры (бога-Солнца), так и христианская религия считала Иисуса Христа бого-человеком, жившим на Земле, чего на самом деле никогда не было. Никакого Иисуса Христа никогда не было, как никогда не было Озириса, Таммуза, Митры, Зевса, Апполона и всех других богов. Они, как и Иисус Христов, очеловечены только человеческим воображением. Наука теперь установила вполне определенно, что Иисус Христос никогда не существовал и является личностью сказочной, мифической, вымышленной. Евангелия нельзя верить. Ученые доказали, что евангелия написаны в середине II в., т. е. по крайней мере, на 150 лет позднее так называемого рождения Христа. Евангелия полны исторических, географических и других ошибок и содержат массу противоречий.

Еврейские писатели, жившие в I ст. Юстус, Филон и Иосиф Флавий и знаменитый римский историк Тацит — все они в своих книгах немало писали об Иудее, описывали важнейшие события, происходившие тогда в Иудее — войны, религиозные движения. Но о проповеднике Иисусе ими не сказано ни слова. Если бы на самом деле жил когда-нибудь Иисус Христос, по словам евангелия чудотворец, совершавший чужь ли не с младенческих лет всякие чудеса, то он наверное был бы отмечен этими историками, современниками Христа. Но ничего подобного нет.

Итак жизнеописание Христа, приведенное в евангелии, оказывается сплошным мифом. Христос никогда не рождался, не умирал, не воскресал. Христианство возникло без Христа. Но господствующим, эксплуататорским классам легенда о божественности всегда была выгодна. Эта легенда учила о терпении и всепрощении. Вот почему она, несмотря на противоречия и нелепости, смогла продержаться без малого 2000 лет. Описание же рождества Христова, приведенное в евангелии, просто прикрашенная сказка о рождении Солнца в день зимнего солнцестояния, после мрачных, темных дней и длинных зимних ночей.

По этому вопросу можно указать следующую литературу: Древец, „Миф о Христе“. Москва. 1923 г. Его же, „Отрицание историч-

ности Иисуса в прошлом и настоящем“. Москва. 1930 г. Немецкий, „Бог—Иисус“. Ленинград. 1920 г. Ярославский, „Как родятся, живут и умирают боги и богиня“. Москва. 1923 г. Кандидов, „Легенда о Христе в классовой борьбе“. Москва. 1930 г. Древец, „Происхождение христианства“. Москва. 1930 г. Мутье-Руссе, „Существовал ли Иисус Христос“. Москва. 1931 г. Румянцев, „Рождество Христово“. Москва. 1932 г. Антирелигиозный учебник. ГАИЗ. Москва. 1938 г.

Теперь переходим к сообщениям с мест и к ответам на вопросы наших читателей.

2. Тов. Анна Андренко (г. Одесса) наблюдала 12 апреля с. г., в 23 ч. 30 м., лунный венец. Явление, по описанию т. А. Андренко, протекало так:

„На чисто-синем небе Луна — перламутровая, почти ночная; вокруг нее — большой, широкий круг бледно-голубого, пепельного и зеленого цветов. По внешнему краю этого круга шла оранжевая полоса, как будто нарисованная. Все это явление до того было красиво, что казалось картиной, искусственно освещенной электрическим светом. С правой стороны от центра круга шла серебряная узкая полоска, как стрела. Такой картины на небе мне еще никогда не приходилось видеть“.

Кто еще из товарищей видел такой венец вокруг Луны? Пишите нам в кружок.

3. Тов. А. Бахарев (озеро Исскандер-Куль, высота над уровнем моря 2200 м, широта + 39°9') сообщает нам, что во время экспедиции на высокогорное озеро Исскандер-Куль он вместе с тов. Н. Гурьевым наблюдал 26, 27 и 28 сентября 1937 г. сильное свечение неба. По словам тов. Бахарева, оно было настолько ярким, что мешало наблюдению звезд и падающих метеоров. Освещенность неба равнялась примерно освещенности его при Луне в первую четверть. Это явление — свечение неба — наблюдалось только в течение трех ночей: 26, 27 и 28 сентября, 29 же сентября явление исчезло.

Кому из товарищей удалось видеть или наблюдать свечение неба ночью? Присылайте нам подробные описания того, как протекало это явление.

4. Тов. С. П. Тимченко (г. Иркутск, Сибирь) спрашивает: Какова точность календаря Омар-Хаяма, введенного в Персии в XI ст.?

Отвечаем. В основу календаря, введенного в Персии в XI ст. по предложению астронома Омар-Хаяма, был положен цикл в 33 года. В этом цикле считалось 25 простых и 8 високосных годов; иными словами 7 високосных были каждый четвертый год, а 8-й високос был на пятый год. Чтобы определить точность этого календаря, надо вычислить продолжительность года в этом календаре. Для этого, согласно условию, вычисляем число суток во всем цикле. Получаем:

$$365 \times 25 + 366 \times 8 = 12053 \text{ ср. суток.}$$

Разделив на 33, получим искомую продолжительность года календаря Омар-Хаяма, т. е.

$$\frac{12053}{33} = 365,2424... \text{ ср. суток.}$$

Величина тропического года равна 365,2422 ср. суток. Таким образом, ошибка

календаря Омар-Хаяна за один год составляет:  $365,2424 - 365,2422 = 0,0002$  ср. суток, и только через 5000 лет ошибка эта достигнет 1 суток. Отсюда мы видим, что календарь, предложенный астрономом Омар-Хаяна значительно точнее Григорианского календаря (нового стиля).

5. Тов. М. М. Васильев (г. Омск, Зап.-Сиб. край) спрашивает: какое может иметь теперь значение гипотеза Канта о происхождении вселенной, когда принята в настоящее время в науке гипотеза Джинса?

Отвечаем. Гипотеза Канта, несмотря на то, что в науке в настоящее время принята теория Джинса, сохраняет огромное историческое значение. Прочитайте, что о ней говорит Энгельс (см. „Анти Дюринг“ 6-е изд. Партиздат. Москва. 1934 г., стр. 39): „Кантовская теория о возникновении всех теперешних мировых тел из вращающихся туманных масс была величайшим завоеванием астрономии со времен Коперника. Впервые было поколеблено представление о том, будто (бы природа не имеет никакой истории во времени. До тех пор полагали, что мировые тела изначально движутся по неизменным орбитам и находятся постоянно в одном и том же состоянии“.

Таким образом, мы видим, что гипотеза Канта, хотя и противоречит законам механики и при данном состоянии науки не может считаться удовлетворительно объясняющей происхождение вселенной, тем не менее сохраняет огромное историческое значение. Она еще в 1755 г., т. е. значительно раньше гипотезы Лапласа (появившейся лишь в 1796 г.), вводила понятие об эволюции вселенной, колебала основы неизменности, постоянства и нерушимости окружающего нас мира.

6. Тов. П. Т. Макаренко (Донбасс) спрашивает: как доказать, что метеоры не земного, а космического происхождения?

Отвечаем. Доказательства космического происхождения метеоров следующие: 1) положение радианта метеорных потоков не зависит от положения наблюдателя на земной поверхности; 2) положение радианта не зависит от вращения Земли вокруг оси; 3) утром падает больше метеоров, чем вечером, так как Земля при движении своем вокруг Солнца с запада на восток (против часовой стрелки) перемещается в пространстве так, что впереди находится часть Земли, на которой утро; поэтому эта часть Земли встречает на своем пути больше

космических частиц, двигающихся в пространстве; 4) осенью выпадает больше метеоров, чем весной, потому что осенью апекс движения Земли (точка, куда направлено движение Земли) поднимается над горизонтом выше, чем весной; 5) существование самого радианта указывает на действительную параллельность путей метеоров в пространстве, ибо только параллельные линии в перспективе сходятся; 6) общность орбит некоторых метеорных потоков и комет; 7) средняя скорость движения метеоров — скорость параболическая, т. е. метеоры приходят в нашу солнечную систему из других звездных систем; 8) многие кометы на глазах наблюдателей распадались и превращались в метеорные потоки. Отсюда мы видим, что метеоры могут быть остатками комет.

Подробности см. в книгах Полак, „Общий курс астрономии“. ОНТИ. Москва. 1935 г., Рессел, Дэган, Стюарт, „Астрономия“, т. I. ОНТИ. Москва. 1935 г.

7. Тов. А. П. Хохлов (г. Томск, Зап.-Сиб. край) спрашивает: какие приливы больше — от Солнца или от Луны?

Отвечаем. Приливное ускорение пропорционально массе светила, вызывающего прилив, и обратно пропорционально кубу расстояния до него.

Обозначим через  $g$  приливное ускорение от Луны,  $m$  — массу Луны,  $r$  — расстояние до Луны от Земли,  $G$  — приливное ускорение от Солнца,  $M$  — массу Солнца,  $R$  — расстояние до Солнца от Земли. Тогда получим следующую зависимость между приливыми ускорениями:

$$\frac{g}{G} = \frac{m}{M} \cdot \frac{R^3}{r^3}$$

Представим теперь значения:

$$m = 1,80, M = 330\,000,$$

$$R = 390, \text{ получим:}$$

$$\frac{g}{G} = \frac{1,80}{330\,000} (390)^3 = \frac{59\,319\,000}{26\,400\,000} = 2,24$$

Таким образом получим, что приливы от Луны, хотя Луна и очень мала по сравнению с Солнцем, будут в 2,2 раза больше, чем приливы, вызываемые Солнцем.

Подробности см. в книге Полак „Общий курс астрономии“. ОНТИ. Москва. 1935 г., стр. 167—168.

8. Остальным товарищам отвечаем почтой и в следующем кружке мироведения.

# Астрономический Календарь

С. НАТАНСОН, проф.

Январь 1939 года

## Солнце и Луна

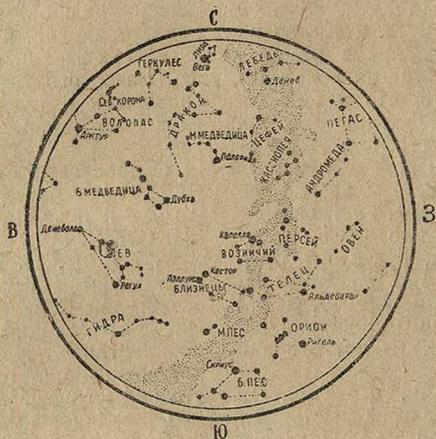
„Солнце—на лето, зима—на мороз“ говорит старая русская пословица. В январе дни постепенно прибывают, но все же солнечная радиация, получаемая северным полушарием Земли, не может уравновесить тепло, теряемое Землей в мировое пространство, и морозы обычно усиливаются. Интересно отметить, что 4 января Земля, благодаря эллиптичности своего пути вокруг Солнца, будет ближе всего к последнему.

### Фазы Луны

Полнолуние . . . . .	6 января	в 0 ч. 30 м.
Последняя четверть . . . . .	12 „	в 16 ч. 10 м.
Новолуние . . . . .	20 „	в 16 ч. 27 м.
Первая четверть . . . . .	28 „	в 18 ч. 0 м.

## Планеты

Меркурий виден плохо, хотя 3 числа будет в наибольшем запад-



Звездное небо в полночь.

ном удалении от Солнца ( $22^{\circ} 49'$ ).

Венера видна хорошо, хотя и низко по утрам. 30 января она будет в наибольшем западном удалении от Солнца ( $46^{\circ} 51'$ ).

Марс виден только по утрам; 15 числа найдете его близ

## Луны.

Юпитер виден по вечерам сразу после захода Солнца.

Сатурн виден лишь первую половину ночи.

В январе на ясном звездном небе удобно наблюдать знаменитую туманность Ориона. Созвездие это хорошо видно всю ночь. Туманность легко найти в бинокль под тремя средними звездами „поясом“ Ориона.

В полночь на юге переливает всеми цветами радуги звезда Сириус—самая яркая звезда нашего неба.

# Живая связь

Тов. В. Кудряшову

1. Согласно эволюционной теории Ресселя, наше Солнце, находящееся в стадии желтого карлика, постепенно станет красным карликом и наконец перестанет излучать видимые лучи. Температура его поверхности будет все время понижаться. По представлениям Джинса и ряда других ученых — сторонников так называемой „долгой шкалы времени“, в пользу которой говорят многие факты, остывание Солнца до такого состояния займет около 5 биллонов лет ( $5 \times 10^{12}$  лет).

2. Материя во вселенной это та же материя, из которой состоит и наша Земля. Конечно в связи с отличными от земных условиями температуры и давления она принимает другие формы.

В „Диалектике природы“ Энгельс пишет: „Материя движется в вечном круговороте...“ и далее: „в круговороте, в котором каждая отдельная форма существования материи — безразлично, Солнце или туманность, отдельное животное или животный вид, химическое соединение или разложение — одинаково преходящи и в котором ничто не вечно, кроме вечно изменяющейся, вечно движущейся материи и законов ее движения и изменения“.

Проф. С. Натансон

Ленинградский государственный университет

Тов. Л. Бондаренко (УССР).

Суть периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева заключается в том, что если все элементы расположить в порядке возрастания их атомных весов, то обнаруживается ряд замечательных закономерностей, из которых самой важной является периодическая повторяемость свойств элементов и правильное изменение свойств в пределах одного периода. Это основная закономерность дала возможность Менделееву предсказать существование трех еще неизвестных в свое время элементов,

дать описание их химических свойств и указать физических констант, как напр. атомного веса, температуры плавления и кипения, удельного веса. Спустя два-три года эти элементы были открыты, причем в точности подтвердились все предсказания Менделеева.

Проф. Э. Фрицман

Ленинградский государственный университет

Тов. Н. Жердеву. Мускульная работа связана с затратой какого-то определенного количества энергии. Источником этой энергии служат сложные органические вещества — углеводы (сахар — глюкоза, гликоген). Наиболее ценным в энергетическом отношении является гликоген — сложный углевод, состоящий из множества соединенных друг с другом частиц сахара (глюкозы).

По характеру химического строения гликоген стоит близко к крахмалу — углеводу растений; поэтому гликоген часто называют животным крахмалом. Главные депо гликогена — печень и мускулы; в них содержится приблизительно по 24 — 25 г гликогена.

В результате распада гликогена образуется молочная кислота и выделяется большое количество энергии, которая мускулами переводится в энергию движения.

Молочная кислота разносится кровью по всем тканям организма.

В период отдыха часть молочной кислоты (около  $\frac{1}{5}$ ) сгорает до углекислоты и воды; при этом выделяется некоторое количество энергии, за счет которой другая часть ( $\frac{4}{5}$ ) превращается обратно в гликоген, способный снова распадаться и давать энергию для новой мышечной работы.

Молочную кислоту содержат все ткани организма, но в значительных количествах.

Ассист. З. Казимирова

Ленинградский государственный университет

Тов. А. Милюгину. Граница Московского государства XVI—XVII вв. на юге проходила

в пристенной полосе, где была устроена засечная черта (укрепленная линия). Связь между пограничными городами, „сторожами“ и т. п. была установлена в различных формах. Существовали пограничные сторожевые посты, располагавшиеся на курганах, холмах, на высоких деревьях. При появлении татар зажигались костры, которыми сообщали о пути татар. Кроме того, устанавливалась конная связь между постами, связывающая их между собой и городами засечной черты. В степях проходили дороги (сажмы, шяхи), по которым постоянно двигались отряды, сторожевых казаков севруков и других служилых людей.

Литература:

Бага лей, „Очерки истории колонизации и быта степной окраины Московского государства“.

Яковлев, „Засечная черта“.

Беляев, „О сторожевой и станичной службе“.

Докл. В. Мавродин

Ленинградский государственный университет

Тов. С. Остроухову. Грязевые сопки, о которых Вы запрашиваете, представляют типичные грязевые вулканы или сальзы. Эти вулканы ничего общего не имеют с настоящими вулканами, извергающими огнежидкие продукты (лаву), газы и водяные пары. Большая часть таких грязевых вулканов находится в непосредственной связи с большими залежами нефти. Сопки Темрюкского района как раз и относятся к Крымско-Кавказской геологической провинции и по своему происхождению совершенно однородны с нефтяными месторождениями соответствующих областей.

Как показали последние исследования советских геологов, грязевые вулканы приурочены к антиклинальным складкам диапирового типа, при формировании ядра которых структура разбивается многочисленными трещинами, сопро-

вождаемыми сбросами и взбросами небольшой амплитуды. Вода, обычно инфильтрационного происхождения, является непременным фактором генезиса грязевых вулканов. Газы грязевых вулканов обычно метановые с незначительными примесями углекислоты и азота.

Обычно в сопочной грязи и водах наблюдается присутствие иода, что связано с наличием в них битума нефти; то же можно сказать и про наличие бора и брома, которые здесь также являются продуктами осадочного происхождения.

Механизм действия сопок объясняется скоплением в больших количествах газов за счет разложения органических продуктов, в данном случае — газов, связанных с нефтяными месторождениями.

*Ассист. Е. Максимов*

Ленинградский государственный университет

**П. Сметанину.** Магнит сильно притягивает только так называемые ферромагнитные тела (к ним принадлежат, помимо железа, никель и кобальт). Для того, чтобы возникло притяжение между телом и магнитом, необходимо, чтобы тело поляризовалось, т. е. само превратилось в магнит. Современная физика выяснила, что электроны, входящие в состав атомов всех тел, не только обладают электрическим зарядом, но и представляют собою маленькие магнитики, имеющие северный и южный полюса. Поляризация или намагничивание тела и состоит в том, что магнитики-электроны под действием магнитного поля магнита устанавливаются внутри тела параллельно друг другу. Ферромагнитные тела отличаются от других тел тем, что даже очень слабое магнитное поле вызывает у них сильное намагничивание, т. е. большое количество

магнитиков — электронов ориентируются параллельно друг другу. Очень сложная теория (оперирующая мало наглядными понятиями современной квантовой теории) показывает, что такое намагничивание является для ферромагнитного тела энергетически невыгоднейшим (здесь необходимо вспомнить, что всякое тело в состоянии равновесия обладает наименьшим возможным запасом энергии). Почему именно железо, никель и кобальт обладают ферромагнитными свойствами, на этот вопрос современная физика может ответить только грубо качественно. Эти соображения мы не можем однако изложить по причине сложности понятий (обменная энергия и т. д.), которыми нам пришлось бы оперировать. Вообще вопрос о ферромагнетизме является одним из сложнейших вопросов современной теоретической физики; поэтому по нему трудно указать популярную литературу.

*Доц. А. Ансельм*

Ленинградский государственный университет

**Тов. Борисову.** Коллоидами называются частицы, взвешенные в жидкости или газе и имеющие размеры около  $10^{-6}$  см (одна миллионная сантиметра). Коллоидный раствор состоит из таких частиц. Все вещества (за немногими исключениями) могут быть получены в виде истинных и в виде коллоидных растворов. Так, напр., поваренная соль в воде может быть только в виде истинного раствора (где имеются только ионы) и в бензоле только в виде коллоидного. Хлористое серебро можно получить в воде как в виде истинного раствора, так и в коллоидном состоянии. Коллоидные частицы (указанных размеров) представляют маленькие кристаллы,

поверхность которых несет положительный или отрицательный заряд. Этот заряд, имеющийся у всех частиц данного вещества одинаковый знак, не позволяет этим частицам образовывать более крупные (одноименные заряды отталкиваются). Если же лишить коллоидные частицы их заряда, то они смогут образовывать более крупные кристаллы видимых размеров. В таких случаях коллоид „коагулирует“ — выпадает в осадок. Некоторые коллоиды, преимущественно органических веществ, не имеют указанных зарядов на своей поверхности, но имеют уплотненный слой растворителя; в частном случае — воды. В иных случаях коллоидные частицы имеют на своей поверхности и слой растворителя, и электрический заряд. Благодаря наличию заряда коллоидные частицы способны двигаться в электрическом поле.

Коллоидные частицы могут быть твердыми и жидкими, а растворителем может быть жидкость или газ. Дым в атмосфере — не что иное, как коллоидный раствор угля в воздухе. Туман — коллоидный раствор воды в воздухе. Некоторые вещества (гуммиарабик, растительные смолы, крахмал и т. д.) до настоящего времени были найдены только в коллоидном состоянии. В среднем размер коллоидной частицы в 10, 1000 раз больше размера молекулы. Благодаря таким большим (по сравнению с молекулами или ионами) частицам коллоидные растворы обладают способностью опалесцировать — характерное явление, наблюдаемое при прохождении света через такого рода вещества. В проходящем свете коллоидный раствор имеет одну окраску, в отраженном — другую.

*Доц. Ю. Болтунов*

Ленинградский государственный университет

## ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМПРОСА РСФСР.

### ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ.

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

Худож. оформление *И. А. Каплан*.

Техн. редактор *С. И. Рейман*

Номер сдан в набор 16/X 1938 г. Подписан к печ. 8/XII 1938 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70.000. Формат бумаги 74 × 105 см.

Ленгорлит № 5240. Заказ 3069. Тираж 40.000. Тип. им. Володарского. Ленинград, Фонтанка, 57.



Цена 1 руб. 20 коп.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО - ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
Наркомпроса РСФСР Ленинградское отделение

# ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1939 ГОД

НА НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

# „ВЕСТНИК ЗНАНИЯ“

(ГОД ИЗДАНИЯ ТРИДЦАТЬ ШЕСТОЙ)

==== Выходит 12 номеров в год ====

„Вестник знания“ — научно-популярный журнал, освещающий современное состояние и новейшие достижения естественно-исторических наук.

Журнал предназначен для массового читателя, интересующегося естественными науками — физикой, химией, биологией, геологией, астрономией.

Многолетняя деятельность „Вестника знания“ показала, что виднейшее место среди читателей журнала занимают учителя нашей школы, для которых „Вестник знания“ является ценным пособием по специальности и средством для расширения знаний в области смежных наук.

## ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

на 3 мес. . . . .	3 р. 60 к.
на 6 „ . . . . .	7 р. 20 к.
на 12 „ . . . . .	14 р. 40 к.

**Цена отдельного номера 1 руб. 20 коп.**

Подписка принимается райконторами „СОЮЗПЕЧАТЬ“, организаторами подписки на предприятиях, почтовыми отделениями и почтальонами.