

2.

Всесоюзная
Библиотека
Имени
В. И. Ленина

Вестник Знания

— 283
XX — 93

25000



~~117~~
~~90.~~

Март 18

934

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

№10

НАРКОМСНАБ РСФСР
ПОСЫЛГОСТОРГ

Москва, 12, Москворецкая,
26/138

**ПОСЫЛГОСТОРГ ВЫСЫЛАЕТ ПОСЫЛКАМИ
ПО ПОЧТЕ И ЖЕЛ. ДОР. В ЛЮБОЙ ПУНКТ
СОЮЗА, ОТДЕЛЬНЫМ ЗАКАЗЧИКАМ, КОЛ-
ЛЕКТИВАМ И ОРГАНИЗАЦИЯМ СЛЕДУЮЩИЕ
МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ:**

1. Балалайки: 25, 65, 100 руб. и дороже. Самоучитель 1 руб.
2. Гитары: 43, 75, 130, 170 руб. и дороже. Самоучитель 3 руб.
3. Мандолины: 75, 100, 150 руб. и дороже. Самоучитель 1 р. 50 к.
4. Большие барабаны оркестровые—161руб.
5. Мембраны для граммофона—13 руб.
6. Комплекты из 15 предметов для шумового самодеятельного оркестра. Цена 175 р.

7. Баяны портативные фабрики № 6 Музтреста—49 клавишей, 90 басов. Цена 1.000 руб.

Пианино реставрированные с паспортом Госэкспертизы—4.500 руб. и дороже. Продаются организациям в ограниченном количестве и высылаются по предварительным заказам в порядке очереди с исполнением в срок до 90 дней.

Имеется большой выбор всевозможных струн и механических колков для всех муз-инструментов

СТАНДАРТНЫЕ ПОСЫЛКИ:

Посылка № 5. — Балалайка, самоучитель к ней и запас струн. Цена 27 руб.
Посылка № 7. — Гитара, самоучитель к ней и струны. Цена 50 руб.
Посылка № 8. — Гитара, самоучитель к ней и струны лучшего качества. Цена 180 р.

Посылка № 9. — Мандолина, самоучитель к ней и струны. Цена 80 руб.

Посылка № 10. — Мандолина лучшей работы. Цена 150 руб.

В указанные цены включена стоимость упаковки и пересылки. Заказы организаций выполняются в течение 25 дней с момента получения Посылгосторгом 50% стоимости заказанного товара, индивидуальных же заказчиков — по получении всей стоимости. Цены на товары, отправляемые в Амурскую обл., ДВК, Приморскую обл., Якутию, Сахалин, Бурято-Монголию, Восточно-Сиб. кр., Кара-Калпакск. обл., Туркмению, Хакасскую авт. обл. и Таджикистан дороже на 5%. Заказы и деньги шлите по адресу: Москва, 12, Москворецкая, 26/138—Посылгосторгу.

Наш расчетный счет в Моск. обл. к-ре Госбанка № 6757.

Подробные каталоги высылаются по получении 20 коп. почтовыми марками.

ТИПОВЫЕ ДЕТАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ

ЖИЛЫХ ДОМОВ

на 1934—1935 гг.

Согласно постановления СНК СССР от 23 апреля об улучшении качества жилищного строительства ВСХ при ЦИК СССР Техиздат передал для печати в Лениблиздат следующие проекты, которые вышли:

№ 8. Жил. дом 4 эт. на 32 кв. по 2 и 3 комн., кирпичн. и вариант с магазином. Цена 75 р.

№ 9. Жил. дом 4 эт. на 38 кв. по 3 и 4 комн. (углов. реш.), кирпичн. с магазином. Цена 75 р.

№ 10. Жил. дом 4 эт. кирпичный, на 40 кв. в 2-3 и 4 комн. с вариантом магазина. Цена 75 р.

№ 11. Жил. дом 4 эт. на 32 кв. в 2-3 и 4 комн. с вариантами

магазинов (углов. реш.) на 50 кв. Цена 75 р.

Технические проекты.

№ 12. Жил. дом. 4-5 эт. на 46 кв. в 2-3 и 4 комн., кирпичн. и вариант магазина. Цена 40 р.

№ 13. Жил. дом 5 эт. (углов. реш.) 50 кв. в 2-3 и 4 комн. и 7-ми комн. квартирами для холостых и вариантом магазина. Ц. 40 р.

УТВЕРЖДЕНЫ ТЕХКОМИССИЕЙ ВСХ ПРИ ЦИК СССР

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ в Ленинградском Областном Издательстве— Ленинград, 125, Торговый пер., 3, и Москва, Петровка, 16.

В виду ограниченности тиража учреждениям и организациям необходимо сделать заявки своевременно.

Популярно-научный журнал под общей редакцией проф. Г. С. Тымянского. Состав редакционной коллегии: проф. В. С. Исупов (биохимия), акад. В. Л. Комаров, С. Кузнецов (геология), Н. А. Морозов, А. С. Михайлович (биология), инж. Г. Л. Хейнман (техника), зав. худож.-техн. частью И. Силади.

Вестник Знания

№ 10 • ОКТЯБРЬ 1934 • СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
*** Академик И. П. Павлов	626
В. Савич, проф. — Иван Петрович Павлов	629
М. Усиевич, проф. — Значение и сущность работ Ивана Петровича Павлова в области физиологии пищеварения	634
А. Иванов-Смоленский, проф. — Акад. И. П. Павлов как основоположник патологии высшей нервной деятельности	638
Ф. Майоров — Изучение высшей нервной деятель- ности обезьян в Сухуме	641
М. Блох, проф. — Д. И. Менделеев	643
Рымкевич, проф. — Что такое свет	649
В. Е. Львов — Энергия из океана	654
К. Циолковский — Освоение жарких пустынь	661
А. Луизов — Троллейбус	667
А. Ладыженский, проф. — Советская этнография Кавказа	669
УНИВЕРСИТЕТ КУЛЬТУРЫ	
Н. Андреев — Западно-европейский феодализм	674
С. Ковалев, проф. — Античная культура	683
НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ	
Электрификация контроля и измерения. Мор- ской музей. Проблема апатита в рыбном хозяйстве. Холодоустойчивая порода карпов. Лечение дизентерии бактериофагом. Мухи — переносчики глистных заболеваний.	
ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ	693
ЖИВАЯ СВЯЗЬ	696
Обложка работы художника Б. Кожина.	

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

П

117 20
 БИБЛ
 МОГ
 NO
 R
 S
 В. С. ТЫМЯНСКИЙ
 БИБЛИОТЕКА
 ГИЗНИ
 В. И. ЛЕНИНА
 XXXIV - 1495
 П-1916

АКАДЕМИК И. П. ПАВЛОВ

26 сентября т. г. исполнилось 85 лет со дня рождения и 60 лет с начала научной деятельности крупнейшего мирового ученого, знаменитейшего физиолога — академика Ивана Петровича Павлова.

Жизненный путь Ивана Петровича — путь самоотверженной, неутомимой творческой работы над сложнейшими проблемами, выдвигаемыми наукой перед человечеством.

Всю свою жизнь Иван Петрович подчиняет единой цели и задаче — познанию организма, раскрытию внутренних, интимнейших процессов жизни, имеющих существенное значение как для теории, так и для практики.

С исключительной настойчивостью, энтузиазмом, увлекающим всех его учеников, Иван Петрович вырывает у природы одну тайну за другой.

Начав свою научную деятельность 60 лет тому назад (1874 г.) выполнением работы о нервах, заведующих деятельностью поджелудочной железы, работы, удостоенной золотой медали, Иван Петрович в продолжение последующих десятков лет, обогащая научную мысль непревзойденными трудами, с неослабевающей энергией продолжает плодотворнейшую разработку проблем, перед которыми не раз отступала наука.

Главнейшие этапы научного творчества Ивана Петровича связаны с исследованиями кровообращения, пищеварения и высшей нервной деятельности — в особенности с двумя последними отделами физиологии, разработка которых выдвинула Ивана Петровича в ряды крупнейших мировых ученых.

В 1878 г. в „Архиве им. Пфлюгера“ появляется первая печатная работа Ивана Петровича: „Последствия перевязки поджелудочного протока у кроликов“.

В годы с 1876 по 1884 Иван Петрович отдается разработке вопроса кровообращения. Среди работ этого периода особый интерес для характеристики творчества Ивана Петровича представляют работы, связанные с методикой определения кровяного давления у собаки и с вопросом об иннервации сердца.

Изучение кровяного давления у собак — до разрешения этого вопроса Иваном Петровичем — наталкивалось на ту трудность, что опыты над собаками производились под наркозом и сопровождалась рядом моментов, вызывающих резкие колебания давления.

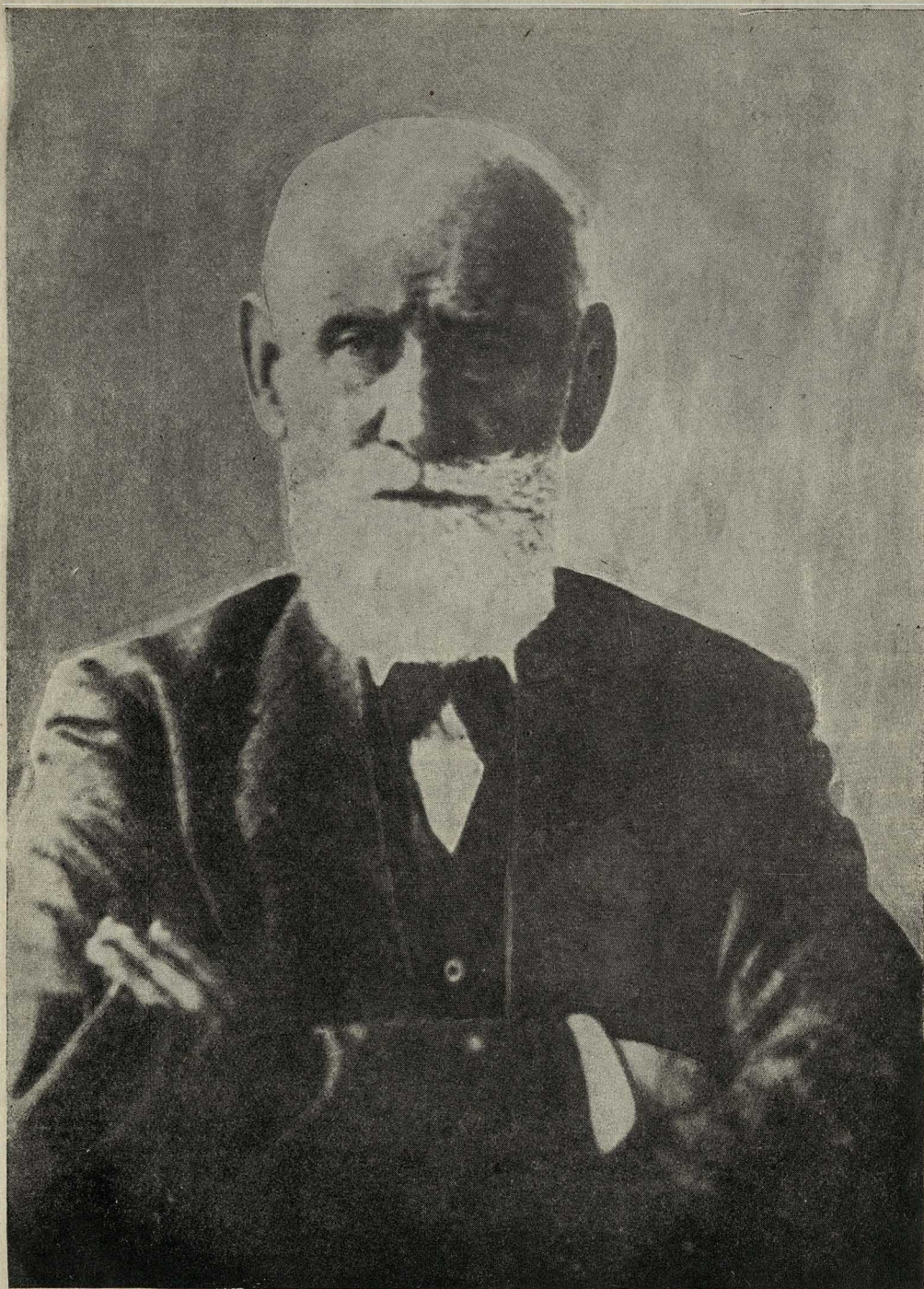
По методике, предложенной Иваном Петровичем, собака постепенно приучалась ко всей процедуре, связанной с опытом, в результате чего она без наркоза, оставаясь спокойной во время опыта, давала постоянные и точные цифры величины кровяного давления. Точность, простота и остроумие методики, так ярко сказавшиеся в разрешении данного вопроса, получают свое высшее развитие и завершение в последующих работах Ивана Петровича, связанных с разработкой проблем пищеварения и высшей нервной деятельности.

Диссертационная работа „О центробежных нервах сердца“ (1883 г.), кроме огромного научного значения, имеет большой интерес и с точки зрения развития научного творчества Ивана Петровича.

В 1845 г. братья Вебер показали, что блуждающий нерв (*n. vagus*) оказывает на сердце задерживающее, тормозящее действие, а в 1866 г. Цион констатировал ускоряющее влияние симпатического нерва (*n. sympaticus*) на ритм сердечной деятельности.

Иван Петрович на основании тщательных работ пришел к выводу, что подразделение сердечных нервов на ускоряющие и замедляющие является совершенно недостаточным для характеристики явлений, наблюдаемых при раздражении вышеуказанных нервов; он впервые установил на сердце теплокровных животных наличие, кроме ускоряющих и замедляющих волокон, волокон, усиливающих и ослабляющих сердечную деятельность. Работа эта была связана с чрезвычайно тщательной, кропотливой и тонкой техникой препаровки мельчайших нервных веточек сердца.

Способности искуснейшего оператора, благодаря которым была произведена столь тонкая работа, в своем

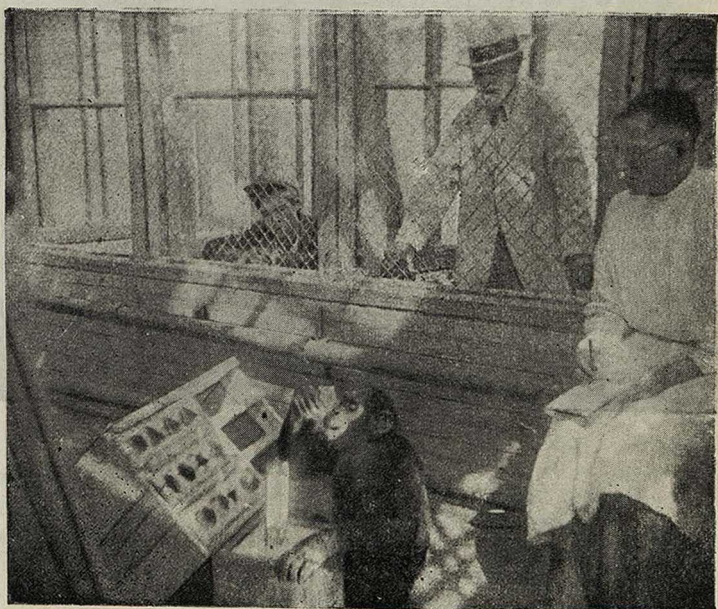


И. П. ПАВЛОВ

И. П. ПАВЛОВ
Ленинград



**Академик И. П. Павлов с ассистентами
у операционного стола**



**Опыты
с обезьяной**

дальнейшем развитии и усовершенствовании дали возможность Ивану Петровичу осуществить блестящие исследования по изучению процессов пищеварения — исследования, принесшие ему мировую известность и увенчавшиеся присуждением ему в 1904 г. Нобелевской премии.

Работы эти, привлекшие внимание всего мира и вызвавшие усиленное паломничество иностранных ученых в лабораторию Ивана Петровича, суммированы им в знаменитых „Лекциях о работе главных пищеварительных желез“, вышедших в 1897 году.

Непосредственно от работ по изучению пищеварительных процессов, а именно — от наблюдений над выделением так называемого „психического“ сока, Иван Петрович переходит к неразрывно связанному с этими работами исследованию высшей нервной деятельности животных, к изучению физиологических механизмов, лежащих в основе поведения животных.

Проблемы высшей нервной деятельности как животных, так и человека, были выключены из сферы точных наук, были обойдены анализом объективного исследования и находились целиком во власти психологии — науки, не нашедшей по сути своей ни реального объекта изучения, ни точных методов исследования. Метафизически расчлененная ею на отдельные „способности“ целостная психическая деятельность была вырвана из действительности, была изолирована как от социальной среды, так и от деятельности мозга как такового и в связи с этим превращена в бесплодную абстракцию, могущую служить лишь предметом созерцания, но никак не изучения. Идеалистическая основа психологии, благодаря которой она веками блуждала, тщетно ища прочной опоры, скомпрометировала ее как науку, которая может быть плодотворной и действенной лишь при условии последовательно-материалистического анализа. Волна мистицизма, захлестнувшая науку в капиталистических странах, еще дальше отбросила психологию от ее материальных основ, сделав ее плацдармом сейчас уже совершенно отбро-

шенных и воинственных религиозных проповедей.

Если физиология и физиологи XIX и первой четверти XX столетия и пытались штурмовать „высшее достижение“ органической эволюции — головной мозг, правда, отступая в беспомощности и растерянности перед сложностью и своеобразием той деятельности, которая осуществляется при посредстве высших отделов центральной нервной системы, — то некоторые зарубежные физиологи сегодняшнего дня отказываются уже от этого штурма, отказываются от попыток исследования функций головного мозга, объявляя область психического непознаваемой.

„Ignoramus et Ignorabimus“ аполетов двойственной истины, провозглашенные в XIX столетии физиологом Дю-Буа-Раймоном, становится лозунгом капиталистической науки сегодняшнего дня.

35 лет тому назад Иван Петрович, исходя из вышеуказанного факта „психического“ слюноотделения, решительно повернул острие физиологического анализа к исследованию тех процессов, которые целиком находились во власти психологии и подход к исследованию которых осуществлялся с субъективных позиций.

Подвергнув факт психического слюноотделения тщательному анализу — анализу, основанному на точных, объективных методах исследования, Иван Петрович устанавливает рефлекторную природу этого процесса, дает ему точное физиологическое толкование.

Эти первые исследования явились отправным пунктом, основой, из которой зародилось и выросло учение об условных рефлексах, учение, знаменующее собой величайшую победу человека над сложнейшими и интимнейшими процессами природы.

Высшая нервная деятельность, включенная в систему объективного физиологического исследования, получила твердую материалистическую основу, и изучение ее быстрыми шагами двинулось вперед. Незначительный для научного исследования промежуток времени в 30—35 лет дал

величайшие результаты в познании процессов, через посредство которых осуществляются сложнейшие акты жизнедеятельности.

В настоящее время осуществляется весьма плодотворная и многообещающая работа по исследованию патологических процессов, лежащих в основе нервных (неврозов) и психических заболеваний, исследованию, которое основывается на данных, добытых в лабораторной работе.

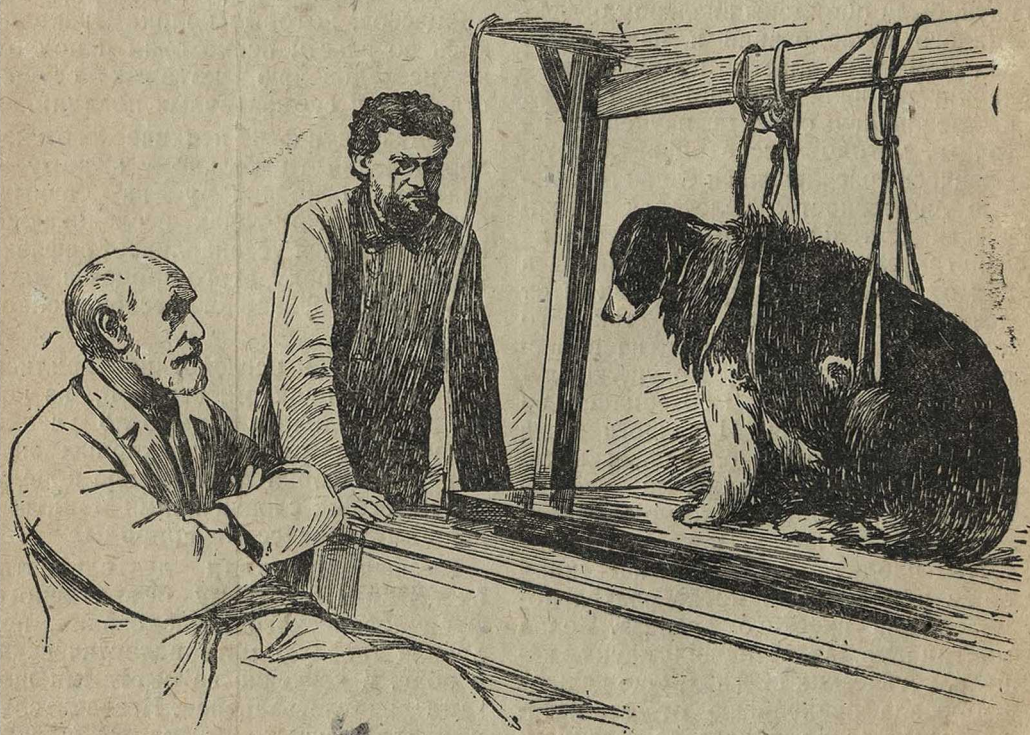
В двух капитальных трудах— „Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности животных“ и „Лекции о работе больших полушарий головного мозга“— Иван Петрович дает сводку работ своей школы.

Сейчас учение об условных рефлексах, в основе своей глубоко материалистическое, непоколебимо противостоит безудержной вакханалии витализма и мистицизма, бурной волной захлестывающих науки о высшей нервной деятельности в капиталистических странах.

Высоко-полезная научно-творческая деятельность Ивана Петровича нашла достойную оценку и признание со стороны лучших представителей ученого и культурного мира всех стран и в первую очередь нашей страны, призванной историей к переустройству мира, к освобождению человечества „от теперешнего позора в сфере межлюдских отношений“.¹ Наша страна создала и создаст Ивану Петровичу все условия для дальнейшего развития и расцвета его работ, имеющих исключительное значение для человечества.

Редакция журнала „Вестник знания“ шлет творцу учения об условных рефлексах горячие поздравления по поводу 85-летия со дня рождения и искренние пожелания здоровья и бодрости для завершения тех великих проблем, которые являлись предметом его многолетнего „неотступного думания“.

¹ И. П. Павлов, „Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности животных“, стр. 11.



Иван Петрович на опыте по условным рефлексам (производимом по старой методике).

ИВАН ПЕТРОВИЧ ПАВЛОВ

В. САВИЧ, проф.

Иван Петрович Павлов родился в Рязани в 1849 г. 12/26 сентября. Отец его — Петр Дмитриевич — был городским священником, мать — Варвара Ивановна — тоже происходила из духовного сословия. Надо отметить, что род Павловых происходил из той среды сельского духовенства, в которой много приходилось работать на земле для обеспечения куска хлеба.

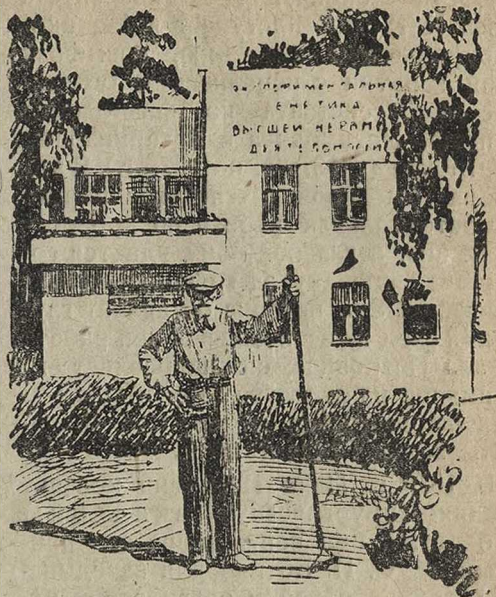
Петру Дмитриевичу удалось попасть в город, но и там он не оставлял своего любимого занятия — работы в огороде и особенно во фруктовом саду. Эту склонность удалось ему привить и Ивану Петровичу, который до сих пор сохранил любовь к работе в саду.

Кстати можно отметить, что Иван Петрович вообще всегда с удовольствием занимался разными видами мышечной работы. Он не раз говорил, что такая работа успокаивающе действует на него при всяких житейских тревожностях. Помимо того, что он с увлечением работал в саду, в огороде, одно время он был душой гимнастического общества врачей; в течение продолжительного времени занимался велосипедным спортом; игрой в городки увлекается до последних дней.

Уже в этих видах спорта проявилась азартная природа Ивана Петровича. Раз он начал какое-нибудь дело, — то не успокоится до тех пор, пока не доведет его до конца. При игре в городки, напр., стремление непременно выиграть партию заставляло его быть выдержанным, не волноваться зря, ибо только при этом условии можно добиться успеха.

Эти качества — упорство в достижении цели, умение с головой уйти в данное дело — остались характерными чертами Ивана Петровича и в его лабораторной работе. С другой стороны, такой азарт в работе увлекал и его сотрудников, заражая их любовью к делу.

Одиннадцать лет Иван Петрович был отдан в духовное училище, переживавшее в то время период ломки:



Иван Петрович в Колтушах в 1934 г.

старая бурса, описанная Помяловским, уходила в прошлое — ее заменяла новая школа.

После окончания духовного училища Иван Петрович поступил в семинарию. Здесь новые веяния ощущались еще резче. Особенно сильное влияние на учащихся оказывал учитель Никольский, который сумел заинтересовать и увлечь своих учеников литературой.

То огромное влияние, которое оказывал Писарев на современников и в особенности на учащихся, не могло не коснуться и учащихся семинарии. Его идеи проникли и туда, вызывая среди учащихся бурные дискуссии, способствующие общему подъему уровня их развития.

Увлеченный Писаревым, Иван Петрович оставляет семинарию и в 1870 г. поступает на естественный факультет Петербургского университета. Здесь на третьем курсе Иван Петрович наконец делает выбор: под влиянием блестящих лекций Циона и его великодушных демонстраций Иван Петрович заинтересовывается физиологией и в 1874 г. под руководством Циона проводит свою первую работу. Это

отдаляет окончание им университета на один год.

После окончания университета Иван Петрович поступает в Медико-хирургическую академию, совмещая свои занятия с исполнением обязанностей ассистента по физиологии у проф. Устимовича в Ветеринарном институте (с 1876 г. по 1878 г.). В это время им проводится его первая самостоятельная работа по кровообращению, а главное—ему удается совершить поездку за границу—к Гайденгайну. Эта поездка оставляет глубокий след на всей дальнейшей работе Ивана Петровича; она направляет его внимание на отделительные процессы пищеварительных желез, кои разрабатывались Гайденгайном.

В 1879 г. Иван Петрович кончает Медико-хирургическую академию и остается при ней. Вскоре его приглашает С. П. Боткин для заведывания лабораторией и организации работы.

В лаборатории Боткина главное внимание уделялось изучению действия сердечных средств, и все работы вообще носили фармакологический характер. Несмотря на плохое оборудование, благодаря энергии Ивана Петровича скоро здесь наладилась живая работа. Ивану Петровичу, конечно, приходилось постоянно оказывать помощь сотрудникам лаборатории, что отвлекало его от его собственной работы, но это имело те хорошие последствия, что выработало



Иван Петрович вместе с женой работает в саду на даче в Силомягах.

из Ивана Петровича прекрасного научного руководителя. Иван Петрович любил вспоминать это время, в особенности товарищескую среду и дружную работу.

В Боткинской лаборатории Иван Петрович проделал несколько работ, преимущественно по физиологии кровообращения. Укажем на его диссертацию об усиливающих и ослабляющих нервах сердца теплокровных животных (1883). Суть этой работы заключается в том, что Ивану Петровичу, благодаря тонко проделанной препаровке, удалось выделить веточки нервов, раздражение коих вызывало усиление или ослабление сердечной деятельности без изменения ритма. Можно было даже оживить остановившееся сердце.

Эта работа интересна не только сама по себе, но также и потому, что направила внимание Ивана Петровича на трофическую иннервацию. Много лет спустя, исходя из данных этой работы, Иван Петрович подвел итоги всему проделанному им в этом направлении и выступил с признанием специальной трофической иннервации, которая может влиять на течение химических процессов в тканях (1920). Эти идеи не остались мертвым делом. Напротив, они дали могучий толчок работам школ проф. Орбели и проф. Сперанского.

После защиты диссертации в 1884 г. Иван Петрович получил доцентуру и вскоре поехал на 2 года за границу работать в лаборатории Гайденгайна и Людвига.

По приезде из-за границы Иван Петрович опять возвращается к работе в лаборатории Боткина, где надолго сосредоточивает свое внимание на исследованиях секреторной работы пищеварительных желез. Первые шаги в этом отношении—знаменитые опыты с мнимым кормлением—были проделаны им совместно с Шумовой-Симановской. С этих пор начинается систематическое изучение работы

пищеварительных желез, создавшее Ивану Петровичу европейскую известность.

В 1890 г. Иван Петрович избирается на кафедру фармакологии Военно-медицинской академии, которой руководит до 1895 г., когда переходит к работе по кафедре физиологии, а в 1891 г. он назначается заведующим Физиологического отдела Института экспериментальной медицины, что при его способности руководить и воодушевлять рядовых работников дает ему возможность широко развернуть работу.

Благодаря тому, что Иван Петрович добился организации при физиологической лаборатории операционного отделения, он мог с успехом производить весьма сложные операции, как, например, наложение Экковского свища (соустье между *v. porta* и *v. cava*). Лишь в его руках впервые эта операция становится обычной, дает много нового о работе печени, а затем уже начинает производиться и за границей.

Тут надо отметить, что благодаря Ивану Петровичу хорошо оборудованные операционные отделения делаются у нас в СССР обычной частью физиологических и фармакологических лабораторий. При всякой постройке новых лабораторий операционное отделение принимается во внимание в первую очередь.

В этот период внимание Ивана Петровича в основном было направлено на продолжение систематических исследований секреторной работы пищеварительных желез. Около него группируется много учеников, и работа разворачивается широким фронтом. Итоги этих огромного значения работ Иван Петрович суммирует в своих „Лекциях о работе главных пищеварительных желез“, вышедших в 1897 г. Эта книга сразу же издается на немецком языке, затем переводится на французский и английский языки. Она привлекает внимание не только новизной фактов, но и блестящей формой изложения. После перевода этой книги на иностранные языки вопросы секреции пищеварительных желез стали модной проблемой, которую стали разрабатывать



Иван Петрович за поливкой цветов на даче в Силомягах.

в лабораториях многих стран, производя новые открытия в этой области.

Общее признание работ Ивана Петровича выразилось в присуждении ему (первому из русских) в 1904 г. Нобелевской премии.

В 1907 г. Иван Петрович избирается в действительные члены Академии наук и получает в свое ведение еще одну лабораторию. Около этого времени он и в Медицинской академии получает прекрасное лабораторное помещение.

С этих лет внимание Ивана Петровича все больше и больше начинают занимать вопросы физиологии высших отделов центральной нервной системы, вопросы же пищеварения отходят на второй план; тем не менее и эта работа ведется в его лабораториях в широких размерах.

На съезде 1902 г. в Гельсингфорсе впервые (д-ром Тальчиновым, учеником Ивана Петровича) сделан был доклад о так называемых „условных рефлексах“.

К работам по условным рефлексам Иван Петрович пришел от исследований по изучению секреции пищеварительных желез. Исходным, отправным моментом этих работ явился следующий факт: известно, что в ответ на поступление в ротовую полость съедоб-



В Колтушах. И. П. Павлов играет в городки.

ного или отвергаемого организмом вещества наступает слюноотделение. Если, скажем, мы дадим собаке кусок хлеба, то, как только последний поступит в рот, начинается слюноотделение. В данном случае хлеб раздражает вкусовые нервы; раздражение это передается в пищевой центр, находящийся в продолговатом мозгу, а от него — к слюнным железам, которые и начинают отделять слюну. Этот процесс называется безусловным рефлексом, ибо он происходит всегда, когда в рот попадает хлеб. Но известно также, что слюна начинает выделяться не только тогда, когда пища попадает в рот, но и тогда, когда животное только видит пищу или посуду, в которой она подается, или же человека, который ее приносит, и т. д. Это слюноотделение, названное Иваном Петровичем „условным“ слюноотделением, определялось до него в психологических понятиях. Иван Петрович решил изучить это явление физиологическим, объективным методом и, как известно, установил рефлекторную природу этого процесса. Отсюда и зародилось то грандиозное и величественное учение, которое известно под названием „учения об условных рефлексах“; оно раскрыло перед нами основные законы деятельности коры больших

полушарий — этого высшего отдела центральной нервной системы.

Из года в год работы, проводимые в трех лабораториях, все ширились и углублялись, привлекая внимание всего мира. Много работников приходило к Ивану Петровичу со стороны, помимо основных постоянных кадров, которые образовались из его учеников.

Война и послевоенная разруха сильно затормозили лабораторную работу. Зато после тяжелых первых лет лаборатории Ивана Петровича стали оживать все больше и больше. Этому способствовало значительное увеличение штатов и

средств вообще. Количество работников увеличилось за счет и аспирантов Академии наук и практикантов.

Несмотря на свой преклонный возраст, Иван Петрович мог не только хорошо направлять работу своих учеников, но и заражать их своим энтузиазмом. В результате — работа развернулась, как никогда.

В 1922 г. Иван Петрович издал собрание своих речей, докладов в сборнике под названием „Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности“. Эта книга приобрела большую популярность и за 10 лет выдержала у нас 5 изданий. Она была переиздана и на иностранных языках и вызвала большой интерес со стороны не только физиологов, но и психологов.

Наконец, Иван Петрович исполнил давнишнее свое желание и написал систематическое изложение работы высших отделов мозга. Интересно отметить, что впервые он начал писать эту работу в 1917 г., когда перелом ноги приковал его к постели, но неясности в целом ряде вопросов заставили его задержать выпуск этого труда. И лишь спустя 10 лет, написав его заново, он выпустил в свет знаменитые „Лекции о работе больших полушарий головного мозга“.

В 1924 г. Иван Петрович оставляет преподавание в Медицинской академии и сосредоточивает все свое внимание на исследовательской работе. Но любовь к лекциям у него остается; это находит свое выражение в „средах“, на которых Иван Петрович ведет беседу-лекцию для своих сотрудников о новинках текущей работы, причем обычно читает с большим подъемом почти два часа без перерыва.

В заключение я должен отметить некоторые черты Ивана Петровича, которые дали ему возможность так сохранить свои умственные и физические силы, что и теперь, в возрасте 85 лет, он может руководить работой своих многочисленных сотрудников (около пятидесяти человек).

Иван Петрович всегда вел очень регулярный образ жизни; он не допускал никаких излишеств в еде; не курил. Одна из любопытных черт его характера — это умение сообразовать свои силы с текущими задачами. В молодости Иван Петрович любил споры; он очень активно вел борьбу на заседаниях конференций Медицинской академии. С годами он стал себя сильно ограничивать, перестал посещать заседания сперва конференции Медицинской академии, потом и Ака-

демии наук, ибо слишком волновался, а это отражалось на его главной жизненной задаче — работе по условным рефлексам.

В последнее время Иван Петрович стал интересоваться нервными и душевными больными, пытаясь — и с успехом — подойти к решению ряда проблем из патологии высшей нервной деятельности человека. Для этой цели организованы были специальные клиники — нервная и психиатрическая.

Таким образом, теперь Иван Петрович уже не ограничивается только исследованиями над собаками, но переходит к работе и над людьми.

Интерес к основным проблемам у него так силен, что часто он знает цифровой результат опытов лучше, чем сам работник.

В заключение надо сказать, что Иван Петрович допускает какой угодно полет фантазии, но наряду с этим требует крайней точности в работах и очень строгого отношения к экспериментальным фактам. Как-то незаметно и его ученики привыкают думать, исходя из фактических данных, и мало придают значения чисто словесным теориям. Все это делает из Ивана Петровича замечательного руководителя и воспитателя новой смены.



*И. П. Павлов
во время игры.*

ЗНАЧЕНИЕ И СУЩНОСТЬ РАБОТ И. П. ПАВЛОВА В ОБЛАСТИ ФИЗИОЛОГИИ ПИЩЕВАРЕНИЯ

М. УСИЕВИЧ, проф.

В дни 85-летнего юбилея академика Ивана Петровича Павлова нельзя не остановиться на тех работах, которые были им произведены в области физиологии пищеварения. Эти работы, создавшие их творцу славу гениального экспериментатора и мыслителя, произвели в учении о работе органов пищеварения настоящую революцию.

Всего лишь без малого 50 лет отделяют нас от того времени, когда в вопросах физиологии пищеварения не было ни единодушных взглядов, ни правильных способов изучения этого важнейшего отдела физиологической науки.

И самое главное, что резко бросалось в глаза, что возмущало пылкий ум в те годы молодого и полного научным задором Ивана Петровича, это — вопиющее противоречие между взглядами, которые тогда царили в науке, и повседневно наблюдавшимися фактами в области значения нервной системы для работы пищеварительных органов (главным образом желудка).

Так, один из учителей Ивана Петровича — знаменитый германский физиолог Гейденгайн буквально за несколько месяцев до решающих открытий своего гениального ученика писал следующее: „Результат многочисленных опытов гласит несомненно, что приходящие извне к желудку нервы не обладают никаким заметным влиянием прямого рода на отделение“.

Какой же надо было обладать смелостью, верой в правоту своих убеждений, синтетической силой предвидения, чтобы открыто бросить вызов установившимся взглядам и на основании лишь разрозненных клинических и экспериментальных наблюдений вновь приступить к пересмотру всего вопроса и в конце-концов добиться блестящих результатов!

В своих „Лекциях о работе главных пищеварительных желез“ (1897 г.), в своих первых статьях, относящихся

к началу знаменитых работ (1889 — 1890 гг.), Иван Петрович прямо указывает, что получение решающего спорный вопрос результата зависело от применения новых методов исследования. Отказавшись со свойственной ему решительностью от господствовавшей в те годы в физиологии методики острых опытов на животных, связанной с длительным наркотизированием, значительной операционной травмой, часто большими кровотечениями, — Иван Петрович перешел к работе над животными, подготовленными таким образом, что и по общему состоянию и по своему поведению они мало чем отличаются от нормальных животных. Осуществить это он мог благодаря введению чисто-хирургических методов работы, благодаря очень осторожному и постепенному вмешательству в деятельность животного организма. Таким путем ему удалось приготовить различных животных, над которыми он мог проделывать ряд опытов, постепенно убедивших его самого, а затем и весь мир в правоте его взглядов.

Конкретно: Ивану Петровичу нужно было физиологически доказать давно установленный в медицине взгляд на значение подходящих к пищеварительным органам нервов, т. е. на значение нервной системы в деятельности органов пищеварения. Доказывает это Иван Петрович следующим образом. В несколько приемов он оперирует собаку. Прежде всего он накладывает так называемую желудочную фистулу, т. е. проделывает в желудке отверстие, в которое вводит металлическую трубочку и вживляет эту трубочку в кожной ране. Через 3 — 4 недели, когда животное вполне оправилось, Иван Петрович делает вторую операцию — перерезает на шее пищевод, концы которого приживляются также на краях разреза кожи. После этого уже в самом непродолжительном времени он проделывает такой опыт: собаке



Собака с желудочной фистулой и эзофаготомией. А—канюля.

дают есть — пища, конечно, вываливается из верхнего отрезка пищевода, а из отверстия в желудке, спустя минут 5—6, начинает вытекать обильной струей чистый желудочный сок, очень богатый переваривающими пищу свойствами (так называемое мнимое кормление). Чтобы доказать участие в этом явлении нервной системы, Иван Петрович осторожными предварительными операциями достигает того, что в любой момент имеет возможность лишить животное тех нервных связей, которые идут от мозга к желудку. И тогда на глазах у всех начавшееся под влиянием мнимого кормления отделение желудочного сока мгновенно при перерезке нервов прекращается с тем, чтобы уже никогда не появиться при этих условиях вновь.

Но Иван Петрович не успокаивается на этом одном доказательстве; он идет в своем анализе еще глубже. Он отыскивает перерезанный конец нерва, тот конец, который остался в связи с желудком, и раздражает этот отрезок нерва электрическим током (физиология давно уже знала о возможности путем раздражения электрическим током вызвать возбуждение нерва). И что же тогда мы видим? Опять минут через 5—10 из желудка, до того прекратившего вовсе работать, вновь начинает выделяться в значительном количестве сок, способный переваривать пищу.

Разве эти факты не являются блестящим доказательством торжества человеческого ума, человеческой настойчивости, глубины человеческого анализа?

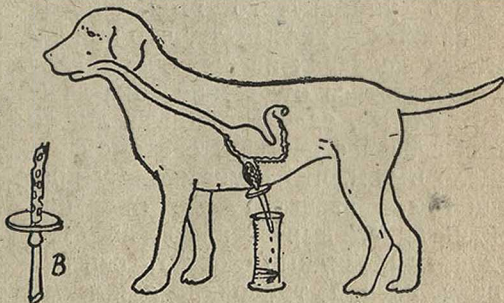
Путем подобных же приемов несколько даже раньше Иван Петрович

доказал участие нервной системы в работе поджелудочной железы, что упорно отвергалось в течение многих лет, даже и впоследствии, но с чем в конце-концов должны были согласиться все его противники во всем мире.

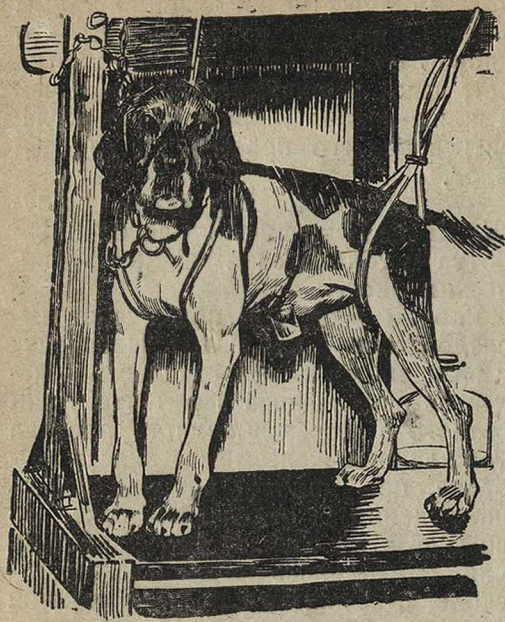
Второй чрезвычайно важной заслугой Ивана Петровича является выработка метода так называемых хронических фистул.

Работы всех без исключения исследователей до Ивана Петровича с различными пищеварительными железами заключались в том, что у животного в разрез выводного протока той или иной железы вставлялась трубочка, при помощи которой велись наблюдения за отделением сока. Но во всех этих случаях время наблюдения приходилось ограничивать несколькими днями или даже часами: или вследствие тяжелой операции погибало животное, или вываливалась трубочка, или же зарастало отверстие протока. А ведь для того, чтобы обладать правом судить о нормальной работе тех или иных органов животного, нужно (в идеальном смысле) иметь его под длительным наблюдением.

Как этого добиться? И вот Иван Петрович сперва на протоке поджелудочной железы, а затем на протоках слюнных желез производит до гениальности простую операцию: вокруг естественного отверстия протока вырезается кусочек стенки кишки (у протока поджелудочной железы) или кусочек слизистой оболочки полости рта (в случае слюнных желез), который пришивается на поверхности кожи живота или щеки (смотря по тому, о каком протоке идет речь).



Собака с изолированным желудочком. В—дренажная трубка.



Собака с фистулой.

Обычно такая операция переносится животным легко, слизистая оболочка хорошо приживляется, и мы имеем выделение наружу чистого сока железы вполне нормального животного. Такие животные в лабораториях живут в течение многих лет и служат ценными объектами для весьма многочисленных наблюдений.

Наконец, блестящим завершением ряда указанных выше хирургических операций является осуществленная впервые 40 лет тому назад (1894 г.) операция так называемого изолированного желудка.

Многочисленные исследования самого Ивана Петровича над собакой с перерезанным пищеводом и фистулой желудка, а также наблюдения других исследователей — и в первую очередь упомянутого выше проф. Гейденгайна — указывали, что при известных условиях из желудка может осуществляться отделение сока даже в том случае, если этот орган лишен своих связей с нервной системой.

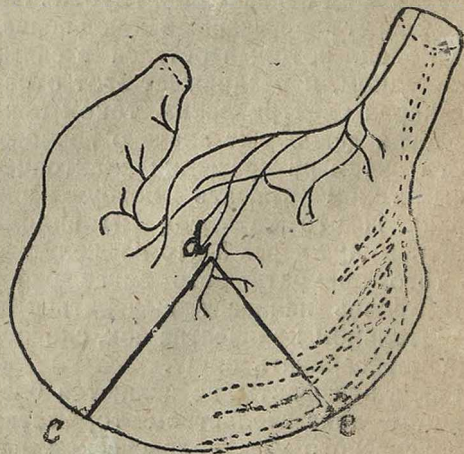
Дело в том, что к указанному времени была известна уже операция Гейденгайна, вырезавшего из желудка клиновидный лоскут, сшитый в виде слепой трубочки, открытым концом обращенной во-вне — на кожу живота. Из такого изолированного

маленького желудка, лишенного вследствие операции нервов, все же удавалось временно получать отделение сока. Значит, нужно было думать, что при переваривании пищи в большом желудке образуются какие-то вещества, которые всасываются в кровь и через кровь действуют возбуждающим образом на работу желудочных желез.

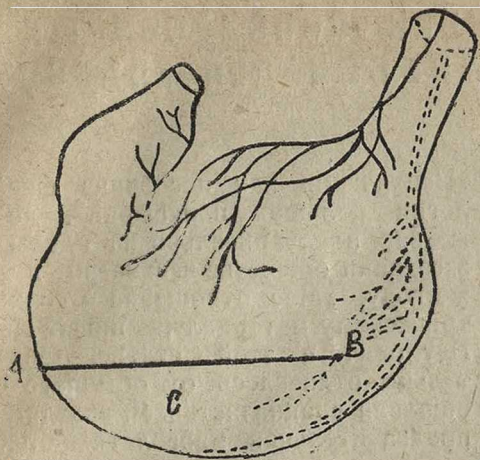
Ясно было после работ о значении нервов в деятельности желез желудка, что операцией Гейденгайна создается неполноценный орган.

Нужно было искать способ создания такого изолированного желудка, в который пища не попадала бы и который в то же время был бы прямым отражением работы большого желудка. И вот Ивану Петровичу — путем опять-таки простого метода — удается произвести такую операцию на собаке.

Из стенки дна желудка выкраивается такой лоскут, в котором остаются неперерезанные нервные веточки. Этот лоскут имеет треугольную форму и своим основанием связан со стенкой органа. Изоляция же между полостями обоих желудков достигается за счет того, что из самой внутренней (слизистой) оболочки образуются своды, обращенные выпуклостями друг к другу, а вогнутостями — в полость соответствующего желудка. Остальное уже просто: разрезы стенок зашиваются у большого желудка



Операция изолированного желудка по Heidenhain'u; cde — линия разреза при выкраивании лоскута. Волокна n. vagi — пересекаются.



Операция изолированного желудка по Павлову. АВ—линия разреза при выкраивании лоскута, С—изолируемый отдел (маленький желудочек). Волокна п. vagi—не пересекаются.

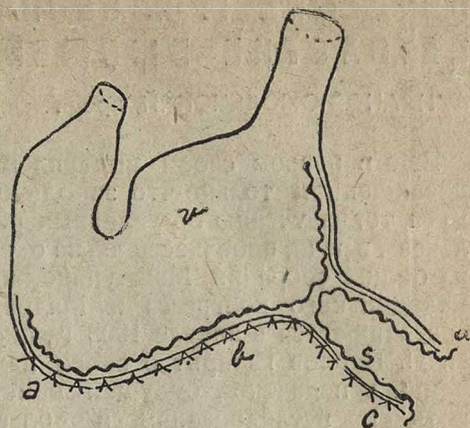
наглухо, а у маленького — с оставлением небольшого отверстия, которое выводится наружу и укрепляется на краях кожного разреза. Полученный таким путем изолированный маленький желудочек действительно может служить правильным отражением всей той деятельности, которая протекает в большом желудке во все моменты акта пищеварения.

Перечисленные выше основные подходы к изучению работы пищеварительных органов послужили толчком к началу бесчисленных работ в этой области: сперва в лабораториях Ивана Петровича, а затем — во всем мире, создав в переработанном совершенно заново виде целую главу, целый отдел физиологии пищеварения.

Благодаря исключительно пытливой пронизательности своего ума, благодаря необыкновенной работоспособности Иван Петрович в течение сравнительно немногих лет совместно со своими учениками разработал основные главы в учении о физиологии пищеварения.

Накопив огромный фактический материал, Иван Петрович в своих лекциях сумел привести все накопленное в такую стройную систему, которая позволяет с полным правом считать Ивана Петровича настоящим творцом учения о работе пищеварительного аппарата.

Все, что было сделано вслед за основными работами школы Ивана



Вид желудка после операции изолированно-желудочка по Павлову. v—полость большого желудка; s—полость изолированного желудка. Волнистая линия—слизистая оболочка, abc—линия швов.

Петровича, смогло только углубить и расширить установленные им факты, не умаляя, но, наоборот, еще резче подчеркивая их принципиальную правильность и неоспоримую ценность.

Невозможно в сжатом очерке дать полное изложение всего, установленного работами Ивана Петровича, но на основных фактах считаем необходимым остановиться. Это, во-первых, установление несомненного воздействия нервной системы на работу пищеварительных органов; во-вторых, чрезвычайно точное определение условий и фаз работы пищеварительных желез (слюнных, желудочных и поджелудочной); в-третьих, физиологический анализ необычайного значения так называемых психических влияний в работе пищеварительных органов и, в-четвертых, точное определение условий взаимосвязи между отдельными звеньями пищеварительного аппарата в целом как в отношении перехода пищи из одного отдела в другой, так и в отношении более интимных влияний друг на друга и на пищу пищеварительных жидкостей (ферментов).

Работы Ивана Петровича Павлова, имеющие огромное значение для всего человечества, особенно ценны для нашей страны, где в условиях социалистического строительства идеи Ивана Петровича нашли особенно благодарную почву для их развития и углубления.

АКАДЕМИК И. П. ПАВЛОВ КАК ОСНОВОПОЛОЖНИК ПАТОЛОГИИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. ИВАНОВ-СМОЛЕНСКИЙ, проф.

Еще в первом своем выступлении, посвященном только-что зародившемуся тогда учению об условных рефлексах, в речи, произнесенной на одном из общих собраний Международного медицинского конгресса в Мадриде, состоявшегося в апреле 1903 г., акад. И. П. Павлов говорит о своем намерении в недалеком будущем приступить к исследованиям в области экспериментальной психопатологии. И, действительно, в течение следующего за тем ряда лет из Лаборатории акад. И. П. Павлова выходит целая серия экспериментальных работ, посвященных болезненным изменениям условно-рефлекторной деятельности при разрушении различных отделов больших полушарий головного мозга. Этими работами закладываются первые камни в фундамент экспериментальной патологии высшей нервной деятельности; вместе с тем несомненно также значение этих работ и для дальнейшего развития учения о локализации функций в высших отделах центральной нервной системы.

Однако, акад. И. П. Павлов не удовлетворяется лишь лабораторными исследованиями патологических нарушений мозговой деятельности. Убежденный своими ранними работами по кровообращению и пищеварению в том, что клиническая казуистика—бесконечный ряд всевозможных патологических вариаций и комбинаций функций организма—может оказывать большие услуги физиологическому мышлению, он решает воспользоваться „областью психиатрических явлений в качестве вспомогательного аналитического материала“ при изучении физиологии больших полушарий. С этой целью летом 1918 г. акад. И. П. Павлов регулярно посещает одно из крупнейших психиатрических лечебных заведений в Ленинграде—Удельнинскую больницу (теперь 3-я психиатрическая). В результате этих посещений в 1919 г. в „Русском физиологическом журнале“ появляется работа акад. И. П. Павлова

„Психиатрия как пособница физиологии больших полушарий“, доложенная предварительно на одном из заседаний общества психиатров в том же году. „Мое отношение к психиатрическому материалу,—пишет Иван Петрович в этой статье,—значительно отличалось от обычного отношения специалистов. Я, вследствие предварительной многолетней лабораторной практики мысли в известном направлении, все время оставался стоять на чисто-физиологической точке зрения, постоянно выражая для себя психическую деятельность больных в определенных физиологических понятиях и словах“.

Первыми объектами изучения И. П. Павлова в психиатрической больнице были больные той группы заболеваний, которая в настоящее время объединяется под общим названием „шизофрени“.

Снова вернувшись к экспериментальной патофизиологии на животных, в течение следующих лет И. П. Павлов от „органической патологии мозга“ переходит к изучению различных болезненных нарушений высшей нервной деятельности, получаемых также лабораторным путем, но без всякого оперативного вмешательства и без грубых повреждений головного мозга, смелыми шагами входя в совершенно неисследованную до того времени область экспериментального патофизиологического изучения функциональных заболеваний нервной системы. Отсюда возникает новое понимание гипнотических явлений: впервые становятся доступными изучению так называемые фазовые изменения в мозговой коре, и, наконец, создается учение об экспериментальных неврозах.

В 1928—1929 г. И. П. Павлов опять обращается к психиатрии и начинает посещать психиатрическую клинику Ленинградского медицинского института (I ЛМИ) в больнице им. Балинского. В 1931 г., согласно его желанию, Институт экспериментальной ме-

Дицины открывает в этой больнице специальную психиатрическую клинику, составляющую вместе с одновременно с ней основанной клиникой нервных болезней клиническую базу при физиологических лабораториях акад. И. П. Павлова. Обе клиники образуют новый отдел Института — отдел патофизиологии высшей нервной деятельности человека.

Если до этого времени различные формы и симптомы душевных заболеваний рассматривались психиатрией обычно как внешние выражения тех или иных расстройств психической деятельности, как болезненные изменения интеллекта, аффективных переживаний и волевой сферы, — то здесь они начинают изучаться вместе с тем и как внешние проявления различных нарушений высшей нервной деятельности, как патологические изменения взаимоотношений между различными отделами головного мозга, как расстройства движения и взаимодействия высших нервных процессов, как заболевания нейродинамики.

Особенно большое внимание в психиатрической клинике акад. И. П. Павлов обращает на один из наиболее часто встречающихся психозов — на шизофрению. Сопоставляя неоднократно наблюдаемые им картины гипнотических состояний (как известно, наиболее характерных для истерии) с различными состояниями общего обездвижения при шизофрении (кататонический ступор), И. П. отметил ряд сходных черт между теми и другими. Тщательное изучение в клинике больных, страдающих истерией и шизофренией, приводит его к заключению, что в обоих случаях в головном мозгу имеет место нарушение правильного взаимодействия между раздражительным и тормозным процессами с резким преобладанием и широкой иррадиацией этого последнего. Совершенно ясно, что установление этих черт сходства ни в какой мере не исключает и существования целого ряда давно известных психиатрам различий между обоими заболеваниями, о которых идет речь. Однако, необходимо подчеркнуть, что тонкая наблюдательность акад. И. П. Павлова, привлекая внимание психиатров к

сходству обеих заболеваний, заставляет подумать о возможности промежуточных между ними форм и — что особенно важно — о переходимости одного заболевания в другое. Этим самым И. П. Павлов ставит перед психиатрией и более широкую проблему — возможности гораздо более динамичных (в смысле взаимной переходимости одного заболевания в другое) взаимоотношений между так называемыми общими невротами (истерия, психастения, неврастения, навязчивый невроз) и психозами (шизофрения, паранойя и др.), чем это до сих пор обычно принято думать. Нечего и говорить, что вопрос о „переходимости“ имеет большое значение как в смысле прогноза (предсказания), так и в отношении профилактики (предупреждения) нервно-психических заболеваний.

Наблюдая разнообразную и пеструю симптоматику шизофрении, И. П. Павлов обратил внимание на относительно благоприятное течение тех случаев, где заболевание начинается с картины полного общего обездвижения и временной потери речи (явления кататонического ступора), по сравнению со случаями, где уже в ранних стадиях заболевания появляется общее двигательное возбуждение и бред. Фиксируя своим пытливым и вдумчивым взором те и другие случаи, сопоставляя их между собой, И. П. Павлов пришел к заключению, что в разнообразных по своей форме проявлениях шизофрении необходимо различать, с одной стороны, внешние выражения разрушительного (деструктивного) процесса; протекающего в головном мозгу под влиянием тех или иных внешних и внутренних вредоносных моментов, а с другой — симптомы, служащие внешним выражением тех охранительных и профилактических мероприятий, которыми нервная система защищается против болезнетворного начала, против вызываемого им истощения и повреждения нервных клеток. Отсюда возникло понятие охранительного или защитного торможения.

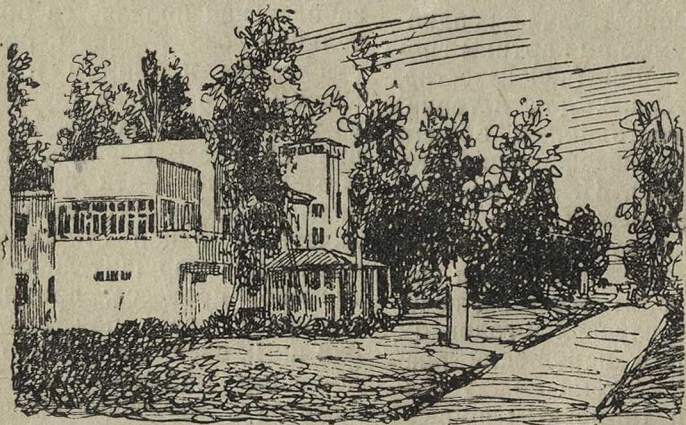
Принципиальная важность поднятого И. П. Павловым вопроса для нервной и психиатрической клиники

заключается в том, что он побуждает врача дифференцировать и при различных других нервно-психических заболеваниях обычно тесно сплетающиеся друг с другом симптомы разрушения и самозащиты. В частности по отношению к шизофрении И. П. Павлов подчеркивает большое значение такого клинического режима, который обеспечивал бы наиболее полный покой для нервной системы и в наибольшей мере благоприятствовал бы стремлению организма к временной иммобилизации. Само собою разумеется, что борьба с теми внешними и внутренними вредоносными влияниями, которыми обусловлена шизофрения, не должна исчерпываться только поддержкой симптомов самозащиты.

В последнее время внимание акад. И. П. Павлова сосредоточено на проблеме бреда у душевнобольных, на различных его формах и на различных нервных механизмах, лежащих в его основе (инертность возбуждения,

ультрапарадоксальная фаза и т. п.). И здесь неизбежно возникает целый ряд новых, важных, принципиальных вопросов, находящихся еще, однако, в стадии разработки.

Нельзя не сказать в заключение нескольких слов об отношении акад. И. П. Павлова к пациентам психиатрической клиники. Пытливо и проникательно вглядываясь в проходящие перед ним картины патологических нарушений мозговой деятельности, И. П. Павлов никогда не забывает и о том, что перед ним—живое человеческое страдание. Задумываясь над материальным субстратом различных психопатологических явлений, над разнообразными нарушениями течения и взаимодействия нервных процессов в больном мозгу, стараясь правильно объяснить эти явления для того, чтобы помочь клинике научиться их изменять,—И. П. вместе с тем к объектам своего исследования подходит с необычайной мягкостью и теплотой.



Биологическая станция в Колтушах.

ИЗУЧЕНИЕ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЕЗЬЯН В СУХУМЕ

Ф. МАЙОРОВ, д-р

Физиология и патология высшей нервной деятельности, основоположником которой является акад. И. П. Павлов, была разработана его школой на собаках. Обезьяны представляют переходное звено от животного к человеку; обезьяны (особенно антропоиды, т. е. человекообразные) ближе всех других животных стоят к человеку. Естественно поэтому, что почти с первых же дней организации в Сухуме нашего знаменитого питомника обезьян (1927—1928 гг.) ученики акад. И. П. Павлова принялись за изучение высшей нервной деятельности, поведения низших и высших обезьян по методу условных рефлексов.

Пионерами этого научного дела в Сухуме надо считать проф. Л. Н. Воскресенского и проф. Я. С. Фурсикова. За ними идет целый ряд сотрудников акад. И. П. Павлова, работавших в питомнике обезьян более или менее длительные сроки: проф. Н. А. Подкопаев, проф. А. О. Долин, Ф. П. Майоров, Г. В. Скипин, проф. М. А. Усиевич, С. Гальперин, А. Л. Линдберг и многие другие, не связанные непосредственно со школой акад. Павлова.

Этими исследователями изучение велось в двух направлениях. С одной стороны, изучались отдельные условные рефлексы у обезьян и их взаимодействие. Для этого экспериментаторы пользовались довольно простой пищевой двигательной методикой, сущность которой заключалась в следующем: обезьяна на время опыта помещалась в специальную клетку-камеру, которая имела одну стенку, отгораживавшую экспериментатора от испытуемого животного; через эту перегородку исследователь производил наблюдения над обезьяной.

Если несколько раз под ряд сочетать во времени действие какого-либо индифферентного сигнала (например, звонка) с выдвиганием кормушки с едой, то скоро этот сигнал (звонок) будет вызывать у обезьяны подбегание к месту кормушки еще до вы-

двигания еды; иными словами—звонок делается условным раздражителем, вызывающим у обезьяны условный двигательный рефлекс. Исследователем при этом учитывается и латентный период этого рефлекса, т. е. скорость наступления у обезьяны реакции в ответ на данный раздражитель. Этот латентный период является количественным мерилем интенсивности возбуждения коры больших полушарий, вызываемого раздражителем.

Если, наоборот, действие какого-либо другого раздражителя (например, шума) никогда не сопровождать выдвиганием кормушки, то он постепенно приобретает противоположное звонку действие, и обезьяна на этот раздражитель к месту выдвигания кормушки не подбегает. Здесь отсутствует условный рефлекс не потому, что нет никакой нервной деятельности, а потому, что в ответ на шум развивается противоположный первому нервный процесс торможения.

При помощи описанной методики экспериментатор изучает возбуждение и торможение, взаимодействие которых представляет фундамент высшей нервной деятельности. В этой работе физиолог идет преимущественно аналитическим путем, разлагая целостную сложную деятельность больших полушарий головного мозга обезьяны на ряд взаимодействующих положительных и отрицательных условных рефлексов.

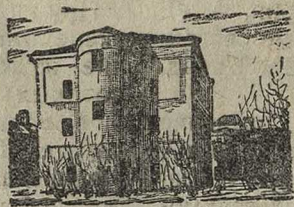
С другой стороны, некоторые из указанных экспериментаторов (Воскресенский, Подкопаев, Долин, Майоров, Харитонов) пытались чисто-физиологически подойти к изучению целостного поведения антропоидов (оранг-утанов и шимпанзе). Опыты проводились или на открытом воздухе, в саду, или в специальных помещениях. Обезьяне давалась большей или меньшей сложности задача (ситуация) по доставанию плода. Экспериментатор производил при этом точные объективные наблюдения, ста-

раясь на основе современной физиологии высшей нервной деятельности дать объяснение тому, что проф. Келер и проф. Йеркс (крупнейшие современные психологи) называют „разумностью“ в поведении высшей обезьяны. Разрешением этого вопроса в течение последнего года занялся сам акад. И. П. Павлов, производя совместно с П. К. Денисовым опыты на двух шимпанзе на своей Биологической станции в Колтушах. Результаты этих интереснейших исследований будут в недалеком будущем опубликованы в научной печати.

В течение 1933—1934 гг. докторами С. Д. Каминским и Ф. П. Майоровым была усовершенствована методика изучения условных рефлексов у обезьян, а именно — построена специальная изолированная камера, где

автоматическим путем производится запись двигательных реакций обезьяны на кинографе с точной регистрацией латентного периода и скорости условной двигательной реакции. При помощи этой методики нам удалось поставить более сложные опыты, чем это могли делать наши предшественники. При помощи различных приемов „сшибки“ возбуждения и торможения и их перенапряжения мы пытались получить экспериментальный невроз у обезьяны.

В ближайшее время в Сухуме, в Субтропическом филиале Всесоюзного института экспериментальной медицины, приступают к строительству новой специально-оборудованной экспериментальной лаборатории по изучению физиологии и патологии высшей нервной деятельности обезьян.



Башня-лаборатория.

(К юбилейному Менделеевскому съезду)

М. А. БЛОХ, проф.

„Менделеев, применяя бес- сознательно гегелевский закон о переходе количества в качество, совершил научный подвиг, который смело можно поставить рядом с открытием Лавуазье, вычислившего орбиту еще неизвестной планеты — Нептуна“ (Энгельс, „Диалектика природы“).

„Люди, постепенно изучая вещество, им овладевают, точнее и точнее делают в отношении к нему пред- сказания, оправдываемые действительностью, шире и чаще пользуются ими для своих потребностей, и нет повода видеть где-нибудь грань познания и обладания веществом“ (Д. И. Менделеев).

Великие прообразы науки, техники и искусства имеют одно общее: они неисчерпаемы.

В связи с юбилеем (столетие со дня рождения) Дмитрия Ивановича Менделеева в этом году появилось не мало докладов, статей, брошюр и книг, и богатство их настолько велико, что каждый имеет возможность найти в них что-нибудь новое, особенное.

Еще Гёте говорил: „Не требуется самому видеть и пережить, но если ты хочешь доверять другому и его описаниям, то прими во внимание, что ты имеешь дело с целой тройкой: предметом и двумя субъектами“.

Сам Д. И. Менделеев так определял „свое богатство“: „Всего более четыре предмета составляют мое имя: периодический закон, исследование упругостей газов, понимание растворов как ассоциаций и „Основы химии“—тут все мое богатство“, писал он.

Изучая работы Д. И. Менделеева в их генетической последовательности, не трудно заметить, что уже в его исследованиях, относящихся к самому раннему периоду его жизни (1855—1861), совершенно определенно

намечаются те основные вопросы, над решением которых он трудился в продолжение многих десятилетий. Здесь уже ясно выкристаллизовываются, с одной стороны, его интерес к природным богатствам страны, с другой, те проблемы, которые развивались им в его научных работах; это—исследование газов, однородных жидкостей, растворов и изучение функциональной связи между массой (атомным и молекулярным весом) и свойствами тела.

Уже кандидатская диссертация Менделеева („Об изоморфизме“) поражает значимостью выводов, даваемых ею.

В магистерской диссертации („Об удельных объемах“) мы уже встречаемся с идеей о непрерывности перехода от жидкого к газообразному состоянию, и от этой работы разветвляются два направления его исследований: одно, касающееся жидкостей, другое—газов.

Третью группу научных интересов Менделеева составляют работы о растворах или вообще „неопределенных соединениях“. И этот вопрос также занимал его с начала его научной деятельности.

Мы не можем останавливаться здесь на детальном изложении истории и судьбы этой так называемой гидратной теории, но должны указать, что в XX веке идея ассоциации вообще во всех растворителях, не исключая воды, приобретает полное право гражданства (П. И. Вальден).

И, наконец, четвертая основная проблема, которой Менделеев обязан своей мировой славой, тоже занимает его уже с 1860—1861 г.

Сам Менделеев так рассказывает историю возникновения своей периодической системы:

„Решающим моментом в развитии моей мысли о периодическом законе я считаю 1860 год—съезд химиков в Карлсруэ, в котором я участвовал, и на этом съезде—идеи, высказанные

итальянским химиком С. Канницаро. Его я и считаю настоящим моим предшественником, так как установленные им атомные веса дали необходимую точку опоры. Я сразу же тогда заметил, что предложенные им измерения атомных весов вносят в группировки Дюма новую стройность, и идея возможной периодичности свойств элементов при возрастании атомного веса в сущности уже тогда мне представилась внутренне. Меня остановили, однако, оставшиеся несообразности в принятых тогда атомных весах; ясно осталось только убеждение, что в данном направлении надо работать¹.

„Только получив кафедру и приступив в 1865 г. к составлению „Основ химии“, мне удалось вернуться, наконец, вновь к самому сердцу вопроса. В короткое время я пересмотрел массу источников, сопоставив огромный материал. Мне надо было, однако, совершить большое усилие, чтобы отделить в имевшихся сведениях главное от второстепенного, решиться изменить ряд общепризнанных атомных весов, отступить от принятых лучшими тогда авторитетами. Сопоставив все, я с некоторой ясностью увидел периодический закон. Я в конце-концов написал на карточках элементы, формы и свойства их, их соединений, расположил их соответственно естественным группам и убедился, что по атомным весам они представляют непрерывно возрастающий ряд“¹.

Сын Дмитрия Ивановича Менделеева—Иван Дмитриевич в своих воспоминаниях указывает, что отец ему говорил об этом так: „Еще на студенческой скамье, в первые годы

самостоятельного труда, я чувствовал, что должно существовать здесь обширное обобщение“.

Интересно отметить, что уже в 1861 г. в своей книге „Органическая химия“ Менделеев высказывает в качестве основного положения, что все физические и химические свойства тела находятся во взаимоотношении и зависят от веса (массы) частиц и их состава. И когда в 1868 г. потребность в составлении учебника неорганической химии вызывает необходимость систематизации всех химических элементов и их соединений, Менделеев снова останавливается на весе и массе, и в основу своей системы кладет два принципа, а именно: 1) величина атомного веса определяет характер элемента, как величина частиц определяет свойства сложного тела, и 2) „элементы, расположенные по величине их атомного веса, представляют явственную периодичность свойств“.

Менделеев стремился проникнуть в сущность закона тяготения. Его всегда интересовали два основных вопроса естествознания: что такое масса, и почему закон тяготения считается с массами тел, но не с количеством атомов элементов. По Менделееву, весь мир—результат взаимодействия двух начал: стремления к непрерывности и существования атомов, нарушающих эту непрерывность (В. Я. Курбатов).

Нужно представить себе состояние химии того времени и требования, которые выдвигаются самим развитием науки, чтобы понять, почему именно Д. И. Менделеев мог удивлять „спросу“, требованию времени.

Вспомним большое количество открытых в конце XVIII и начале XIX века элементов и вообще огромный рост фактического материала в области химических исследований. Только-что (это было в конце шестидесятих годов прошлого столетия) отзвучали страстные споры между сторонниками старых химических теорий, теорий типов и радикалов, и новой теории валентности, между сторонниками постоянной и переменной теорий валентности элементов;

¹ Сохранилось любопытное описание Г. Г. Густавсона состояния лаборатории тогдашнего петербургского университета: „Газу не было; жгли древесный спирт, да и в том часто чувствовался недостаток, потому что его пил единственный сторож при лаборатории. Тяги не действовали, и когда я, будучи еще студентом, затеял готовить пятихлористый фосфор, то так надышался хлором, что за свое усердие попался воспалением легких. Но и позже, в 1866 г., когда М. был выбран экстраординарным профессором по кафедре технической химии, а я был у него лаборантом, под лабораторию технической химии были отведены во втором этаже университета две комнаты с паркетными полами, но без газа и без тяг“.

понятия эквивалентного, атомного и молекулярного весов еще далеко не всеми ясно различались (Марселен Бертело лишь в восьмидесятых годах прошлого столетия принял атомные веса), и понятие атомного веса не представлялось таким основным.

Чтобы оценить редкий дар Менделеева, напомним, что из 62—63 известных в 1868—1871 гг. элементов свыше чем для 28 надо было изменить атомные веса для вмещения их в естественную систему; понятно поэтому, что лишь после блестящего подтверждения идей Менделеева открытием предсказанных и описанных им свойств элементов эти идеи нашли мировое признание и доставили ему мировую славу.¹

Не случайно первая научная работа Менделеева, появившаяся в 1854 году, была посвящена анализу минерала ортита, а последняя его работа, изданная уже после его смерти, — дополнениям к труду „К познанию России“ (1907): начало и конец его научного мышления посвящены природным богатствам и производительным силам страны.

Пятую группу работ Менделеева можно назвать группой работ химико-технологических и химико-экономических. И в этих работах поражает глубина предвидения Менделеева, особенно если учесть состояние промышленности того времени. Напомним лишь главнейшие из них: разработку рациональных приемов для фабрикации бездымного пороха (пирроколлодия), создание формулы для вычисления теплотворной способности различных сортов топлива, работы по технологии нефти (Менделеев указал на необходимость переработки бакинской нефти на смазочные масла, на громадное значение эксплуатации нефтяных месторождений на острове Челекене и настаивал на сооружении нефтепровода от Каспийского моря до Черного) и т. д.

Большинство своих соображений, советов и предсказаний Д. И. изло-



Д. И. Менделеев в молодости.

жил в статье „О современном развитии некоторых химических производств“, составившей часть „Обзора Парижской всемирной выставки 1867 г.“

Менделеев принимал деятельное участие в работах, связанных с организацией Всероссийской (1896), Чикагской (1892) и Парижской (1900) выставок.

В 1888 году Менделеев изучал экономическое состояние Донецкого каменноугольного района и предложил ряд мер для рационального использования „будущей силы, покоящейся на берегах Донца“.

В результате командировки на Уральские заводы в 1900 году появилась монография Менделеева „О состоянии уральской промышленности“. В этом труде попутно высказывается смелая мысль, что на местах залежей каменного угля следовало бы заменить практикуемый до сих пор способ добычи другим способом эксплуатации, а именно: „проведя буровые скважины в каменноугольные пласты, зажечь последние и вызвать сухую перегонку каменного угля, а выделяющийся газ отводить подобно природному газу“.

Идея подземной газификации независимо от Менделеева позже была высказана Рамзаем и привлекла внимание В. И. Ленина. Благодаря по-

¹ Насколько поразительно близко совпадают предсказанные Д. И. Менделеевым свойства с фактически найденными, см. М. А. Блох „Памяти Д. И. Менделеева“ (ЛХТИ. 1932).

чину группы красноармейцев, она в последние годы вызвала актуальный научный интерес.

Менделеев отметил большое будущее Магнитной Горы — рудной базы металлургии — и Кузнецкого рудного бассейна. Он считал делом огромной важности организацию Великого северного пути вдоль берегов Европейской России и Сибири. Ему принадлежит идея о возможности производства синтетического азота на основе химической переработки угля.

Но грандиозные идеи Менделеева не могли быть осуществлены в условиях полуфеодальной России, и трагедия его заключалась в том, что он этого не понимал.

Мы не остановились на важных работах Менделеева по метеорологии, воздухоплаванию, гидродинамике, метрологии, но и из данного нами профиля творчества Менделеева уже ясно вырисовывается исключительное своеобразие этого творчества и предопределяется характер его научного труда.

Любопытна классификация Менделеева научных исследователей.

„Есть два типа исследователей“, пишет он: „одни — узкие эмпирики — движутся как бы по земле, переходя от явления к явлению и собирая факты. Они идут верно, мало ошибаются, но и мало дают. Другие исследователи, чуть коснувшись земли, тотчас уносятся за облака и живут в каких-то эмпиреях. Это — иногда глубоко способные люди, но они приносят только вред, потому что на крыльях фантазии уходят от реальности и уводят от нее других. Правильный тип такой: поднявшись с земли, взлететь мысленно как можно более высоко, но затем, чтобы не заблудиться, тотчас опять спуститься на землю, по ней ориентироваться, направить свой полет — и затем взлететь еще выше“.

И он же говорил: „Мне не нужны сотрудники, умеющие делать только то, что проходили“.

Сыну своему, Ивану Дмитриевичу, он рассказывал про одного довольно известного профессора: „Представь

себе, будучи уже доктором, он приходил ко мне просить дать ему тему для научной работы“ (И. Д. Менделеев, „Как работал Дмитрий Иванович“. „Вечерняя Красная газета“ от 13 августа 1934 г.).

Поражает его удивительная способность к широким обобщениям, его умение охватить проблему и неожиданно сблизить факты и понятия, которые, казалось, весьма далеко отстоят друг от друга. Неумоимость в приобретении новых знаний, настойчивость в предпринятой работе, быстрая реализация достигаемых результатов, удивительная разносторонность интересов, удивительный глазомер, способность к глубочайшей систематизации, с одной стороны, и одновременно резкие скачки, смелое дерзновение и необычайная осторожность выводов (отношение Менделеева к первичной материи); редкое сочетание беспримерной усидчивости с подвижностью и любовью к путешествиям, удивительная скорозрелость (шести лет Менделеев умеет уже читать и писать; шестнадцати лет получает аттестат зрелости; в 21 год оканчивает высший педагогический институт; 22 лет защищает магистерскую диссертацию; 26 лет открывает температуру абсолютного кипения; 30 лет — профессор Технологического института, а 35—38 лет — открывает периодическую систему, пишет те „Основы химии“, на которых воспиталось не одно поколение химиков) — вот что характеризует Менделеева.

Менделеев всю свою жизнь был убежденным сторонником атомистической теории и резким противником энергетики В. Оствальда. Атомизм дает возможность „найти в малейшем сходное с громаднейшим“.

Высшей формы материализма — диалектического материализма — Менделеев не знал, но в основном он является стихийным материалистом, бессознательно, подобно другим великим естествоиспытателям, применявшим законы диалектики.¹

Не случайно любимым словом Менделеева было „вступно“: не ступать, не ходить около, а вступать в самую

толщу дел. (См. „Воспоминания“ И. Д. Менделеева).

„Труд, — пишет Д. И. Менделеев в своем письме к детям—Володе и Леле—19 марта 1884 года,—не суета, не работа, не ломка сил, а, напротив, спокойное, любовное, размеренное делание того, что надо для других и для себя в данных условиях... Знание науки требует не только материала, но и плана, воздвигается трудом, необходимым как для заготовки материала, так и кладки его, для выработки самого плана, для гармонического сочетания частей, для указания путей, где может быть добыт наиболее полезный материал“.

Всякое исследование Дмитрий Иванович начинал кропотливой и громадной работой по собиранию и обработке отдельных фактов, и только затем уже из них вырастало обобщение—универсального значения закон.

Д. И. Менделеев сознавал свою совершенно исключительную и необыкновенную трудоспособность. „На то у меня и здоровье, — говорил он, — чтобы истратить его на труд“.²

Проф. Б. П. Вейнберг—при помощи сложного уравнения и построения на диаграмме как кривых общего числа печатных работ Менделеева, так и „теоретической“ кривой его творческой продукции—указывает, что за 53 года своей работы Менделеев дал человечеству 96% того, что он мог бы дать при наиболее долговременной жизни. Такова была интенсификация труда Менделеева.

Даже во время отдыха Менделеев должен был чем-нибудь заниматься, чтобы удовлетворить ненасытную потребность к действию, и он раскладывал им же изобретенный пасьянс, играл в шахматы, клеил картонажные



Д. И. Менделеев.

изделия, дважды увлекался выделкой чемоданов или читал какой-нибудь авантюрный роман.

Его любимыми романистами („Воспоминания“ Н. Я. Губкиной) были Дюма, Жюль-Верн (которого он считал гениальным, но не имевшим достаточного образования, чтобы проявиться в области науки) и Майн-Рид. Он высоко ставил Шекспира, читал Шиллера, Гете, Гюго и всех наших классиков, начиная с Жуковского и Пушкина, но не любил читать Льва Толстого и Достоевского: „Мученья-то сколько описано! Я не могу, я не в состоянии“ („Воспоминания“ О. Э. Озаровской). Особенно любил он „Три смерти“ Майкова; из иностранных поэтов—Байрона, особенно его „Тьму“.

Самым любимым его стихотворением было „Silentium“ Тютчева.

Он любил декламировать это стихотворение и его конец:

„Как сердцу высказать себя,
Другому как понять тебя?
Поймет ли он, чем ты живешь—
Мысль изреченная есть ложь.
Взрывая, возмутишь ключи—
Питайся ими и молчи“.

¹ О противоречиях, к которым приводила философская непоследовательность Менделеева, см. статью Н. И. Родного, „Философские и социально-политические взгляды Д. И. Менделеева“. „Природа“ 1934, № 3, 38—47. Д. Л. Талмуд, „Биографический очерк Д. И. Менделеева“. Лен. обл. изд-во. 1921 г.

² О том, как Д. И. Менделеев умел организовывать свой труд, свой рабочий кабинет, книжные полки, см. ст. И. Ребельский, „Д. И. Менделеев“. „Известия“ от 14 сентября 1934 г. О придуманной им классификации см. также доклад Т. В. Волковой.

Но когда Менделеев почувствовал приближение конца и стал составлять автобиографические записки, то мы в них читаем:

„Когда кончается седьмой десяток лет, когда мечтательность молодости и казавшаяся определенной решимость зрелых годов переварились в котле жизненного опыта, когда слышится громкий или только нерешительный шопот или открытое призвание к аистическому личному успокоению, от которого берут начало гибельные потрясения, и когда в сознании выступает неизбежная необходимость и полная естественность прошлых и предстоящих постепенных, но решающих перемен,—тогда стараешься забыть, что „мысль изреченная есть ложь“, тогда накопившееся рвется наружу, боишься согрешить замалчиванием“.

В своем очерке „Памяти Д. И. Менделеева“ П. И. Вальден указывает на то, что гениальность и многосторонность Менделеева сближают его с другим нашим гениальным ученым — Ломоносовым. Оба — уроженцы суровых окраин, оба прошли суровую школу жизни, оба в юности познакомились с практическими вопросами, оба прославились как химики-теоретики, и оба выступали за приложение науки к развитию промышленности (в частности стекольное производство одинаково интересовало обоих).

Ломоносов учил, что надо испытать все, что только можно измерять, взвешивать и определять взвешиванием, дабы привести химию, сколько можно, к философскому познанию.

Менделеев стремится внести гармонию в хаос атомных весов и применить научное предвидение.

Ломоносов, опережая свой век, заменяет „теплотворную материю“ движением частиц тела, и „высшая степень холода состоит в абсолютном покое частичек“ (1774) — это температура абсолютного нуля современной науки. Менделеев (1861) дает новое понятие о температуре абсолютного кипения.

Ломоносова и Менделеева интересуют не столько отдельные тела, сколько совокупность тел, строение вещества вообще. Оба они, наконец, подробно изучают физические (агрегатные) состояния тел, растворы.

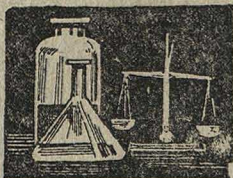
И слова любимого поэта Менделеева — Тютчева, как указывает его сын в своих воспоминаниях, может быть, особенно относятся к нему:

„Два демона ему служили,
Две силы дружно в нем сплелись,
В его главе — орлы парили,
В его ногах — змеи вились.“

Ширококрылых вдохновений
Орлиный дерзостный полет —
И в самом буйстве дерзновений
Змеиной мудрости расчет“.

По отношению к Менделееву-ученому оправдываются слова Владимира Ильича Ленина:

„Чистых явлений ни в природе, ни в обществе нет и не может быть... самое понятие чистоты есть некоторая узость, однобокость человеческого познания, не охватившего предмет до конца во всей его сложности“.



ЧТО ТАКОЕ СВЕТ

РЫМКЕВИЧ, проф.

За триста лет до нашей эры греческий математик Евклид первый положил начало учению о свете, т. е. отделу физики, который мы называем оптикой.

Евклид установил факт прямолинейного распространения лучей света и дал закон отражения света.

Спустя три с половиной века знаменитый грек Птоломей изучил отражение света от плоских и сферических зеркал, а Клеомел описал явление преломления света.

С возникновением христианства наступил период застоя науки. Пятнадцать веков наука была в загоне, так как научное изучение природы считалось делом „суетным и ложным“. Только в конце шестнадцатого и начале семнадцатого веков вновь появляется интерес к науке; с этого времени вновь быстрым темпом начинается развиваться и оптика.

В 1666 г. Исаак Ньютон произвел свой знаменитый опыт разложения белого луча. Через отверстие в ставне затемненной комнаты пучок лучей от Солнца падал на противоположную стену, где получалось белое изображение щели. Когда же на пути лучей Ньютон поставил трехгранную стеклянную призму, на противоположной стене получилось изображение растянутой щели, окрашенное в разные цвета. Проходя через призму, лучи света отклонялись к ее основанию, однако, не с одинаковой силой: одна часть лучей отклонялась сильнее, другая же — слабее. Отклонившиеся наиболее сильно лучи вызвали окрашивание в фиолетовый цвет, наименее же отклонившиеся — в красный.

Явление разложения белого луча на цветные носит название дисперсии света, а получающееся цветное изображение именуется спектром.

Внимательно рассматривая спектр, можно заметить следующий порядок расположения цветов: красный, oran-

жевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый.

Итак, опыт Ньютона заставил его прийти к заключению, что белый луч является лучом сложным, состоящим из множества цветных лучей.

Чем же отличаются друг от друга лучи света различных цветов, и какова вообще природа света?



Исаак Ньютон.

Ньютоном было дано объяснение природы световых явлений, получившее название теории истечения. Ньютон полагал, что светящиеся тела испускают из себя частицы (корпускулы), поток которых представляет луч. Встречая на своем пути поверхность какой-либо среды, например, стекла, частицы отскакивают от нее совершенно

так же, как мячик отскакивает от поверхности пола, т. е. под таким же углом, под каким падал. Таким образом происходит явление отражения света.

При переходе луча из одной среды в другую меняется скорость движения частиц, что вызывает изменение их первоначального направления, т. е. происходит преломление света.

Лучи света, соответствующие различным цветам, отличаются друг от друга, по предположению Ньютона, размерами частиц — корпускул. Красные лучи являются потоком наиболее крупных корпускул, фиолетовые, наоборот, самых мелких.

Явление дисперсии, т. е. разложения белого луча, Ньютон объяснял тем, что стекло призмы притягивает к себе корпускулы, вызывая отклонение лучей к основанию призмы.

Белый луч состоит из различных корпускул. Наиболее мелкие корпускулы, соответствующие фиолетовому лучу, отклоняются сильнее всего; наиболее же крупные, обладающие наибольшей массой корпускулы красного луча характеризуются большой инертностью, вследствие чего они сла-

бее других меняют свое первоначальное направление, отклоняясь меньше всех к основанию призмы.

Благодаря своей гениальности Ньютон так удачно приспособил теорию истечения ко всем известным в то время оптическим явлениям, что все ученые становятся на его точку зрения, и теория истечения считается общепризнанной.

Еще раньше, чем появилась теория Ньютона, итальянский физик Гримальди высказал предположение о волнообразной природе света, а знаменитый ученый Гук развил эту идею. Но особенно яркое развитие волновая теория получила благодаря работам Христиана Гюйгенса, с именем которого всегда и связывается это учение. На этой теории, сыгравшей чрезвычайно важную роль в истории оптики, мы сейчас остановимся более подробно.

Сопоставляя явления звука и света, можно подметить между ними весьма интересную аналогию. Действительно, встречая на своем пути преграду, звуковые лучи отражаются совершенно так же, как отражаются лучи света. Явление преломления совершенно аналогично для звука и света. Переходя из одной среды в другую, и световые и звуковые лучи меняют свое первоначальное направление, преломляются, подчиняясь одним и тем же законам.

Итак, между природой звука и света есть, повидимому, нечто общее. Что касается звука, то в семнадцатом столетии его природа была уже хорошо известна; знали уже, что он передается посредством колебаний. Вполне естественно было высказать предположение, что и свет распространяется посредством каких-то колебаний.

Мы знаем, что для распространения звука нужна материальная среда — в пустоте звук не распространяется. Если свет также передается посредством колебаний, то очевидно и для его распространения нужна некоторая передающая среда. Однако, мы знаем,

что пространство между Солнцем и Землею безвоздушно. Как же передается свет от Солнца через громадное безвоздушное пространство?

Теория Гюйгенса предполагает, что полной пустоты в природе не существует, а все мировое пространство заполнено особой материей, отличающейся в высшей степени малой плотностью, но громадной упругостью. Эта материя получила название мирового или светового эфира.

Частицы эфира заполняют не только пустоту, но и пространство между молекулами тел. Свет передается посредством колебания частиц эфира.

В 1800 г. Томас Юнг вновь выдвигает забытую теорию Гюйгенса, прекрасно применяя ее для объяснения явления интерференции, а в 1818 г. Августин Фрежел представляет Парижской академии наук свой знаменитый трактат по оптике,

который решает борьбу двух гипотез окончательно в пользу волновой теории.

Изучая акустику, мы характеризуем каждый звук его силой и высотой. Совершенно аналогично этому свет можно охарактеризовать двумя факторами — силой и цветом. Подобно тому, как сила звука зависит от размахов звучащего тела и расстояния до него, так и освещенность зависит от размахов колебания частиц эфира в месте возникновения этих колебаний и дальности расстояния освещаемой поверхности от источника света.

Высота звука характеризуется числом колебаний, совершаемых звучащим телом в секунду. Чем колебаний больше, тем звук выше. Аналогичным высоте звука понятием в области оптики является цвет. Лучи различных цветов отличаются друг от друга числом колебаний в секунду. Обычно лучи различных цветов характеризуют соответствующей длиной волны. Длиной волны называется то расстояние, на которое распространяются колебания от данной частицы за время,



Христиан Гюйгенс.

пока она совершает одно законченное колебание. Если в секунду частица эфира совершает n колебаний, то расстояние, на которое распространяются колебания в секунду, т. е. скорость света, очевидно равно длине волны, умноженной на n . Зная скорость света и длину волны, можно найти частоту колебаний и, наоборот, зная частоту колебаний и скорость света, можно вычислить длину световой волны.

В 1800 г. Вильям Гершель открыл, что за красной частью спектра имеется еще невидимая глазом часть его. Лучи, соответствующие этой части спектра, получили название за красных или инфракрасных; их можно обнаружить по тепловому действию.

Всякое тело, нагретое выше окружающей среды, испускает инфракрасные лучи, и лишь при достижении температуры в 500° к излучению инфракрасных лучей добавляются видимые красные лучи. Длина волн инфракрасных лучей больше длины видимых световых лучей. В настоящее время известны инфракрасные лучи с длиной волн в 0,0343 см, т. е. в тысячу с лишним раз большей длины видимых световых лучей.

После короткого, сравнительно слабо изученного промежутка идет область колебаний с длинами волн от 0,3 см до сотен километров. Это — лучи Герца или радиоволны. В радиотехнике применяются колебания с длиной волны чаще всего в пределах от 30 до 30 000 м. Природа радиоволн ничем не отличается от природы инфракрасных или видимых световых лучей. Это — такие же колебания, отличающиеся друг от друга только своей частотой или, иначе говоря, длиной волны.

Подобно тому, как за красной частью спектра лежит область невидимых глазом инфракрасных лучей, так и за границей фиолетовой части спектра лежит область невидимых глазом лучей, названных ультрафиолетовыми. Эти лучи были обнаружены в 1801 г. Ульстеном. Они обладают способностью производить химические реакции; ими широко пользуются в медицине для лечебных целей. На-

иболее короткие волны (приблизительно в 100 раз короче, чем длина волны видимых фиолетовых лучей) получил Эдлен.

Лучи Рентгена и гамма-лучи радиоактивных веществ обладают еще более короткой волной, чем ультрафиолетовые лучи.

Если колеблющаяся пластинка совершает 30 колебаний в секунду, то наше ухо воспринимает эти колебания в виде звука. Мы говорим, что пластинка издает звук. Если же она стала бы совершать менее 16 колебаний в секунду, то наше ухо не обнаружило бы их. Какая же разница в колебаниях пластинок с 30 или 10 колебаниями в секунду? С точки зрения механики — никакой. И те и другие по своей природе совершенно аналогичны. С точки же зрения их физиологического действия на наш организм, они совершенно различны: одни колебания наше ухо способно воспринимать, а другие — нет.

Совершенно такое же различие между радиоволнами, инфракрасными, видимыми световыми, ультрафиолетовыми и рентгеновыми лучами. Все это — так называемые гармонические колебания частиц мирового эфира; природа их совершенно одинакова; разница лишь — в частоте колебаний. Между вибрациями пластинки с 10, 30 и 1000 колебаниями в секунду не больше разницы, чем между радиоволнами, видимыми световыми лучами и лучами Рентгена. Наш глаз однако из громадного многообразия различных колебаний способен непосредственно воспринимать лишь очень узкую область их, а именно те колебания, которые мы именуем световыми.

В 1900 г., на рубеже двух столетий, Макс Планк выступил с новой гипотезой, получившей название квантовой. Эйнштейн в 1905 г. прочно обосновал эту теорию. Согласно квантовой теории, энергия, подобно материи, имеет как бы атомное строение, т. е. состоит из отдельных „порций“ или „квантов“ энергии, и при всех явлениях природы передача энергии происходит не непрерывно, а отдельными мелкими порциями, которые и именуется кван-

тами. Таким образом, световой луч представляет собой поток квантов.

Целый ряд экспериментальных исследований неопровержимо доказал, что кванты света, которые последнее время называют „фотонами“, имеют столь же индивидуальное существование, как протоны или электроны. Изучение так называемого фото-электрического эффекта, при котором освещением металла ультрафиолетовыми или рентгеновскими лучами из него выбиваются электроны, показывает, что энергия каждого отдельного фотона превращается в кинетическую энергию отдельного электрона. Наоборот, при возбуждении рентгеновских лучей при помощи катодных лучей (т. е. вследствие ударов пластинки антикатада быстрыми электронами) каждый отдельный фотон возникает за счет уничтожения кинетической энергии одного электрона.

Из установленного Эйнштейном тождества энергии и массы вытекает, что каждый фотон также обладает определенной массой, пропорциональной его частоте. Для видимого света масса фотонов в сотни тысяч раз меньше массы электронов, для фотонов же гамма-лучей масса приблизительно равна массе электронов.

То обстоятельство, что каждому фотону можно приписать определенную массу, особенно блестяще подтвердилось открытием Артура Комптона, сделанным им в 1923 г. Комптон показал, что при столкновениях между электронами и световыми квантами (фотонами) соблюдаются закон сохранения энергии и закон сохранения количества движения, причем у фотонов количество движения также измеряется произведением их массы на скорость движения, т. е. скоростью света.

Квантовая теория в 1913 г. была блестяще соединена недавним нашим гостем — гениальным Нильсом Бором — с моделью строения атома, данной Резерфордом. Работы Бора были исключительно плодотворны; они сыграли весьма важную роль в развитии физики.

Если сопоставить квантовую теорию Планка и Эйнштейна с гипотезой истечения Ньютона, то между ними следует отметить нечто общее. Действительно, замените слово „корпускула“ Ньютона — „фотоном“, „квантом света“ — и вы получите то же. Таким образом, квантовая теория весьма сходна с корпускулярной теорией Ньютона.

До 1924 г. в области учения о свете была крайне странная двойственность. Ряд оптических явлений прекрасно объяснялся волновой теорией, причем квантовая теория этих явлений объяснить не могла. Некоторые другие явления, наоборот, блестяще объяснялись квантовой теорией, в то время как волновая теория была бессильна их разъяснить.

Итак, что же такое свет: поток материальных частиц — фотонов — или колебательный процесс? Две теории, на первый взгляд противоречащие друг другу, с одинаковым успехом применяются в оптике для объяснения ряда различных явлений.

В 1925 г. появилось учение Луи де-Бройля, гениально объединившее обе теории — и волновую и квантовую. Это учение получило название волновой механики.

Эта теория не отмечает никакой принципиальной разницы между потоком электронов, протонов, каких-либо атомов и световым лучом, т. е. потоком фотонов. Фотоны так же материальны, как и электроны или протоны; законы же распространения потока электронов или других материальных частиц есть волновые законы, т. е. поток любых частиц можно рассматривать как некоторый колебательный процесс, характеризуемый определенной длиной волны.

Если в одну точку падают одновременно два луча, то в этой точке мы не всегда получим усиление освещения. Может быть наблюдаемо как раз обратное явление. Второй луч не усилит освещения, даваемого первым, а, наоборот, ослабит его, т. е. может создать даже полное отсутствие света. Это явление носит название интерференции. Многочисленные явления интерференции блестяще могут быть объяснены при помощи волно-

вой теории. Если второй луч даст свои колебания в такт колебаниям, созданным в данной точке первым лучом, мы получим усиление света; если же колебания, созданные вторым лучом, придутся не в такт колебаниям, данным первым лучом, произойдет ослабление освещенности. Квантовая же теория, казалось, бессильна была объяснить явление интерференции и основанные на этом же принципе явления дифракции.

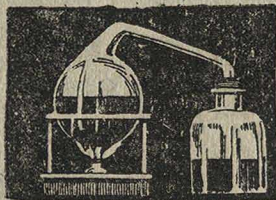
В 1927 г. Дэвиссон и Джермер на опытах показали, что пучок электронов, отражаясь от кристаллической поверхности, подвергается со стороны кристаллов дифракции совершенно так же, как и рентгеновы лучи.

Многочисленные опыты более позднего времени с несомненностью установили, что потоку электронов, про-

тонов, альфа-частиц, словом, любых материальных частиц, присущи все свойства световых лучей; они также интерферируют и дифрагируют, как и лучи света.

Итак, нет принципиальной разницы между потоком материальных частиц и световых квантов — фотонов. Они в одинаковой степени материальны, а законы их распространения есть волновые законы.¹

¹ Желающим познакомиться в популярной форме с квантовой теорией рекомендуем прекрасную книжку Эддингтона „Относительность и кванты“. Более серьезное изложение всех этих вопросов можно найти в интересном курсе физики Ноультона. Более подготовленному читателю можно порекомендовать книгу Гааза „Волны материи и квантовая механика“, а также соответствующие главы „Курса физики“ Хвольсона, издания 1933 г.



ЭНЕРГИЯ ИЗ ОКЕАНА

В. Е. ЛЬВОВ

15 августа с. г. отплыл из порта Дюнкерк к берегам Бразилии теплоход „Тунис“. В этот же день вступило в новый этап своей истории одно из наиболее замечательных предприятий, когда-либо замышлявшихся в борьбе человека с природой.

Вернемся на 8 лет назад. 25 ноября 1926 года. В Парижской академии наук собрание звяда физики и математики и — на этом собрании — доклад профессоров Жоржа Клода и Поля Бушро о новом источнике энергии на земном шаре.

Вот краткое содержание исторического доклада.

Всякий тепловой двигатель — будь то паровая машина или дизель-мотор — требует разности температур. Поймем это. Температура есть показатель скорости беспорядочных движений молекул. Любое тело около нас — мушинный рой из хаотически-качающихся, сталкивающихся, летающих, как пули, молекул. Сказать, что молекулы снуют быстрее — все равно, что сказать, что температура тела выше. И вот ударами молекул газа (пара) в тепловой машине сдвигается с места поршень, или вращаются лопасти турбины. Что нужно для этого? Для того, чтобы поршень под ударами молекул газа пошел, например, слева направо, надо во всяком случае, чтобы молекулы рабочего газа летали быстрее, чтобы они ударились о поршень крепче, чтобы давили на него сильнее слева, чем окружающая среда своими молекулами давит на тот же поршень справа. Надо, чтобы молекулы пара пересилили молекулы окружающей среды, т. е. чтобы температура рабочего газа (при прочих равных условиях) была выше температуры среды. Среда — „холодильник“. Резервуар же газа (пара) — „котел“. Неважно при этом, добывается ли горячий газ путем постепенного подогрева жидкости в отдельном сосуде — котле, как в паровой машине, или же этот газ просто поджигается, без всякого котла, прямо под поршнем, как в дизелях, в авио- и автомоторах. Это несущественно. Важно лишь то, что должен существовать температурный перепад между средой и работающим газом. Крайние точки этого перепада условно называются: „температура котла“ и „температура холодильника“.

Но что такое — конкретно — среда? Очевидно, воздух. Все находится в воздухе. Поршень и лопасти движутся в воздухе. И значит надо заботиться о том, чтобы температура газовой толкающей лопасти и поршни струи была выше температуры внешнего воздуха, чтобы ее давление было выше „одной атмосферы“, выше показания барометра на улице...

И в заботах об этом сотни миллионов тонн торфа, угля, нефти сжигаются ежегодно в цилиндрах и топках для того, чтобы нагреть их выше температуры наружного воздуха. Этой дорогой ценой покупаются, со времен Уатта,

миллионы лошадиных сил, добываемых на плетете.

А между тем в руках человечества совершенно новый, незамечавшийся ранее даровой источник перепада температур в природе, перепад, существующий постоянно, самопроизвольно, непрерывно, перепад, не требующий дополнительной затраты теплоты со стороны, и могущий прямо из природы быть взятым в работу неограниченного числа паровых машин. Проф. Клод предлагает перенестись в обстановку тропического океана.

На поверхности — в широкой полосе, ограниченной двадцатой параллелью от экватора, зимой и летом температура воды не спускается за пределы $+27^{\circ}\text{C}$; на глубине же от 700 метров и ниже — круглый год $+5^{\circ}\text{C}$. 22-градусный перепад всегда налич!

Величайшей важности, требующий внимательного обсуждения факт!

5-градусная холодная вода — не слишком ли далеко она? Поди, достань ее с километра глубины...

Это не так.

Достаточно погрузить в океан трубу соответствующей длины, чтобы столб воды с 700-метровой глубины, повинувшись закону сообщающихся сосудов, автоматически поднялся вверх, остановившись на уровне около 1 метра¹ под уровнем океана. С глубины только в 1 метр и придется брать воду насосами.

Вопрос второй: не нагреется ли эта вода во время подъема и перекачки? Если одеть трубу в теплоизолирующий (пробка, резина, толь) слой, т. е. превратить ее в своего рода термос, — нечего будет беспокоиться и об этом. Опыт теплофикационных работ в больших городах дает возможность гарантировать постоянство температуры на каждый километр длины в пределах $0,1^{\circ}\text{C}$.

Наконец, возможность бурь и штормов, угрожающие разрушением трубопровода... Клод и Бушро учитывают и это: самое сильное волнение в океане захватывает, как известно, лишь верхний его слой, до 30—40 метров глубины. Ниже 50 метров господствует вечная тишина. Стоит провести тоннель на эту глубину, чтобы раз и навсегда избавиться от влияния штормов.

Итак, подача 5-градусной воды — обеспечена. Безбрежные массы 27-градусной воды находятся совсем под руками. Что же делать дальше, как столкнуть в паровой машине обе эти струи?

¹ Согласно закону сообщающихся сосудов, высоты столбов жидкости в сосудах обратно пропорциональны плотностям соответствующих жидкостей. В данном случае одним сосудом является труба с 5-градусной водой, а другим — весь океан с температурой (если взять среднюю цифру для 700-метровой толщины) около 10° . 5-градусная вода на 0,1% плотнее, чем 10-градусная, и потому столб 5-градусной воды будет стоять на 0,1% (т. е. приблизительно на 1 метр) ниже поверхности океана.

27-градусная вода с поверхности, наполнив резервуар или чан, образует собою готовый паровой котел будущей станции. Не нужно эту воду нагревать. 27-градусная вода сама по себе дает пар, как и всякая вода, при любых температурах вообще.¹ Другое дело, что при низких температурах мало и давление пара. При 27° Ц это давление равно 0,03 атмосферы. Спрашивается: можно ли таким дуновением сдвинуть с места не то что поршень, но хоть пушинку? Разумеется, на воздухе от этого пара не будет пользы.

На фоне „одной атмосферы“ внешнего воздуха „три соты атмосферы“, создаваемые 27-градусным „котлом“, должны произвести действие, немногим большее давления мухи, сидящей на чугунном прессе...

Это так. Но ведь в том-то и дело, что наполняемому 27-градусной водой котлу предстоит состязание теперь не с окружающим воздухом, а с 5-градусной водой в качестве холодильника. Иначе говоря, 27-градусную паровую струю нужно заставить теперь работать, расширяясь не в воздух, а в безвоздушное пространство, наполнив паром 5-градусной воды. В этом гвоздь вопроса!

Пар 5-градусной воды имеет давление, равное 0,01 атмосферы, что еще в три раза меньше давления 27-градусного пара. Это значит, что если под колокол, из-под которого выкачан воздух, поместить слева — чан с 5-градусной водой, справа — чан с водой 27-градусной, а между ними — турбину, то на лопасти этой турбины будут сыпаться справа удары молекул, в три раза более частые, чем слева. Турбина завертится справа налево. Устремившись в сторону 5-градусного холодильника, 27-градусный пар создаст напор, достаточный, как показывает подсчет, для того, чтобы вращать лопасти паровой турбины с производительностью, равной 100 000 килограммов работы на каждую тонну воды в секунду. Эта работа равна работе падения той же тонны с высоты 100 метров. В Ниагарском водопаде как-раз с такой высоты каждую секунду падает около 20 000 тонн. Двадцать чанов простой океанской воды, емкостью по 1000 м³ каждый, будучи приведены в соприкосновение с холодной водой глубин океана, способны таким образом развить мощность, равную мощности Ниагары. А сколько таких чанов можно наполнить бесплатно с поверхности океана!

Вследствие кипения² и испарения 27-градусной воды требуется, разумеется, непрерывное пополнение ее извне. И так как испарение

¹ Мы не видим никакого пара над чашкой с холодной водой потому, что водяной пар (как и большинство газов) вообще невидим. Называемые же нами паром видимые глазом клубы над кипящей водой на самом деле представляют собой вовсе не сам пар, а рой мелких водяных капелек, образующихся при конденсации горячего пара в холодном воздухе.

² Находясь в безвоздушном пространстве, 27-градусная вода должна бурно кипеть. Точка кипения жидкости, как известно, тем ниже, чем меньше внешнее давление. Если на открытом воздухе, с его давлением в 1 атмосферу, вода

к тому же вызывает и охлаждение, то для поддержания 27-градусной температуры котла подкачка масс теплой воды должна идти еще более быстрыми темпами; 5-градусный же холодильник, вбирая в себя теплый пар от котла и, следовательно, нагреваясь, требует, в свою очередь, для удержания температуры непрерывного притока холодной воды с глубин.

Две кольцевые системы трубопроводов, два круговорота воды — теплый с поверхности и холодный с километровой глубины океана, подгоняемые насосами, должны таким образом орошать океанскую станцию Клода-Бушро. На воздушные же насосы возлагается обязанность поддержания вакуума под колоколом, где установлены турбины и спаренные с ними генераторы тока.

Работа насосов в общей сложности должна поглотить около 40% всей мощности станции. С этим расходом надо считаться. Но и за вычетом его каждый кубометр емкости котла обеспечивает 400 киловатт чистого выхода мощности. Следовательно, 400 000 киловатт — половина Днепростроя! — на каждую тысячу кубических метров океанских вод. Считая, что поверхностный слой океана в экваториальной зоне насчитывает круглым счетом триллион кубических метров, получаем потенциальную мощность, равную миллиарду Днепростроев, сокрытых в воде океана между 20 параллелью северной и 20 параллелью южной широты.

Океаноэлектрические станции! Берега с крутым рельефом дна, с быстро растущими до 700 метров и ниже глубинами — наиболее удобное для них место. Там же, где нельзя сразу найти нужную глубину, в десятках километров от берега воздвигаются пловучие искусственные острова, и силовые станции на этих островах днем и ночью сосут из океана электрическую энергию, перебрасывая ее подводным кабелем на материк.

Попутно обеспечено мощное воздействие на климат, благотворное для этих знойных окраин планеты. Проф. Клод особо подчеркивает этот немаловажный момент. Огромные массы холодной воды, извлекаемые на поверхность с 700-метровой глубины океана, должны смягчающе действовать на жару в районе силовой станции и промышленных центров, которые должны будут раскинуться вокруг нее.

Вот цифры. Каждый кубический метр 5-градусной воды дает столько же единиц холода (фригорий), сколько их можно получить от 75 кг льда. По ходу же работ 15 000-киловаттной станции на поверхность будет извлекаться не менее 30 м³ глубинной воды в секунду, что равносильно продукции 75 000 тонн льда в час!

... Сочтут, возможно, эти надежды слишком блестящими, эти предположения — слишком привлекательными, чтобы поверить их осуществлению в действительности... Да, конечно, мы не отворачиваемся ни от трудностей, ни от риска. Суть лишь в том, что мы не считаем эти трудности более значительными, чем те, которые были преодолены людьми, впервые проложившими телеграфный кабель по дну океана, между двумя континентами. И если речь идет, как

кипит при 100°, то, находясь внутри колокола, под давлением в 0,01 атмосферы (как в установке Клода-Бушро), она закипит уже при 3° Ц,

идет она здесь, о предприятии, способном освободить энергию 10 Ниагар в один прием, если речь идет о техническом процессе, способном производить электрическую энергию с малой затратой основного капитала, с обеспеченной регулярностью работы, с дешевизной, превышающей всё, что было возможно раньше, если все это так — а это так, — тогда можно быть спокойными... Никакие возражения — какой план не встречает возражений! — никакие неизвестности бурь, течений, необитаемых берегов — ничто не помешает человеку принять еще одну лишнюю предосторожность, разрешить еще одну лишнюю техническую проблему — и добиться окончательной победы...¹

Доклад еще не кончен. Внимание аудитории фиксируется на небольшом агрегате лабораторных приборов, размещившихся на демонстрационном столе. Обстановка тропического океана в миниатюре. Два сосуда — один с 30-градусной, другой — с 5-градусной водой. Небольшая (спаренная с динамо) турбина. Резиновые трубки воздушного насоса. Три электрические лампочки, присоединенные к динамо. Несколько коротких минут жужжания мотора воздушного насоса. Воздух из пространства между лопастями турбины и поверхностью воды в сосудах удален. И, набирая оборот за оборотом, начинает вращаться турбинка. Три электрические лампочки вспыхивают ярким светом, наглядно свидетельствуя о том, что от полета научной фантазии до действительности — один шаг.

Профессор Клод сходит с кафедры.

Между двумя штормами

Впечатление, произведенное этим сообщением, бесспорно, могло встать в один исторический ряд с эффектом, созданным проектами трансатлантического кабеля, планом первого полета на воздушном шаре на полюс, предложением прорыть тоннель под Гибралтаром и Ламаншем.

Профессор Клод был прав, конечно, и в своем сомнении по поводу отдельных технических деталей. Эти сомнения нетрудно было разрушить, если не сразу, то спустя несколько наполненных событиями лет.

Жорж Клод и Поль Бушро недооценили совсем иного.

Можно ли было серьезно рассчитывать на то, что реализация обширнейшей из современных энергетических идей окажется по плечу одряхлевшему капитализму?

План Клода-Бушро, будь он полностью реализован, отозвался бы переворотом в экономической географии земного шара, более радикальным, чем тот, который произвели путешествия Васко да Гама, открытие Америки, находка золотых руд Трансваая.

Индустриализация обширных отсталых пространств экваториальной Африки, Океании, Меланезии, Центральной Америки, создание сотен и тысяч электростанций, производящих новые миллиарды киловаттчасов, основание новых Манчестеров, Кузнецков и Детройтов на Слоновом берегу, в устье Замбези, на островах Зеленого мыса... Вращение новых миллионов

веретен, производство новых кип хлопка, новых бушелей пшеницы, сахара, резины... Как мало в сущности освоена еще наша планета! Как мало тронуты возможности, скрывающиеся в самой простой паровой машине, казавшейся совсем энергетически-исчерпанной и неожиданно раскрывающей сейчас необозримые горизонты... И как мало уверенности в том, что за все эти всемирно-исторические задачи, даже в порядке предварительных над ними изысканий, способен встать капитализм.

Строительство новых электростанций — разве оно мыслимо, когда уже существующие централи не в состоянии давать свою энергию за недостатком клиентов! Строительство новых индустриальных центров в тропиках — разве оно возможно, когда работают не в полную нагрузку старые центры метрополий! Плановый раздел энергетических ресурсов океана между колониальными борющимися за новый передел мира империями — разве можно говорить о нем всерьез, когда план постройки одного лишь тоннеля через Ламанш бесплодно „увязывается“ и „согласовывается“ партнерами антанты в течение вот уже пяти десятков лет.

Нет, времена Суэца и „Грейт-Истерна“¹ прошли и не вернуться!

И техническое предприятие, во столько же раз превосходившее по своим масштабам Суэц и „Грейт-Истерн“, во сколько эти последние превосходили Аппиеву дорогу, триремы и акведуки древних, — это предприятие если и может быть освоено, то только победоносным социализмом... Оно и осваивается им сейчас на 16 000-километровой береговой линии Сибири, осваивается в условиях Северного полярного океана, где техническая идея Клода-Бушро может быть — мы увидим это ниже — применена в такой же (и даже в еще большей) мере, как и в обстановке океана тропического.

Рано или поздно это противоречие между великим техническим проектом и капиталистической действительностью — должно было громко и властно заявить о себе.

Но в те дни... В те дни все казалось благополучным в стенах Парижской академии. Шел 1927-й год. Относительная стабилизация капитализма считала еще свои считанные дни. В эти месяцы и недели великое открытие успевает, к счастью, совершить свой второй триумфальный этап — этап, обозначаемый одним словом: Угрэ.

Фабричный поселок д'Угрэ-Маригэ и фабрика того же названия недалеко от Льежа (Бельгия) своими теплыми сточными водами, выбрасываемыми в реку Маас, создают на одном из участков этой реки довольно точное воспроизведение температурного перепада океанских тропиков.

Непосредственно около фабрики температура воды круглый год равна +35° Ц. Несколько десятков метров в сторону — и средняя температура равна уже +15° летом и +5° зимой. Разница от 20 до 25 градусов — налицо. В этом

¹ „Отчеты“ Парижской академии (Comptes rendus de l'Académie des Sciences) от 22 ноября 1926 г., стр. 929.

¹ „Грейт-Истерн“ — парсход, с борта которого в 1866 г. была совершена прокладка телеграфного кабеля через Атлантический океан.

именно месте Клод и Бушро намечают сооружение первого опытного турбогенератора, мощностью около 50 киловатт, рассчитанного на эксплуатацию в промышленных условиях, т. е. с непрерывным круговоротом теплой и холодной воды, как в океанском проекте.

Заказ на 50-киловаттную турбину электромеханическому заводу в Эльзасе был дан зимой 1927 г. К концу февраля 1928 г. — турбина уже готова, и сразу же начинается монтаж трубопроводов в д'Угрэ-Мариэ. 29 апреля все работы закончены. Турбина успешно дает ток! Как и следовало из всех подсчетов, из 50 киловатт валовой мощности около 20 поглощаются работой подсобных механизмов (насосы) и 30 представляют чистый выход даровой энергии, извлеченной из маасских вод.

Последующие испытания подтверждают полную четкость и эффективность всей установки.

Ободренные этим успехом, Клод и Бушро решают немедленно перенести эксперимент в природные условия тропиков.

4 февраля 1929 г. новое сообщение проф. Клода выслушивается Академией с напряженным вниманием.

... Я имею честь напомнить Академии, что мероприятия, предпринятые в течение последнего (1928) года, дали доказательства эффективности процесса Клода-Бушро. Прежде чем перейти к его широкому осуществлению на практике, остается однако показать, что то, что привело к успеху в условиях спокойной реки, останется справедливым и для волнующегося моря. Остается доказать практическую возможность бесперебойного извлечения холодной воды из тех глубин океана, о которых я докладывал в прошлый раз...¹

Перенос опытной турбины из Угрэ на берега океана — решен. Вопрос о выборе места был первый, который предстояло разрешить.

Из всех плацдармов твердой земли в полосе тропиков Жорж Клод остановился на Кубе как на наиболее индустриальном районе, находящемся в непосредственной близости от культурных и промышленных центров материка.

Куба — остров у входа в Мексиканский залив, в 200 километрах от берега США, формально — республика, фактически — полуколония Уолл-стрита. Куба — район крупнейшей сахароваренной и табачной промышленности — страна миллионного передового пролетариата, 40-этажных небоскребов в Гаване и более чем 500 000 автомобилей по переписи 1930 года.

Сюда летом 1928 г. направляются Жорж Клод и Поль Бушро. Благодаря умелому маневрированию интересами конкурирующих трестов, им удастся вскоре получить в свое распоряжение необходимые суммы и яхту „Ямайка“, на борту которой начинается зондаж побережья: промер глубин, температур, течений, поиски условий, наиболее выгодных для силовой станции.

После многомесячных плаваний они останавливают свой выбор на бухте Матаanzas, в 100 км к западу от Гаваны. Бухта удачно защищена от (пуяющего все расчеты температур) теплого

течения Гольфстрима, она дает глубину дна в 600 м уже на расстоянии 1½ км от берега, наконец, она находится в непосредственном соседстве с сахарными плантациями, готовыми поглотить электроэнергию в пределах ста тысяч киловатт.

План готов. Надо построить трубу длиной в два километра (1300 м — горизонтально от берега плюс 700 м вертикально ко дну) — стальную, сварную трубу из обшитых теплоизоляцией листов, толщиной в 3 мм, диаметром — 5 м. Куски трубы по 22 погонных метра решено изготовить во Франции. На Кубе будут произведены лишь монтаж и сварка. Стоимость трубы — 1 миллион франков. Общая смета всех работ, включая переноску угрэйской турбины, 5 млн. франков.

...21 мая 1929 г. теплоход „Гортензия“ с транспортом грузов, маркированных маркой „Клод-Бушро“, уже бросает якорь в Матаanzas.

Надо было закончить все работы до наступления осеннего сезона бурь. Но этот год оказался штормовым на всем своем протяжении. Все попытки произвести монтаж трубы в открытом океане неизменно терпели неудачи. Порывы ветра разметывали понтоны, не давая производить сварку.

Собрав совет инженеров, Жорж Клод выносит решение: перевести сборку из бухты на защищенную от ветров поверхность реки Рио-Канимар. Оттуда несколько буксирных пароходов пробуксируют растянувшуюся на 2 км стальную змею в бухту. Для выполнения этого плана надо расчистить устье от всковых наносов песка.

Это было сделано. 28 августа все приготовления закончены. Море в бухте волнуется. 29 и 30 августа проходят в напряженном ожидании штиля. Предсказания обсерватории в Гаване не сулят ничего хорошего. 30 августа вечером Жорж Клод отдаст последние распоряжения. Буксиры подхватывают стальную змею за головной конец и осторожно волокут ее в море. Половина турбины уже вышла наружу устья, когда внезапно налетевший шквал ударяет ее о берег. Труба переламывается пополам и камнем идет ко дну...

Сезон 1929 года потерян. Но выводы из катастрофы были сделаны...

По совету кубинского инженера Васкеда, Клод и Бушро решают произвести монтаж второй трубы не на плавую, а на суше. Узкоколейная железная дорога — дековилька — подводится вплотную к берегу так, чтобы по рельсам спустить трубу целиком прямо в море, где ее подхватят поплавок, как и в первом варианте.

Ровно через год, 11 июня 1930 г., член французской академии Д'Арсоньял оглашает на пленуме Академии телеграмму:

„Блистательно удался первый этап спуска. Главные трудности еще впереди. Жорж Клод. Матаanzas“.¹

Проходит несколько дней. Академия ждет дальнейших реляций своего сочлена. Телеграфные запросы газет летят на Кубу. Ответа нет. Сообщается, что место работ в Матаanzas оцеплено взводом солдат. Ни один посторонний не допускается туда. Лишь 29 сентября прези-

¹ „Отчеты“ Парижской академии от 4 февраля 1929 г., т. 188, стр. 43.

¹ „Отчеты“ Парижской академии от 11 июня 1930 г., стр. 1329.

дент Академии Бувье оглашает давно жданную телеграмму.

„Опыт испарения прошел превосходно. Турбина начнет работать через несколько дней. Клод.“¹

Наконец, через месяц, 3 ноября 1930 г., сам Жорж Клод делает доклад в аудитории Академии. Вот, что произошло за эти три месяца в бухте Матанзаса.

К 31 мая сварка всех секций трубы и установка на железнодорожной платформе была закончена. 8 июня, в великоленную погоду, корабль двинулся к морю. Первое (вертикальное) колено трубы, длиной в 600 метров, заняло свое место в океане. В этот именно день была отправлена в Европу первая телеграмма. Очередь оставалась за горизонтальной частью. Она уже благополучно плавала на поверхности бухты, когда внезапное смятение овладело рабочими, взгромоздившимися на нее. Поспешные прыжки в воду, непонятный треск... 400 тонн металла рушутся в воду. Новый миллион франков идет ко дну...

Расследование вскрывает факт вредительства со стороны одной из электростанций на Кубе, не на шутку встревожившейся возможностью появления нового конкурента...

Подробности неизвестны. Известно лишь то, что путем мобилизации всех средств на местных металлургических заводах Кубы тем же летом 1930 г. изготавливается новый, третий по счету (уменьшенный с 5 до 1,6 м по диаметру) экземпляр трубы. 7 сентября ее спускают благополучно в бухту. Первая в мире турбина, извлекающая даровую энергию из океанских вод, работает, наконец, полным ходом, предвещающая новую эпоху в энергетике земного шара.

Это будущее становится уже почти осязаемым, когда новое обстоятельство, более трудно преодолимое, чем все бури и штормы, не ставит вещи на свои места.

...Сезон 1930 г. был позади, и вместе с ним позади были и все мечты о капиталистическом „процветании“.

В 1931—1933 гг. перед французскими физиками с полной очевидностью вырисовывается тулик всех надежд на возможность близкой реализации гениальной технической идеи. Сахарная промышленность на Кубе свертывается, задавленная кризисом. Акционерное общество, финансирующее Клода и Бушро, распадается. Потребовавшая столько сил и средств труба в бухте Матанзас и 50-киловаттная турбина, работающая на полном ходу за счет океана, рассматриваются отныне как забавная игрушка, ненужная никому и обреченная на забвение.

В очередном докладе Жоржу Клод остается хладнокровно констатировать:

„...В то время как мои опыты на Кубе еще раз доказали теоретическую и практическую эффективность установки Клода-Бушро, и следовательно условия, тяготеющие над миром, препятствуют дальнейшим работам над делом, значение которого очевидно для всех...“²

¹ „Отчеты“ Парижской академии от 29 сентября 1930 г., стр. 509.

² „Отчеты“ Парижской академии, 1933 г., т. 197, стр. 567.

И как-раз в эти самые месяцы в Советском Союзе, в Энергетическом институте Академии наук СССР начинаются подготовительные работы по проектированию первых силовых установок, предназначенных для обслуживания советской Арктики. Начинаются работы по использованию идеи Клода-Бушро в ее специальном приложении к полярному океану.

Два мира — две судьбы одной и той же великой научной идеи.

От тропиков к полюсу

Героический штурм Арктики, включение в социалистический план обширных приполярных пространств, важных как трасса кратчайших путей транспорта, как место, где рождается погода, как кладезь полезных ископаемых — вся арктическая проблема имела до сих пор один слабый пункт — это вопрос об источниках энергии, которая в ближайшие годы по все большим и большим количествах будет требоваться для ангаров, шахт, радиостанций и рабочих городков, возникающих один за другим на северном побережье Сибири, в устьях Лены, Енисея, Индигирки, Колымы, на островах Врангеля и Новосибирских, на Земле Франца-Иосифа и на Северной Земле. Откуда взять там энергию? Лес и — как правило — торф не существуют за пределами 70-й параллели. Гидроэлектричество не может быть добываемо в течение 10 месяцев из 12, так как замерзают реки. На каменный уголь (подобный шпидбергерскому) и нефть можно рассчитывать лишь в отдельных случаях. Энергия ветра (голубой уголь) является слишком нерегулярной и непригодной в районах арктического воздушного штиля. О синем угле (энергии морских приливов) в этих местах не приходится говорить.

И вот становится ясным значение идеи Клода-Бушро, дающей неисчерпаемые ресурсы энергии, обещающей в ближайшие годы влить новую кровь в необъятные пространства советского Севера.

Связана ли процедура Клода-Бушро только с условиями тропиков? Очевидно, нет. Ведь суть и смысл этой процедуры, мы видели, заключается в блестящем использовании ничтожно-малых температурных перепадов для работы паровой турбины. Несущественно при этом, в каких областях температур расположен перепад. Важно лишь, чтобы разность температур между котлом и холодильником была выдержана в пределах 22—23° и беспрестанно поддерживалась тем или иным путем. Эта разность имеется налицо и может быть эксплуатируется в теплом тропическом океане. Нельзя ли извлечь ее и из холодных полярных вод?

Именно так.

Корка льда, покрывающая реки и моря северной и северо-восточной Сибири, представляет естественный раздел двух температур, отличающихся свыше чем на 20°. Под льдом — сравнительно теплая вода при 0°; над льдом — очень холодный воздух со средней годовой температурой (на всем побережье — от Югорского шара до мыса Дежнева) не ниже —22° Ц. Перепад — отнюдь не меньший, а в зимние месяцы заведомо гораздо больший, чем тот, который имеет место в тропическом океане. И если — далее — в условиях тропиков расстояние между

обими разно нагретыми слоями вещества достигает одного километра, то здесь, на Севере, тот же интервал не превышает десятка метров (толщина корки льда). Не нужно значит строить и опускать километровые трубы — достаточно пробуровать ледный панцирь и брать из проруби воду, находящуюся почти под руками...

И, наконец, последний, наиболее существенный пункт упрощает еще более северно-полярный вариант идеи Клода-Бушро по сравнению с вариантом тропическим. В тропиках котел (теплая вода) — наверху, холодильник же (холодная вода) — глубоко внизу. На Севере — все наоборот: холодильник (холодный воздух) — наверху, котел (теплая вода) — внизу. И эта вторая схема возвращает очевидно нас к привычной технике паровой машины. Холодильником оказывается опять окружающий воздух! Иначе говоря, не воздух здесь теплее рабочего пара (как в тропической установке Клода-Бушро), а рабочий пар теплее воздуха. Давление пара, в свою очередь, сильнее давления воздуха. И раз так, тогда нет больше надобности в создании искусственно-разреженной среды, нет надобности в поддержании вакуума в том пространстве, где вращаются лопасти турбины. Пар может расширяться прямо в воздух.

Но вот вопрос, уже давно вставший перед внимательным читателем. Теплая, находящаяся при 0° подледная вода — может ли она служить непосредственно рабочим веществом для котла полярной силовой станции? Есть ли смысл наливать эту воду в котел? Ведь температура пространства, где помещается турбина, теперь ниже 0°C. 0-градусный пар, как сказано, должен расширяться в морозный воздух, имеющий температуру ниже 0°C. Воляной же пар ниже 0°C существовать не может! Вода и ее пары немедленно замерзают при этих температурах (и нормальном давлении)...

Значит, нужно взять тут в качестве рабочего вещества не воду, а другую, трудно замерзающую жидкость; 0-градусная же вода пойдет на подогрев этой другой жидкости, как горячий уголь или дрова греют котел в обычных паросиловых установках.

В качестве такой морозостойчивой жидкости французский физик Баржо предложил бутан. Бутан, одно из хорошо известных химикам легких веществ, добываемых из нефти, кипит при —17°C. Погружая цистерну с бутаном в 0-градусную воду и ставя между нею и 22-градусным холодильником небольшую турбину, Баржо в своих опытах и наблюдал то, что следовало ожидать: пары бутана, распространяясь от котла к холодильнику, толкали лопасти турбины, и миниатюрный прообраз полярной станции начинал работать — не хуже, чем первый генератор Клода-Бушро в опыте 25 ноября 1926 г.

Расчет показывает, что при завозе в определенный пункт крайнего Севера около 20 тонн бутана возможно обеспечить работу силовой станции мощностью около 30 000 киловатт. Завоз бутана (продукта, самого по себе дешевого) производится при этом один раз. Процесс перегонки бутана идет непрерывно. Отработанные пары конденсируются в жидкость; их бережно собирают; они поступают обратно в котел — и так — круговоротом — без конца.

В отличие от Баржо, проф. Власов в СССР вводит в полярную разновидность станции Клода-Бушро — аммиак. Жидкий аммиак при температуре 0°C дает пар с давлением в 4,5 атмосферы и, так же, как бутан, пройдя через турбину, может быть в жидком виде возвращен обратно в котел. Стоимость сооружения 10 000-киловаттной аммиачной установки по проекту проф. Власова не должна превышать 150 руб. на каждый киловатт в условиях Якутска и 300 руб. в условиях северного ледовитого берега Сибири. Цена киловатт-часа вырабатываемой электроэнергии — соответственно — от 1 до 3 коп.

Оба проекта — бутановый и аммиачный — детально разрабатываются сейчас в Энергетическом институте Академии наук в Москве и подлежат оформлению в течение второй пятилетки.

Советский Север получит десятки и сотни Волховстроев, работающих на даровой энергии холодных вод!

Два мира — два итога.

„Тунис“ снаряжен

Проходят три года. Постепенное перерастание мирового кризиса в депрессию особого рода, включающую в себя известное оживление технической инициативы капитализма на суженной и искаженной структурным хозяйственным параличом базе, прекрасно иллюстрируется судьбой проекта Клода-Бушро.

4 сентября 1933 г. в конференц-зале Парижской академии снова большой день. После многолетнего перерыва — за кафедрой профессора Клод.

„...Я имею честь информировать Академию о возобновлении моих работ над использованием тепловой энергии океана...“¹

Но докладчик настроен далеко не оптимистически. О планировании мощных энергоустановок берегового типа „не может быть и речи ввиду отсутствия экономической обстановки“. Продолжение работ на Кубе исключено.

Что же можно попытаться все-таки сделать в условиях нынешней „экономической обстановки“?

Этот компромиссный выход придуман сейчас. Известная огудина для частичного, урезанного использования трагически упертой капитализмом в тупик гениальной идеи — найдена.

Если нельзя мечтать о сооружении стационарных силовых установок большого масштаба, то есть возможность пустить в океан подвижную пловучую станцию. Мотивировка опять — чисто „кризисная“. „В любом европейском порту не трудно купить за бесценок безработный пакетбот“. На верхней его палубе может быть размещена турбоустановка типа Клода-Бушро, в несколько тысяч киловатт мощностью. Для подачи холодной воды приспособляется раздвижная (складывающаяся на манер подзорной трубки) походная труба, опускаемая за борт при остановках в открытом океане и поднимаемая обратно на время хода.

Целевое назначение всей установки? Профессор Клод считает наиболее рентабельным

¹ „Отчеты“ Парижской академии 1933, т. 197, стр. 567.

создание пловучих фабрик льда. Лед — продукт, пользующийся неизменным спросом на жарких берегах океана. Пищевая промышленность одной Южной Америки поглощает свыше миллиона тонн льда в год. Лед есть продукт, в повседневном быту тропиков столь же употребительный, как соль, вода, хлеб.

И промышленная выработка льда на пловучих фабриках Клода даст лед, в три раза более дешевый, чем имеющийся сейчас на южных рынках.

Количество энергии, затрачиваемой на производство килограмма льда, определяется разностью между температурами исходной воды и 0°. Чтобы заморозить 30-градусную воду, нужно в три раза больше энергии, чем для воды 5-градусной. К услугам же пловучей фабрики — безбрежные запасы 5-градусной воды, черпаемой с океанских глубин по ходу работы силовой станции.

Консервация льда в трюмах в течение тех немногих часов, которые займет каждый рейс пловучей фабрики (предполагая, что она будет отплывать не дальше 10—20 км от берега), не обещает затруднений.

И вот конкретные очертания плана, в тот же вечер доложенного проф. Клодом.

Теплоход „Тунис“, 10000 регистровых тонн водоизмещения, оборудуется 8 турбинами Клода-Бушро по 275 киловатт каждая. Общая мощность — 2 200 киловатт; из них 800 расходуется на работу агрегата насосов и 1 400 — на питание холодильной фабрики с общей суточной производительностью в 2 000 тонн льда.

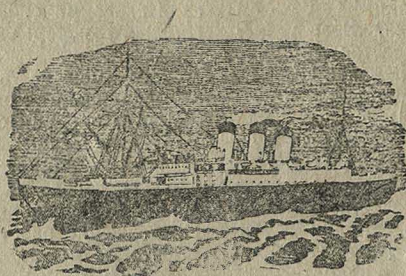
Главная водоподающая труба имеет длину 700 м и поперечник 3,5 м. Нижний конец укрепляется якорем, верхний плавает на поплавке, фиксирующем трубу параллельно борту. Операция спуска и обратной усадки трубы (электролебедками) не должна занимать больше 5 минут времени. Расходы — 9 млн. франков; из них 5½ — на оборудование паросиловой установки типа Клода.

Работы на „Тунисе“, введенном 6 января с. г. в док Дюнкерка, продолжались весну и лето.

Работы эти закончены.

15 августа „Тунис“ вышел в свой первый рейс к берегам Бразилии.

Советская наука, находящаяся сейчас в разгаре научно-исследовательских работ над северно-полярным вариантом великой проблемы, будет с живейшим интересом следить за ходом нового предприятия.



ОСВОЕНИЕ ЖАРКИХ ПУСТЫНЬ

Н. ЦИОЛКОВСКИЙ

Кара-Кум

Остановим наше внимание на пустыне Кара-Кум (черные пески), лежащей на юг от Аральского озера. Будем давать средние, приблизительные сведения, относя их к центру пустыни; точными их назвать нельзя.

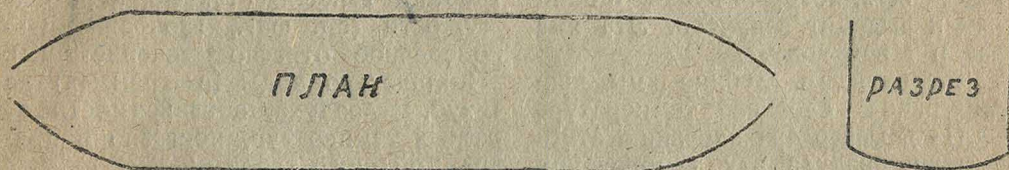
Широта 40° . Это значит, что весной и осенью солнце стоит на высоте 50° , т. е. так, как у нас на широте 63° в июне; летом же оно стоит на высоте 73° , а зимой — на высоте 27° , т. е. так, как у нас весной на широте 63° . Летом день продолжается 15 часов, а ночь — 9 часов; зимой — наоборот.

почве, она могла бы прокормить не менее 25 млн. чел. Но увы! орошение здесь очень скудное (и то только зимой); летом же все высыхает на 7 месяцев.

Как же все-таки использовать эту пустыню, эти миллионы гектар?

Человеку необходимы жилище с изменяемой по желанию температурой и чистым воздухом, вода, перегретый пар для приготовления кушанья, нужен мотор. Где все это взять в пустыне?

Кара-Кум дала бы прекрасный урожай фруктов, пшеницы и овощей,



Фиг. 1.

Летом восход солнца в $4\frac{1}{2}$ часа, а заход — в $7\frac{1}{2}$ час.; зимой же — восход в $7\frac{1}{2}$ час., а заход — в $4\frac{1}{2}$ часа.

Около 10% всей площади Кара-Кум — сыпучие пески с очень редкой растительностью; 90% — имеют более твердую почву; зимой она покрывается цветочным ковром, который засыхает весной на все лето. Пять месяцев зимы (ноябрь — март) сопровождаются скудными дождями. Выпадает примерно 70 мм осадков; остальное время — бездожде, ясное небо и днем яркий солнечный свет.

Средняя температура января — около 0° , июля же 28° ; средняя годовая температура 14° .

Возьмем самый холодный месяц. Ночью, конечно, будет холоднее (ниже нуля), а днем — теплее (выше нуля); так, примерно, днем в тени будет 2° тепла, а ночью 2° холода. В ясный безоблачный день разность температур гораздо больше; летом ночью 18° , а днем 38° , или же ночью 12° , а днем 44° .

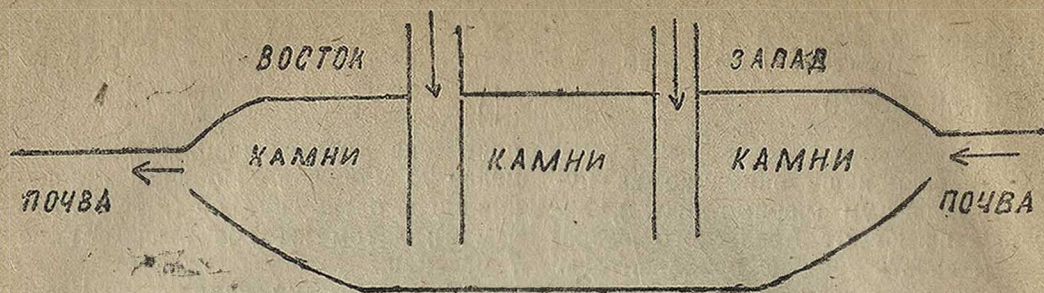
Страна имеет около 25 000 000 га земли. При хорошем орошении, теплом климате, ясном небе и девственной

если бы там было достаточно воды. Но, как мы уже говорили выше, здесь только зимой выпадает около 70 мм осадков, остальное же время года — полная засуха; она шадит лишь местные растения — саксаул, солянку и пр.

Вода из воздуха

Вырываем большую, длинную яму, к концам суженную. Если почва песчаная или вообще проницаемая для воды, то дно и стенки ямы нужно выложить глиной, кирпичом или каким-нибудь другим слоем, плохо пропускающим воду. Яма засыпается камнями, по краям — крупными, а к середине — мелкими (галькой).¹ Сверху камни засыпаются мелкой галькой, песком, затем — глиной и суглинком. Может быть использована и вырытая земля. Таким образом, мы получаем возвышение, или фундамент, на котором устраивается жилище человека.

¹ Если нет камней, то можно ограничиться сухим песком, который не содержит глины и хорошо продувается воздухом.



Фиг. 2.

Длинная яма, возвышение и дом располагаются в направлении с востока на запад.

В одном конце ямы ставится ветрянка, которая работает по желанию, вдувая роторной воздуходувкой в яму воздух, который входит в один конец и выходит в другой. Эта яма и набрывает воду.

Температура в глубине ямы вначале равна средней температуре года (14°). Благодаря вдуванию атмосферного воздуха эту температуру мы сможем менять: если мы будем вдувать холодный воздух зимой, то температура быстро понизится, если же произведем вдувание в летний жаркий день, то она повысится. Мелкий камень или песок, находящийся в яме, скоро примет температуру внешнего воздуха. Этим мы и воспользуемся для получения воды из атмосферы.

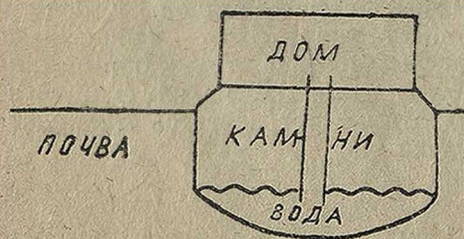
Рассмотрим этот процесс на следующем примере: утром, вскоре после восхода солнца, температура воздуха, вследствие ночного лучеиспускания, бывает наименьшей. В это время мы и произведем вдувание воздуха в яму. Наша каменная масса или песок быстро воспримут эту температуру. Когда это произойдет, мы вдувание воздуха останавливаем, во время жары же — снова его возобновляем; тогда

теплый воздух, содержащий влагу, остывает, пары его доходят до степени насыщения и сгущаются в воду, которая стекает в углубление ямы (углубленное дно ямы должно быть непроницаемым), откуда по особой трубе и выкачивается по мере надобности (см. фиг., изображающую поперечное отвесное сечение ямы).

Количество воды (в граммах) на 1 куб. м воздуха, в зависимости от разных температур, показано в приводимой ниже таблице:

Температура	Колич. воды в граммах в 1 куб. м воздуха		
	При насыщении в 100%	При насыщении в 50%	При насыщении в 25%
0°	4,8	2,4	1,2
10°	9,2	4,6	2,3
20°	17	8,5	4,2
30°	30	15,3	7,5
40°	51	26,0	12,7
50°	83	41,5	20,7
60°	131	65,0	33
70°	199	100	50

Пусть дело происходит в жару, при 40° (в тени). Допустим, что утром температура доходит до 0° (это бывает даже в Сахаре; по утрам иногда замерзает вода); приблизительно такую же будет температура и нашего продутого утром подzemелья. Воздух в него надо вдувать не особенно быстро, но и не очень медленно; в первом случае он не успеет потерять свою влагу, а только нагреет камни, во втором — он даст очень мало влаги. Вдувание регулируется по указанию опыта: пусть вдуваемый вечером внешний воздух имеет 40° и 50% влаги; согласно вышеприве-



Фиг. 3.

денной таблице, 1 куб. м его содержит 26 г воды; охлажденный до нуля и насыщенный до 100%, он будет содержать 4,8 г воды. Значит, 21,2 г (26—4,8) ожилится из воздуха.

Принятое было бы верно, если бы камни не нагревались. Сначала, действительно, каждый кубический метр воздуха дает 21 г воды, но потом, по мере нагревания гальки, он будет давать ее все меньше и меньше. Из таблицы видно, что при температуре меньше 30° пар достигает степени насыщения, и оживление его прекращается.

Возьмем среднюю температуру (между 0° и 30°) нагревания камней, т. е. 15°. При 15° 1 куб. м воздуха содержит около 12 г насыщенного пара, так что в среднем оживлению подвернется избыток $26 - 12 = 14$ г.

Спрашивается: сколько же летом воды нам может дать в сутки 1 куб. м камня в нашем сооружении?

Теплоемкость камня примем равной 0,25, массу его кубометра — 2 тоннам; тогда найдем, что нагревание этой массы на 15° поглотит $0,25 \times 2000 \times 15$, т. е. 7500 больших калорий.

С другой стороны, приняв теплоту парообразования для килограмма воды в 600 больших калорий, найдем, что оживление 14 г пара выделит $600 \times 0,014$, т. е. 8,4 больших калорий, да воздух, содержащий эти 14 г воды, охладится на 15° и потому выделит $1,2 \times 0,24 \times 15$, т. е. 4,3 больших калорий. Всего 1 куб. м воздуха выделит $8,4 + 4,3$, т. е. 12,7 больших калорий, а так как 1 куб. м каменной массы при нагревании на 15° поглощает 7500 больших калорий, то он может охладить воздух и оживить пар в $7500 : 12,7$, т. е. в 590 куб. м; воды

же при этом выделится $0,014 \times 590$, т. е. 8,26 кг.

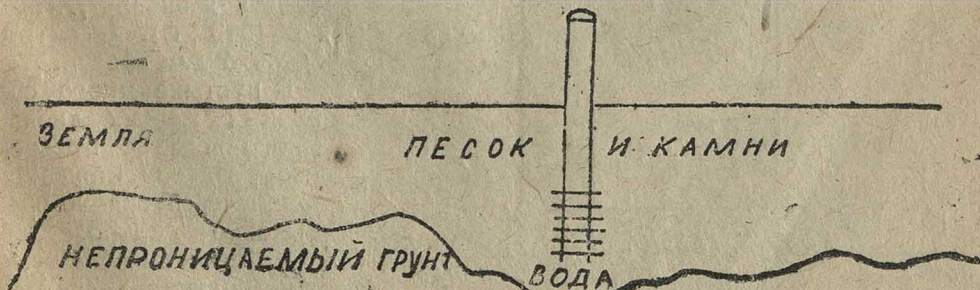
Примем в среднем такие измерения ямы: длина—40 м, ширина—10 м, глубина—4 м; получим 1600 куб. м камня; воды из такой ямы летом, днем, в жару, извлечем $8,26 \text{ кг} \times 1600 = 13\,200 \text{ кг}$, т. е. более 13 тонн. На 1 кв. м площади основания дома получим $13\,200 : 400 = 33 \text{ кг}$. Положим, что на одного человека пойдет площадь в 25 кв. м; тогда он получит в сутки $33 \text{ кг} \times 25$, т. е. 825 кг воды. Сколько же квадратных метров поля или сада можно оросить этой удельной водой? В сутки для орошения земли достаточно слоя воды в 1 мм (365 мм осадков в год), т. е. для орошения 1 кв. м нужен килограмм воды. Следовательно, каждый обитатель этого сооружения сможет иметь сад или баштан с достаточным орошением площадью в 825 кв. м, или 8 аров. Этого достаточно для прокормления одного человека. При непрерывном солнечном дне, девственной почве и высокой температуре—всего только и нужно для этого 4×25 , т. е. 100 куб. м камня, гальки или, в крайнем случае, песку.

Колодцы

Не легче ли вырыть колодец? Но грунтовые воды находятся на глубине 30—100, редко—10 м. Это бы еще ничего, но и этих вод немного. Откуда им взяться, если количество годовых осадков не превышает 70 мм? Однако, на первое время для 20% почвы этого достаточно. Можно попытаться рыть колодцы.

Общее обводнение страны

Возникает вопрос: нельзя ли упростить мое построение? Это было бы



Фиг. 4.

возможно для большой площади земли или, если и небольшой, то такой, где грунтовые воды не растекаются вследствие углубления; короче, там, где самой природой создаются колодцы с водой. В такой местности, на глубину примерно в 5 метров, ввинчивается или вбивается чугунная или железная труба. В нее утром вдувается холодный воздух, который охлаждает почву с 14° средней годовой температуры до нуля. Затем в нее же при наибольшей абсолютной влажности вдувается воздух днем. Так увлажняется почва и накапливаются грунтовые воды. Извлекают их оттуда через ту же или более глубокую трубу. Число труб, конечно, зависит от нас (длина труб от четырех метров).¹

Холодильные башни

Известные холодильные башни сухих местностей преследуют ту же цель, что и моя подземная каменная масса. Но башня имеет следующие недостатки: 1) сооружение ее стоит дороже; 2) успех зависит от тяги, тяга же требует высокой башни и даже и при этом условии бывает

¹ Яму можно заменить бугром из камней, гальки, песку. На нем, как на фундаменте, устраивается дом и ветрянка

недостаточной; 3) правильность тяги нарушается ветрами, которые, напр., вместо того, чтобы дать вхождение воздуха в отверстие башни, дают выхождение; 4) регулировка движения воздуха недостаточна; 5) охлаждение и нагревание башни происходит медленно вследствие крупных размеров ее частей; 6) тень от башни занимает полезное место.

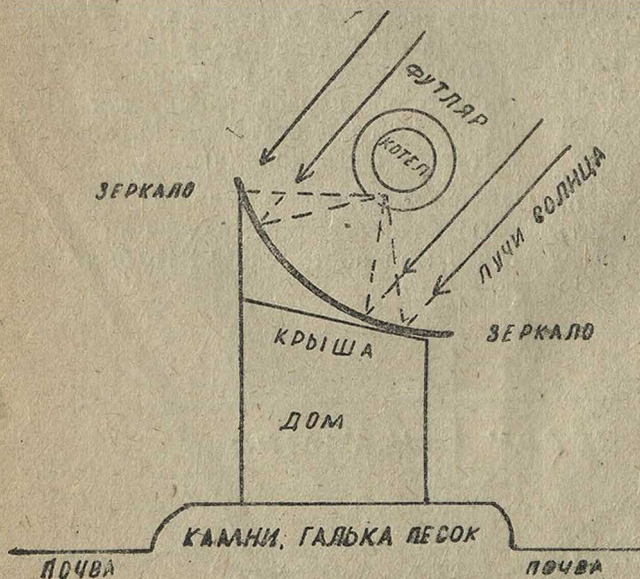
Регулирование температуры дома

Мое подземное сооружение может служить и для других целей, например, как фундамент для жилища, через посредство которого последнее можно охлаждать в жару и отеплять зимой. Так, в жару воздух из каменной массы выходит при температуре от нуля и выше. Им можно, по желанию, охлаждать помещения внутри дома. Этот же воздух ночью может согреть комнаты. Зимой, когда нет нужды в воде, почва и каменная масса имеют среднюю температуру в 14° и потому могут согреть помещение, впрочем ненадолго, так как почва скоро охлаждается холодным воздухом. Умеренное тепло все же можно получить. Днем солнце сильно нагревает воздух в плоских черных железных ящиках. Этим воздухом можно днем нагревать подземелье, а ночью пользоваться запасенным теплом для отопления.

Жилища

Опишем самые жилища. Они еще должны давать энергию для работы, кипятков, лучшую регулировку температуры и больше воды. Мы уже их описывали („Солнце и завоевание пустынь“, „Вестник знания“, № 5—6 за 1933 г.) и потому здесь будем кратки.

В пустыне много солнечных жарких дней и много ночей с прозрачным воздухом, когда ночное лучеиспускание чрезвычайно сильно. Всем этим мы и пользуемся для получения днем кипятка и пара (насыщенного и перегретого),



Фиг. 5.

ночью — обильной росы, т. е. воды, кроме полученной в подземелье. При идеальных условиях ночью, в течение 12 часов, можно получить слой росы от 6 до 12 мм на каждый кв. м, в среднем — 9 мм.¹ Если принять даже только 50% этого количества, то получим более 4 мм на 1 кв. м. Человек, имеющий жилую площадь в 25 кв. м, получит 100 мм росы, чего достаточно для орошения 100 кв. м. Между тем подземелье при той же площади дает 1650 кв. м, т. е. в 16 раз больше. Отсюда видна важность получения воды подземным путем.

Кипяток получается, как видно из рисунка, с помощью длинных цилиндрических зеркал, расположенных, как и дом, в направлении с востока на запад.

Вот отвесное поперечное (по меридиану) сечение дома, зеркал и котла (см. фиг. 5).

Лучи солнца в течение всего дня дают в определенном, почти неизменном месте фокусную линию, вернее, длинный, узкий прямоугольник. Он падает как раз на такую же зачерненную сторону блестящего цилиндрического котла с водой. Котел окружен блестящим кожухом с продольным отверстием внизу, куда проникают отраженные и собранные зеркалом солнечные лучи. Так получаем пар с высоким давлением — в несколько атмосфер. После работы в паровых машинах часть его идет на получение кипятка и нагревание, а другая часть — в такие же, но пустые котлы, где она перегревается и служит уже для печения, жарения и других потребностей, требующих температуру выше 100°. И тот и другой пар проводится в жилища, прачечные, бани, кухни, каменное подземелье и т. д.

Солнце в идеальных условиях дает в сутки на 1 кв. м 43 200 больших калорий тепла. Если же принять во внимание ночное время, низкое стояние солнца утром и вечером, а также неполную прозрачность воздуха, — получим около 4 320 больших калорий. Этого достаточно для нагревания 43 литров воды до 100°. На жилую площадь в 25 кв. м получим 1 075 литров кипятка.

Предварительно пар идет в паровую машину, где производит механическую работу. При использовании только 4% этой энергии получим 1 840 400 кг/м работы, а в секунду — 21 кг/м, что превышает силу одного человека в 6 раз.

Здание, как и каменное подземелье, располагается с востока на запад. Длина его должна быть раз в 10 больше ширины. Высота — 3—4 м. Все стены здания — непроницаемы, как в вагоне, прозрачны, но могут закрываться ставнями того или другого цвета. Вентиляция — искусственная — через особые отверстия. Крыша — обыкновенная; на ней устанавливается длинное цилиндрическое зеркало, ось и фокусная линия которого идет с востока на запад, как и само строение. В силу положения зеркала фокусная линия также почти не изменяет своего положения. Не более раза в сутки изменяют наклон зеркала, чтобы солнечные лучи попадали в одно и то же место котла, совпадающее с фокусной линией. Котел — блестящий, за исключением черной полосы, на которую направляются солнечные лучи. Для уменьшения тепловых потерь котел окружен блестящей снаружи и внутри оболочкой с продольной щелью, способствующей проникновению отраженных от зеркала лучей на черную полосу. Он имеет несколько трубок, идущих сначала сверху, потом — в паровую машину, отсюда же — в разные камеры, в которые необходимо провести пар. Иногда мятый пар направляется в солнечные котлы для перегрева.

Указанное здание с окнами и ставнями разного цвета, цель которого — возможно более обширная регулировка температуры — днем и ночью, зимой и летом, — очень сложно по конструкции, но можно упростить постройку: северную и боковые стенки, как и крышу, можно сделать непрозрачными и задерживающими тепло; тогда только передняя прозрачная стенка со ставнями разных свойств будет регулировать температуру. Например, летом, во время зари и полдня, стена закрывается блестящими снаружи и внутри ставнями; тогда солнечное тепло не будет проникать

¹ См. Циолковский, „Вода в пустынях“. Сорен, 1933 г., № 3, стр. 82.



внутри жилища, воздух же в него будет входить не внешний, а из под-земелья. Для освещения могут слу-жить несколько окон с северной сто-роны. В зимний холод, наоборот, передний южный фас открывается для солнечных лучей, нагревает черные внутри стенки и пол и дает доста-точно тепла. Можно пользоваться и подземным теплым воздухом. Но это обеспечивает теплоту только летом, весной и осенью — во время ночных холодов; зимой же подземелье быстро простывает. Тут может быть придется прибегнуть к легкому отоплению (я имею в виду Кара-Кум, а не тропи-ческие пустыни).

Цилиндрические зеркала и котлы описанного устройства мною испы-таны в Калуге лет 10 тому назад и дали превосходные результаты: вслед-ствие значительного повышения тем-пературы не только кипела вода, но распаялся котел. Зеркало состояло из изогнутого параболически листа обык-новенной луженой жести. День для опытов выбран был ясный, солнечный, с прозрачным воздухом. Но понятно, что всего, описанного выше, нельзя применить на широте Калуги в виду малой здесь прозрачности воздуха, сильной облачности, низкой темпера-туры и низкого стояния солнца. Пу-стыни жарких стран и пустыни широт от 40° и южнее — вот арена описанных жилищ.

Кипяток я мог получать в плоских котлах без всяких зеркал (как проф. Трофимов в Самарканде и др.), но едва ли это экономично, хотя в част-

ных случаях и применимо. Котлы эти тяжелы и велики, температура — не-много выше 100°Ц и не может давать работу без холодильников, которые в пустыне трудно устроить за отсут-ствием воды и низких температур. Пар по низкой температуре не годится для кухни. Прохлады эти установки не дают, воды — также, температуры жи-лищ не регулируют.

Мои цилиндрические котлы — не-большого объема и веса, потому что занимают небольшую фокусную ли-нию цилиндрических зеркал. Они, отражая свет и нагревая воду и почву, охлаждают место. Высокая темпера-тура пара дает работу, а перегретый мягкий пар заменяет кухонный огонь: печет, жарит и варит, ничего не портя. Зеркала — тонкие, железные, покры-тые оловом, никелем или хромом. Это — обыкновенное плоское кровель-ное железо, слегка изогнутое. Для использования 1 кв. м солнечной энер-гии и нужен только 1 кв. м этого же-леза, т. е. вдвое меньше, чем для плоского котла (дно и крышка). Но последний подвержен ржавлению (коррозии) от воды и потому должен делаться из толстого железа, что де-лает его в 10 раз тяжелее, чем зер-кало, эксплуатирующее ту же сол-нечную поверхность.

Из этой статьи между прочим ясна чрезвычайная важность развития про-мышленности (индустрии) для социа-листического строительства: стекло и металлы — вот основные его эле-менты.

Т Р О Л Л Е Й Б У С

А. ЛУИЗОВ, инж.

Троллейбус представляет собой нечто среднее между трамваем и автобусом. Сочетая трамвай и автобус, конструкторы постарались, конечно, соединить достоинства того и другого, уменьшая вместе с тем их недостатки.

Зачем же понадобилась такая комбинация? Каковы преимущества троллейбуса перед трамваем, с одной стороны, и перед автобусом, с другой?

Основное преимущество троллейбуса перед трамваем заключается в том, что прокладка троллейбусной линии обходится значительно дешевле, чем прокладка трамвайного пути. Троллейбус не требует дорогостоящих и дефицитных стальных рельсов. Кроме того, троллейбус может маневрировать, расходясь со встречным транспортом, что недоступно для трамвая. Испортившийся троллейбус не заставит все следующие за ним троллейбусы выстроиться „в очередь“, как бывает с трамваями. Троллейбусы могут свободно обходить застрявшего собрата. На остановках троллейбус может подходить к тротуару.

Основное преимущество троллейбуса по сравнению с автобусом заключается в том, что троллейбус потребляет более дешевую энергию — электрическую. Кроме того, управление им проще. Троллейбусы неприхотливее автобуса, требуют менее сложного ухода, могут стоять в неотапленных помещениях, служат дольше, чем автобусы; они не отравляют воздуха выхлопными газами; в работе — почти бесшумны.

Первая троллейбусная линия уже проведена в Москве. Первый троллейбус ЛК-1 был рассчитан на 55 пассажиров. Недостатком его являлась именно малая вместимость. Увеличение вместимости троллейбусов — самая важная задача, так как, чем меньше пассажиров вмещает троллейбус, тем дороже обходится провоз каждого из них. Поэтому недавно Научный авто-тракторный институт спроектировал и построил в подарок XVII партсъезду более крупный, трехосный троллейбус ЛК-2.

Наличие трех пар колес (1 пара впереди и 2 пары сзади) позволяет увеличить грузоподъемность троллейбуса, обеспечивает ему более плавный ход и уменьшает опасность при движении по скользкой дороге.

Троллейбус ЛК-2 имеет 49 мест для сидения и может вместить 75 пассажиров. С такой нагрузкой он может развить скорость в 40—45 км в час.

Двигателем троллейбуса ЛК-2 является электромотор постоянного тока, мощностью в 60 киловатт, т. е. приблизительно 80 лошадиных сил. Ток для питания мотора поступает от воздушного провода. Устройство воздушной сети для троллейбуса несколько иное, чем для трамвая. Трамвайный мотор включается таким образом, что ток, получаемый от воздушного провода, возвращается на станцию по рельсам. Для троллейбуса, очевидно, такое включение невозможно за неимением рельсов. Поэтому воздушная сеть троллейбуса состоит из двух изолированных друг от друга проводов: по одному из них ток притекает со станции к мо-

тору, по другому — возвращается на станцию. Соответственно такому устройству воздушной сети на крыше троллейбуса устанавливается два токоприемника. Токотприемники сделаны так, что позволяют троллейбусу отклоняться на три с половиной-четыре метра от проводов. Такого отклонения вполне достаточно для того, чтобы троллейбус мог обходить встречающиеся препятствия и подходить на остановках к тротуару.

Мотор на троллейбусе ЛК-2 установлен под полом кузова и поэтому совершенно не отнимает места. Передача движения от мотора к ведущим колесам имеет некоторые конструктивные особенности, которые обеспечивают хорошую смазку и позволяют понижать полкузова, что, вследствие опускания центра тяжести троллейбуса, делает его более устойчивым и облегчает посадку пассажиров. Кроме того, эта передача бесшумна.

Водитель троллейбуса помещается в самой передней его части. Работа водителя троллейбуса проще, чем работа шофера, но сложнее работы водителя трамвая. Водитель троллейбуса должен уметь управлять рулем. Механизмы управления троллейбусом расположены именно в порядке, привычном для шофера. Под его руками находится „турвал“, или, как говорят шоферы, „баранка“. Ножная педаль регулирует скорость вращения мотора. В автомобиле такая же педаль управляет акселератором; нажим ее приводит к ускорению вращения бензинового двигателя, отпуск — к замедлению. В троллейбусе педаль регулирует силу тока в электромоторе: нажмешь ее — троллейбус пойдет быстрее, отпустишь — он замедлит ход. Все это — движения, привычные для шофера. Но на автомобиле есть еще одна педаль — педаль сцепления, при помощи которой можно разединить двигатель с передачей на ведущие колеса. Бензиновый двигатель всегда пускают в ход без нагрузки и только потом включают передачу на колеса. Выключать сцепление приходится при торможении и при перемене скорости. Для перемены скорости в автомобиле имеется еще один рычаг, отсутствующий в троллейбусе. Этот рычаг управляет коробкой скоростей. В троллейбусе мотор постоянно соединен передачей с ведущими колесами и, следовательно, пускается в ход под нагрузкой. Скорость хода троллейбуса регулируется исключительно при помощи изменения силы тока, идущего через мотор, без всякой коробки скоростей. Отсутствие коробки скоростей и сцепления сильно упрощает управление троллейбусом. Для того, чтобы переменить скорость, шоферу автобуса нужно отпустить педаль акселератора, нажать на педаль сцепления, передвинуть рычаг коробки скоростей, опустить педаль сцепления и нажать педаль акселератора, т. е. сделать пять различных движений; водителю же троллейбуса, чтобы изменить скорость, достаточно только усилить или ослабить нажим на одну педаль. Если принять во внимание, что плавное включение сцепления и переключение скоростей представляет собой операции, наиболее требующие от шофера опытности, станет

понятно, насколько проще управлять троллейбусом.

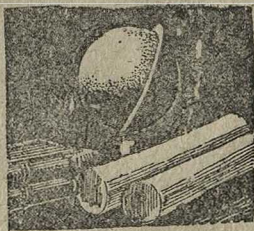
Педаля, при помощи которой меняют скорость троллейбуса, производит переключение контроллера. Назначение контроллера — регулировать силу тока в моторе, а следовательно, и скорость его вращения.

Контроллер троллейбуса ЛК-2 отличается от контроллера трамвайного типа интересной особенностью: трамвайный контроллер регулирует непосредственно силу рабочего тока высокого напряжения. Контроллер тока высокого напряжения устроен довольно сложно, занимает много места, и управление им требует известных механических усилий; контроллер же троллейбуса ЛК-2, так называемый „мастер-контроллер“, включается в цепь вспомогательного тока, тока управления низкого напряжения. Этот вспомогательный ток направляется в специальные приборы — контакторы. Контактор представляет собой автоматический выключатель, приводимый в действие током управления. Замыкаясь, контактор включает рабочий ток. Контакторы размещены в цепи рабочего тока так, что включение каждого из них вводит в цепь реостат с большим или меньшим сопротивлением. Таким образом изменяется сила тока в обмотках мотора, а следовательно, и скорость движения троллейбуса. Итак, мастер-контроллер троллейбуса ЛК-2 управляет собственным контроллером — рядом кон-

такторов. В чем преимущества такого устройства? Мастер-контроллер управляет током низкого напряжения; поэтому он очень просто устроен, занимает мало места; управление им требует меньших усилий от водителя и совершенно безопасно, так как в мастер-контроллере нет тока высокого напряжения, контакторы же размещены в особых ящиках под полом троллейбуса, они не отнимают места внутри кузова и хорошо скрыты от неосторожного прикосновения.

Тормозить на троллейбусе ЛК-2 возможно тремя способами: двумя механическими тормозами и при помощи мотора. Ручной механический тормоз действует на трансмиссию троллейбуса, ножной механический тормоз — на тормозные барабаны всех четырех задних колес. В механизм ножного тормоза включен так называемый усилитель тормоза, который использует для торможения инерцию троллейбуса; поэтому усилие, с которым водитель должен нажать на этот тормоз, чтобы остановить машину, очень незначительно.

Экономичнее всего для торможения пользоваться мотором. При этом способе торможения мотор переключают так, что он начинает работать, как динамомашинка. На выработку тока затрачивается живая сила троллейбуса, и он затормаживает. Вырабатываемый же ток возвращается в воздушную сеть.



СОВЕТСКАЯ ЭТНОГРАФИЯ КАВКАЗА

А. ЛАДЫЖЕНСКИЙ, проф.

Иллюстр. худ. М. Паишев.

Сотни тысяч советских и иностранных туристов каждое лето путешествуют по Кавказу, любят его величественной природой, но мало кто из них в должной мере знакомится с чрезвычайно разнообразными и интересными народами, которые его населяют. Между тем этнография Кавказа дает очень много для разрешения ряда основных вопросов социологии и чрезвычайно важна для советского строительства в этой стране.

Еще арабский ученый XV в. Масуди называл Кавказ „горою языков“. По справедливому указанию акад. В. Ф. Миллера — автора „Осетинских этюдов“, „нигде в мире нет такого разнообразия племен, как на Кавказе“, и если, — говорит он, — можно надеяться разрешить ряд спорных вопросов о народностях, сменявших в отдельные времена друг друга на обширных равнинах нашей родины, то только при условии изучения этнографии Кавказа. В настоящее время этим занимается ряд открытых в национальных республиках и областях Кавказа научно-исследовательских институтов: Академия языка и литературы абхазов в Сухуме, Тифлисское отделение Академии истории материальной культуры в Тифлисе, Северо-Кавказский научно-исследовательский институт в Ростове н/Д, Северо-Осетинский и Ингушский научно-исследовательские институты в г. Орджоникидзе и Адыгейский научно-исследовательский институт в Краснодаре. С трудами названных научных учреждений необходимо ознакомить широкие слои трудящихся. Конечно, в короткой статье это сделать совершенно невозможно. Мы поэтому ограничимся тем, что скажем об основных установках при новейшем изучении народов Кавказа.

Прежние исследователи рассматривали Кавказ как своего рода человеческий заповедник, как этнографический музей. Все обычаи кавказских горцев изучали с точки зрения сохранения в них древних пережитков. Эту

точку зрения хорошо выразил член-корреспондент Академии наук — Услар, указывавший, что Кавказ принимал всех без исключения, но, приняв, уже более не выпускал и раз навсегда сохранял их старый уклад. Безмольным, бесстрастным порубежным стражем стоял Кавказ между двумя морями-океанами.

В настоящее время эта консервативная, статическая точка зрения заменяется лабораторной. Кавказ интересен для историка и этнографа не только и не столько потому, что затерявшиеся в диких горных ущельях и отрезанные от всего мира народности сохранили свои древние обычаи, по которым мы можем судить о прошлом человечества, но особенно потому, что в этих ущельях, как в грандиозных колбах, происходили в изолированном, так сказать, лабораторном виде многие из тех процессов, которые у других народов были осложнены влияниями со стороны. Попадавшие сюда племена отнюдь не оставались при том укладе жизни, какой у них был ранее. Они меняли его. Часто им приходилось снова возвращаться к тем ступеням общественного развития, которые они проходили ранее. При этом все эти процессы совершались в более простом виде и потому очень интересны для социолога. Говоря это, мы отнюдь не хотим утверждать, будто все стадии общественного развития проходятся всегда всеми народами одинаково, и что по тому, как они проходились кавказскими горцами, можно точно определить их происхождение у других племен. Но основные типы этих стадий более или менее одинаковы, и смену их особенно любопытно изучать на кавказцах.

Здесь, на Кавказе, мы можем видеть первое зарождение классовой дифференциации, образование феодализма, развитие торгового капитализма и первые проявления революционных движений.

Акад. Марр в известном своем исследовании „Стадии развития человеческой речи в их взаимоотношении с историей материальной культуры“ указывает, что на Кавказе можно было видеть все основные ступени языкового развития. То же можно сказать и относительно развития различных социальных форм. Подобно тому, как ботаник, поднимаясь от кавказского побережья Черного моря к вершинам гор, проходит все климатические пояса — от тропического, с пальмами и эвкалиптами, через пояс лиственных лесов, двойных лесов, альпийских лугов и тундр к зоне вечного снега — подобно этому и социолог может проследить на Кавказе различные стадии общественного развития. Наметим их в самых общих чертах, останавливаясь одновременно на тех народностях, у которых они нами изучаются.

У алагирских осетин до прихода русских еще не успели образоваться сословия, и оставался очень хорошо сохранившимся (или, точнее говоря, возрожденным) родовой строй. До тех пор, пока осетин ни загнали в горные ущелья кочевники, пришедшие из Азии, они пасли свои стада на равнинах теперешнего юга России и назывались „аланами“. И по настоящее время осетинские названия рек и гор сохранились в самых различных местах нашей родины. Так, напр., вода по-осетински — „дон“. Реки Осетии и называются „донами“: Гизель-дон,



Осетин.

Ардон и т. д. Отсюда происходят и названия наших рек — Дон, Дунай (Дон-ду), Днестр (Дон-Стир), Днепр (Дон-бире) и т. д.

Осетины — аланы — иранцы. В языке их много санскритских корней. Часто среди них можно встретить светло-волосых длинночерепных высоких людей. Язык их несколько похож на немецкий (гора называется „гох“, что по-немецки, как известно, значит „высоко“; корова — „ку“, круг — „рунг“ и т. д.).

До прихода русских алагирские осетины управлялись старшинами родов. Между родами постоянно происходила кровавая борьба за лучшие участки земли, за скот, за женщин. Кто путешествовал по Военно-Осетинской дороге, видел огромные башни — родовые укрепления, которые воспел Лермонтов („У врат Кавказа на часах сторожевые великаны“). Роды, захватившие лучшие участки, допускали туда представителей других родов пасти стада только за особое вознаграждение — дань скотом.¹

У куртатинских и тагаурасских осетин из этой междуродовой борьбы уже сложились элементы классовой сословной дифференциации.

Роды тогда были очень спаянны, не только в имущественном, но и в организационном отношении. За обиду, нанесенную члену рода, мстить должен был род в целом. Родовая так называемая кровная месть имела целью не столько получить эквивалент, сколько запугать другой род, внушить ему, что нельзя обижать представителей данного рода. Поэтому особенно жестоко мстили за деяния, подрывающие авторитет рода, напр., оскорбление цели от котла, в котором стряпают пищу. Эта цель служила символом родового единства, родовой чести, и оскорбить ее считалось так же недопустимым, как в настоящее время оскорбить полковое знамя или какой-либо другой символ социального единства. За такое оскорбление цепи у горцев до последнего времени нельзя было брать выкуп, а надо было мстить кровью. Идеи личной

¹ Характерно, что зависимые сословия осетин называются „фаршер-лаг“, что значит „человек, пришедший по спросу“.



Чеченка.

вины еще не было, и за случайное причинение вреда мстили так же, как и за сознательное.

При советской власти родовая месть стала изживаться. Северо-Кавказский Крайисполком в 1926 и следующих годах организовывал специальные комиссии. Эти комиссии мирили кровников и таким образом устраняли поводы для дальнейшего мщения.

Осетины — очень способный народ. Среди них в настоящее время много лиц с высшим образованием. В городе Орджоникидзе имеются Горский педагогический и Сельскохозяйственный институты, а в Алагире — Сельскохозяйственный комбинат.

Молодой осетинский ученый Кокиев написал „Историю осетинского народа“.

Если у осетин до прихода русских еще не успела зародиться государственная власть в горах, то у соседнего с ними народа, тоже живущего родовым строем, у чеченцев, была сделана попытка призвания своего рода варягов — князей Турловых. Однако, князья эти не смогли удержаться у власти и были свергнуты, так как вследствие отсутствия классовой дифференциации у них не было должной поддержки.

Чеченцы и ингуши — это одно и то же племя. Сами они называют себя „нахчи“, что значит „наши люди“. Происхождение этих племен далеко еще не выяснено, но во всяком случае можно думать, что они пришли из Закавказья. О них в г. Орджоникидзе изданы исследования проф. Христиановича и Мартиросьяна.

У следующего горского народа — адыгов — и особенно у северной ветви его — кабардинцев — мы встречаем вполне развитый феодальный строй.

Изучать черкесский феодализм чрезвычайно интересно, так как он опровергает и романскую и германскую теории происхождения феодализма (первая выводила средневековый феодализм из крупных римских латифундий, а вторая — из особенностей, якобы, специально индивидуалистического характера германцев).

Кабардинский феодализм, несомненно, произошел из междуродовой борьбы. Это подтверждается и тем обстоятельством, что слово „тлехотлежи“ (название привилегированного сосло-



Чеченец.

вия) в буквальном переводе означает „представитель сильного рода“.

Кроме боярства, у кабардинцев было и дворянство, т. е. класс людей, получивших привилегии от князей.

Перед приходом русских Кабарда переживала удельный период. Пять наиболее влиятельных княжеских фамилий боролись друг с другом за власть. Крестьянство находилось в крепостной зависимости.

Этнографическое происхождение черкесов до сих пор далеко не выяснено; есть предположение, что это — потомки тех кигсов, которые некогда покорили Египет. Во всяком случае у черкесов были обычаи, напоминающие египетские, напр., культ быка Хакусташа, подобный культу Аписа у египтян. Тавро на лошадях и музыкальные инструменты черкесов сходны с древнеегипетскими.

В настоящее время, как известно, Кабарда получила орден Красного знамени. Она необыкновенно развилась. Нальчик из аула превратился в благоустроенный курорт. Недавно Спюхов и Городецкий издали книгу о куданских черкесах — „Адыгея“.

Если у кабардинцев мы застали остатки феодализма, то у дагестан-



Черкес.

ских крайне многочисленных народов под влиянием соседей — персов и турков — сложилась централизованная власть.

„Дагестан“ в буквальном переводе значит „страна гор“. Вследствие того, что различные части его были отрезаны друг от друга, сложились очень разнообразные наречия и языки, и изучение их представляет огромный интерес для филологов. В Германии до недавнего времени существовал журнал „Caucasica“, издававшийся известным знатоком кавказских наречий, в особенности языков Дагестана, Дирром.

Если мы теперь от Каспийского моря переберемся к Черному, то у прибрежных черкесов найдем довольно развитый торговый капитализм. Шапсуги и абадзехи вели торговлю с различными государствами, имевшими порты в Черном море, и у них сложился класс купцов. Этот класс, естественно, не мог ладить с князьями, которые облагали его данью и часто грабили, и в 1798 г. произошло вос-



Шапсуг.

стане против князей Шерлотуковых, которые были первоначально свергнуты, но потом, благодаря поддержке Екатерины II, восстановлены. Екатерина послала казаков с пушкой и „усмирила“ горцев. Но все же Шерлотуковым пришлось ограничить свою власть собранием народных представителей.

Из приведенного крайне беглого обзора развития общественных форм у горцев мы можем видеть, как изучение их интересно для социологии и этнографии. Не менее важно оно и для советского строительства. Только хорошо зная обычаи и нравы горцев, только учитывая их особенности, можно искоренять вредные обыкновения (калым—выкупную плату за не-

весту, кровную месть и т. д.). За последнее время эти обычаи быстро теряют свое прежнее значение. Северный Кавказ сплошь коллективизирован, родовые объединения заменяются колхозными, национальные особенности горцев, их искусство, их героические песни, их эпос, их чрезвычайно интересные бытовые особенности, из которых далеко не все являются вредными, надо изучать и знакомить с ними широкие круги трудящихся, особенно тех, которые путешествуют по Кавказу.

Мы останавливались здесь на горах Северного Кавказа. Следующую статью надеемся посвятить горцам Закавказья и в первую очередь — сванам.



Ингуш.

УНИВЕРСИТЕТ КУЛЬТУРЫ ЗАПАДНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ ФЕОДАЛИЗМ

Н. АНДРЕЕВ

1. Возникновение феодализма

В глубокой древности все европейские народы жили родовым строем. Постепенно изменяясь, родовое общество превратилось в общество феодальное. Родовое общество было обществом бесклассовым. Феодальное общество резко делилось на два основных класса — землевладельцев и земледельцев, причем эти последние по большей части не имели собственной земли и обрабатывали землю ее владельцев, что ставило их в зависимое положение от этих последних. В сосредоточении земли — этого главного средства производства той эпохи — в руках одной части общества и в зависимом положении от нее другой его части и заключается одна из характерных особенностей феодализма. Но, как мы увидим дальше, феодализм имеет еще и некоторые другие особенности. Нет ни одного народа, который, достигнув в процессе своего исторического развития ступени капиталистического общества, не прошел бы предварительно через стадию феодальных отношений. Можно поэтому смело сказать, что феодализм есть одна из ступеней в развитии всякого человеческого общества. Но в то же время необходимо иметь в виду, что феодализм у разных народов, при наличии некоторых общих основных черт, в то же время имеет и крупные различия. Эти различия проявляются и в способе возникновения феодальных отношений, и в степени зрелости их форм, и в характере их разложения.

Чтобы ознакомиться с особенностями феодального общества, лучше всего будет рассмотреть западно-европейский феодализм, так как, во-первых, феодализм в З. Европе хорошо изучен; во-вторых, во многих европейских странах он достиг наиболее зрелых форм.

В настоящей статье мы рассмотрим процесс возникновения западно-европейского феодализма.

Эпоха зарождения феодальных отношений в Западной Европе — это IV и особенно V века нашей эры. Феодальные отношения стали развиваться в это время на территории Западно-Римской империи. Первые века нашей эры — это эпоха римской империи. Римляне завоевали все страны, расположенные вокруг Средиземного моря, сделали их предметом своей эксплоатации. Однако, эксплоатируя завоеванные народы, римляне в то же время давали им возможность заниматься различными промыслами и торговлей. В I, II и начале III вв. нашей эры на обширной территории Римской империи находилось много торговых городов, и между всеми ее частями шла оживленная торговля. Финансисты делали „хорошие дела“. При поверхностном взгляде могло казаться, что империя процветает, и ее могущество и богатство растут. Но в действительности империя болела неизлечимой болезнью, которая и свела ее в могилу; болезнь эта — рабовладение, бывшее основой хозяйства. Рабский труд, бывший когда-то необходимостью, сделался теперь тормозом дальнейшего развития производительных сил, постепенно перестал окупать себя, и так как свободное население империи, привыкшее свысока смотреть на всякий производственный труд, как на занятие рабов, не сумело организовать экономическую жизнь на основах свободного труда, то, начиная с III в., и промышленность, и торговля стали приходить в упадок. В то же самое время государство стало увеличивать расходы на оборону границ империи от вторжения „варваров“, как именовали римляне полудиках тогда германцев, все более и более напиравших на империю из-за Рейна и Дуная, где они обитали. Население, постепенно лишаясь заработков, нищало, а налоги все время возрастали. Гнет налогов содействовал дальнейшему обнищанию населения. Начальники армий, состоявших из наемников, часто ссо-

рились между собою, не повиновались центральной власти и даже свергали с престола императоров и сами овладевали престолом. Междоусобные войны, страшно разорявшие страну в III и IV вв., еще более усиливали разложение империи. Города пустели; население разбегалось и оседало на земле; торговля замирала; промышленность падала; образование снижалось все более и более. Дело дошло до того, что население пограничных стран радовалось, когда появлялись „варвары“ и прогоняли римских чиновников. Вот в это-то время и стали складываться во многих местах империи зачатки феодальных отношений.

Как видим, феодальные отношения возникают двумя путями: 1) благодаря дальнейшему развитию родо-племенного общества (этот путь развития является прогрессивным, так как основан на росте производительных сил); 2) благодаря распаду рабовладельческого общества вследствие падения созданных им производительных сил; общество как бы возвращается назад для того, чтобы идти в своем развитии дальше. Развитие феодальных отношений в рамках римской империи и было таким попятным движением, необходимым однако для дальнейшего прогрессивного развития общества.

Из всех классов римского общества не пострадали от разложения рабовладельческого хозяйства лишь крупные землевладельцы. Напротив, значение и сила их непрерывно возрастали. В самом деле, земля все более и более становилась единственным средством производства; только земля могла прокормить человека, а она издавна находилась во власти уже относительно небольшого числа владельцев. К ним и обращались все искавшие верного источника пропитания. Много городского и бедного сельского люда получило у землевладельцев участки земли в аренду,



Германская семья. Рельефное изображение на колонне Антония в Риме (II в. н. э.).

попадая таким образом в зависимое от них положение. Своих рабов владельцы земли также сажали на землю, давая им участки для ведения самостоятельного хозяйства.

В те же времена множество крестьян-собственников „закладывалось“ за крупных помещиков, т. е. отдавало им свои земли с правом наследственной ее аренды, лишь бы охранить себя таким образом от угнетения со стороны чиновников: помещики не давали их в обиду.

Так складывалось крупное землевладение, связанное с мелким земледелием, причем земледельцы попадали в зависимое от помещика положение. Одновременно выросло и административно-политическое значение крупных землевладельцев. Центральное правительство, имея пустую казну, не могло, как это было раньше, содержать на жалованьи армию чиновников. Все чаще и чаще оно поручало местному помещику исполнять обязанности правителя области, т. е. собирать налоги с населения, следить за выполнением разных государственных повинностей, судить и даже содержать при себе для охраны вооруженные отряды. Класс крупных землевладельцев, таким образом, выдвигался на первое место в государстве, а центральная власть слабела.

Так на территории империи складывались основы нового обществен-

ного строя, который впоследствии получил название феодализма.

* * *

Однако, было бы ошибкой думать, будто феодальные отношения—чисто римского происхождения; они складывались и за пределами империи, но уже в силу других причин. Медленно, но неуклонно развивались они и среди многочисленных германских народов, занимавших всю Западную Европу к северу от рек Дуная и Рейна, служивших границами, отделявшими владения германцев от владений римской империи.

Около начала нашей эры эти области были мало известны римлянам и мало привлекательны для них: густые леса, многочисленные болота, суровый климат, полудикое редкое население. Впервые римляне познакомились с германцами за сто лет до начала нашей эры. Два германских племени—кимвры и тевтоны—вторглись в пределы империи и нанесли римским войскам ряд поражений (103—101). С большим трудом удалось полководцу Марию прогнать их обратно в леса Германии, как стали называть римляне страну, лежащую по ту сторону Рейна и Дуная.

Лет через пятьдесят полководец (а впоследствии полновластный правитель Рима) Юлий Цезарь предпринял завоевание Галлии (нынешней Франции) и там встретился с германцами, которых галлы призвали на помощь. Цезарь написал книгу о галльской войне, в которой мы находим первые достоверные сведения о быте и нравах германцев. Лет полтора спустя, римский историк Тацит (в конце I и в начале II в. нашей эры) еще более подробно описал Германию и германцев. Сношения римлян с ними все более и более умножались. Частью это были мирные торговые сношения, частью—и даже главным образом—военные столкновения.

С течением времени германцы все упорнее, настойчивее и все с большей силой стали вторгаться в пределы империи и захватывать приграничные области.

Чем же объясняется этот непрерывно возраставший напор германцев на римские владения?

В эпоху Цезаря германцы жили родо-племенным строем. В эпоху Тацита мы находим у многих германских племен уже некоторое расслоение на знатных, простых свободных и рабов. На ряду с родоначальниками и советами старейшин были вожди (герцоги), опиравшиеся на дружину. И власть вождей все возрастала. В конце-концов каждое германское племя превратилось в своеобразное племенное государство с королем (конунгом) во главе.

Основными занятиями германцев были земледелие и скотоводство. Охота составляла добавочное занятие.

Хотя производительные силы германцев стояли и на невысоком уровне развития, однако, достаточном для того, чтобы содействовать росту населения. С течением времени под влиянием этого роста стала ощущаться земельная теснота, возникал как бы избыток населения, который должен был искать себе земли где-либо за пределами родной области. Отсюда—непрерывные передвижения среди германских народов, о которых сообщал еще Тацит.

С течением времени между германскими народами стала разгораться борьба за территорию и в то же время стало усиливаться их движение на юг, в пределы империи. Энгельс говорит: „После окончательного поселения в Германии население должно было возрасти со все увеличивающейся быстротой...“ И около III века „...начинается также общая наступательная война германцев по всей линии Рейна, римского пограничного вала и Дуная, от Северного до Черного моря—прямое доказательство все большего роста населения, стремящегося к расширению“.

В течение III в. германцы несколько раз опустошали приграничные области империи. В IV в. из общей массы германских народов стали выделяться следующие группы: франки—по нижнему течению Рейна, бургунды—по Неккару (приток Рейна), алеманны—по верхнему течению Рейна и Дуная; далее по Дунаю и его притокам—бавары, вандалы, лангобарды и готы. Эти последние разделялись на вестготов и остго-

тов (т. е. западных и восточных готв). Остготы продвинулись далеко на восток за Днепр, подчинили себе некоторые славянские племена и образовали обширное и сильное остготское королевство. К северу от всех этих народов жили фризы, саксы и англв. Полуостров Ютландия занят был ютами и данами, а в Скандинавии обитали германские племена, которые в Западной Европе впоследствии известны были под именем норманнов (северных людей), а у славян — под названием варягов.

Во второй половине IV в. новой эры весь германский мир приведен был в движение страшным толчком, полученным им со стороны гуннов. Это были дикие кочевники монгольской расы, которые в силу неизвестных нам причин — вероятнее всего, в силу необходимости найти более обширные и богатые пастбища для своих стад — из-за Урала двинулись на запад, перешли Волгу и Дон и напали на расположенных в южнорусских степях, в низовьях Днепра и Днестра, остготов (375). Готы не выдержали буйного натиска гуннов и подчинились пришельцам; вестготы же ринулись в пределы Византийской империи и в ней нашли временный приют: они были приняты на военную службу в качестве пограничного войска.

В то время как гунны расположились в пределах нынешней Венгрии, вестготы в начале V в. покинули территорию Византии и двинулись на запад. Сначала они вторглись в пределы Италии и даже взяли и разграбили Рим (в 412 г.), а затем захватили южную Галлию (южную Францию). Здесь, в пределах уже умиравшей Западно-Римской империи, они



Германские всадники в борьбе с римскими легионерами. Изображение на колонне Антония в Риме.

образовали формально зависимое от императора, а в действительности — самостоятельное Вестготское государство. После этого они перешли Пиринеи (горы, отделяющие Францию от Испании) и в течение V—VIII вв. смешались с более древним населением Пиринейского полуострова. Так положено было начало испанскому народу.

Несколько раньше на Пиринейский полуостров проникли свевы (также одно из германских племен) и, смешавшись с обитателями приморской полосы на западе полуострова, дали начало португальскому народу.

Почти одновременно со свевами другой народ германского происхождения — бургунды — занял юго-восточную часть Галлии, где образовал королевство Бургундское.

Сдвинутые со своих мест вандалы заняли сначала южную часть Испании, а затем через Гибралтарский пролив

перебрались в Африку и там, на месте древнего Карфагена, образовали Вandalьское государство.

В середине V в. гунны вновь пришли в движение. Под предводительством короля Аттилы они дважды вторгались в Италию, производя в ней страшные опустошения и угрожая всей Западной Европе. Однако, соединенными силами германцев и римлян они были побеждены,¹ и их военное государство распалось на целый ряд мелких орд, кочевавших по степям Паннонии (так называлась тогда Венгрия).

Однако, передвижения германских племен, вызванные нашествием гуннов, продолжались и после крушения их военной мощи. Эти передвижения получили в истории название „великого переселения народов“. Необычайно сильно пострадала от них Италия.

В начале V в., как мы уже знаем, Рим был разграблен вестготами. В середине века Италию дважды опустошали гунны. Вскоре после них (в 455 г.) Рим был жестоко разграблен вандалами. Затем явились герулы, которые и покончили с последними остатками императорской власти в Ри-

¹ Знаменитое сражение на Каталаунских полях, близ г. Шалона, на р. Марне, во Франции в 451 г.

ме (476 г.). Западная Римская империя перестала существовать, а восточная ее часть, под названием Византийской империи, стала вполне самостоятельным государством и просуществовала еще около 1000 лет.

Однако, очень скоро герулы должны были уступить свое место остготам, которые после распада гуннского королевства образовали самостоятельное государство и в поисках подходящей для себя территории захватили Италию. Они владели этой страной до середины VI в., когда сюда явились византийские войска, положившие конец их царству. Однако, через полтора десятка лет после этого в Италию вторгся новый германский народ — лангобарды, который на целых два столетия сумел утвердить в северной ее части свое господство (от лангобардов ведет свое название итальянская провинция Ломбардия). Южная Италия осталась под властью Византии.

В 774 г. королевство лангобардов было разрушено франками, которые к этому времени завоевали господствующее положение среди всех других германских народов.

В середине V в. англй и саксы завоевали Британию, где жили кельты, и образовали там несколько англо-саксонских государств, из которых впоследствии образовалась Англия.



Заключение союза между двумя германскими племенами. Изображение на колонне Антония в Риме. Договаривающиеся стороны расположились по обоим берегам реки, на которой стоят лодки. Справа — группа вождей, обсуждающих вопрос о союзе.



Отряд германцев на службе у римского императора. (С колонны Трояна, II в. н. э.).

Большинство этих „варварских“¹ государств не отличалось долговечностью. Самым прочным и могущественным стало франкское государство, возникшее в V в. Франки завоевали Галлию, сначала северо-восточную, потом вплоть до Пиринейских гор, отеснив вестготов в Испанию. Затем они подчинили себе Бургундию и целый ряд германских племен, расположившихся по Рейну и за Рейном (алеманнов, тюрингов, баваров и др.). В VI в. Франкское королевство представляло собою сильную военную державу, владевшую очень обширной территорией, состоявшей из нынешней Франции и значительной части южной Германии.

В конце V в. франкский король Хлодвиг принял христианство и вошел в близкие и дружественные сношения с главой западной церкви — римским папой. Примеру своего короля последовали и франки.

Все описанные события оказали огромное влияние на весь строй экономической и социальной жизни германцев.

До завоевания римских областей франкские короли являлись военными предводителями. И хотя около них группировалась дружина, уже поднимавшаяся над массой простых воинов, — механизм управления все еще покоился на органах родового строя. Но „господство над покоренными не соединимо с родовым устройством“ (Энгельс). Разрушив римское государ-

ство, германцы вынуждены были создать другое государство. Военный вождь становится могущественным королем. Обеспечение завоеванной области делает необходимым усиление его власти.

Когда франки в VI в. завоевали Галлию, им достались все свободные лесные пространства, обширные римские государственные земли, а также земли многих крупных, средних и даже мелких земельных собственников. После распределения земли между победителями остаток — огромные земельные территории — оказался в руках короля, который стал им распоряжаться всецело по своему усмотрению. Он одаривал землю свою дружину и всех тех, кто был ему нужен для управления государством. В командный состав дружины, а также в число помощников по управлению постепенно стали входить местные жители — галлы, получавшие римское образование и хорошо знавшие местные обычаи и законы, местный язык и латинскую литературную речь. Без их помощи трудно было бы управлять страной. Более того — при королевском дворе стали играть роль люди, вышедшие из рабов. „Все им, — читаем мы у Энгельса, — сначала были по большей части подарены участки народной земли, а позднее отдавались в форме бенефиций,¹ сначала только на время жизни короля, и таким образом было положено основание новой знати за счет народа“.

¹ Римляне называли германцев „варварами“, что означало: народы, стоящие на низкой ступени культуры.

¹ Бенефиция — пожалованная на определенное время и за определенную службу земля.

Некоторые ученые полагают, что крупное землевладение возникло у германцев именно таким образом. Но это неправильно. После завоевания германцами Западно-Римской империи эта форма землевладения приобрела исключительно важное значение в их социально-экономической жизни, но зачатки ее возникли у них независимо от влияния со стороны римских земельных порядков.

В предшествовавшей статье уже говорилось о том, как в рамках родо-племенного строя возникла частносемейная собственность на землю. Но пастбища, леса, луга продолжали оставаться в общинном владении. Сама родовая община вследствие укрепления племенной организации распалась, она стала соседской, и в таком виде она просуществовала много столетий.

В самой общине тем временем произошло расщепление на более зажиточные и менее зажиточные семьи. Появились заимки,¹ владельцы которых возвысились над общинниками как слой более состоятельных и многоземельных людей. Применение рабского труда еще в большей степени расширило размеры частных заповей, а следовательно, и размеры частной земельной собственности.

Постепенно бедневшие и от стихийных бедствий и от частых разорительных войн земледельцы попадали в зависимое положение от зажиточных землевладельцев. Эти последние давали им ссуды зерном, скотом, орудиями и за это требовали отработки на своих землях. Так создавались в каждом племени два слоя — зажиточных и хорошо вооруженных и бедных, плохо вооруженных членов пле-

мени. Благодаря господству частной собственности на землю зажиточные люди приобретали за долги земли обедневших соплеменников, которые таким образом превращались в зависимых от первых земледельцев; они работали уже не на своей земле, а на земле крупного собственника, которому и платили за это оброком и барщиной.

Этот процесс особенно интенсивно происходил в Британии, которая с середины V в. надолго потеряла всякие связи с Римом.

Таким образом, совершенно независимо от влияния Рима, у германцев возникли зачатки крупной земельной собственности. Завоевание римских областей лишь необычайно ускорило дальнейшее развитие этого процесса.

Одновременно с переменой в экономических отношениях происходили перемены и в области социально-политической. Исчезало прежнее простое устройство варварского государства, в котором органы родового быта еще играли значительную роль. Сильно возрастала власть вождя, который становился королем, действовавшим независимо от совета старейшин и народного собрания.

Лучше всего это видно на истории франкского государства, которое из всех варварских государств оказалось наиболее жизнеспособным.

Франки в конце V в. стали завоевывать Галлию и образовали здесь сильное королевство. Они вытеснили из этой страны вестготов, подчинили бургундов и стали постепенно распространять свое господство на прочие немецкие народы.

В истории франкского королевства различают два периода. Один называется эпохой Меровингов, другой — эпохой Каролингов. Это — две по-



Бронзовая статуэтка, изображающая Карла Великого. (Сделана в XV веке в одном из итальянских городов и, как предполагают, изображает великого короля франков).

¹ Заимки — это возделанные трудом какой-либо семьи (или рабской силой) никем не занятые пустоши.

следовательно правившие королевством династии.

Изучая историю франкского государства, мы замечаем, что королевская власть временами усиливается, временами падает. Историки-идеалисты склонны объяснять это явление влиянием личности короля; одни, мол, были ловкими, умными, дальновидными, другие — безвольными, ленивыми, неспособными. На самом деле, конечно, власть королей укреплялась или ослабевала в зависимости от того, имела ли она достаточную опору в каком-либо общественном классе, достаточную социальную основу; временное влияние на это, конечно, могли оказывать и разного рода другие обстоятельства.

Так, в эпоху завоевания Галлии власть франкских королей была очень сильна. Франки, как знатные, так и простые, составляли единый военный союз, кровно заинтересованный в захвате чужой страны и в укреплении в ней своего господства. Король Хлодвиг, один из первых Меровингов, завоеватель Галлии, приобрел огромную власть, но его потомки постепенно спускались с той высоты, на которой стоял он.

В эпоху Меровингов стал все резче и резче обнаруживаться распад общества на две части: крупных землевладельцев и мелких земледельцев.

Когда франки заняли Галлию, они расселились по всей стране, и народные собрания всех свободных воинов-франков не могли уже собираться. Хотя они и созывались время от времени, но на них сходились, главным образом, жители той местности, где такое собрание происходило, а в последствии — только представители светской и духовной знати. Кроме того, в связи с упомянутым выше расслоением франков на два класса (землевладельцев и земледельцев), народное собрание фактически стало превращаться в съезд крупных землевладельцев.

Необходимость управления обширными территориями заставила королей установить должность графа. Граф именем короля управлял какой-либо областью государства, причем вознаграждение за свою службу он

получал не деньгами, а землей. В эпоху натурального хозяйства о жаловании деньгами, конечно, не могло быть и речи. Земля давалась на то время, пока граф выполнял свои служебные обязанности. Это временное земельное владение получило название бенефиции (что значит буквально „благодеяние“). Но, получив должность и землю, граф стремился к тому, чтобы и то и другое сохранить за своим потомством. И это стремление обычно осуществлялось. Король нуждался в верных и преданных ему помощниках, и, если граф добросовестно выполнял свои обязанности, король охотно соглашался на утверждение в той же должности его сына. То же самое явление наблюдалось и в отношении ряда других должностей при королевском дворе и в области государственного управления. Так с течением времени целый ряд должностей в государстве — и притом самых важных — стал наследственным владением определенных фамилий, а вместе с этим устанавливалась и наследственность во владении бенефициями.

Правитель области, граф, постепенно из чиновника превращался во владетельного князя, сеньера, по праву наследства управляющего этой областью.

Государство, таким образом, распалось на ряд областей с наследственными правителями во главе. Каждый из таких правителей собирал налоги, судил всех жителей области, держал дружину для защиты ее от внезапного нападения врагов и т. д., словом, управлял ею, как государь. Король не имел возможности контролировать его и держать в полной от себя зависимости. При отсутствии денег в обращении, при очень плохих путях сообщения такой порядок управления обширным государством возникал сам собою. Так постепенно происходил распад центральной власти. Государственная власть переходила в руки целого ряда областных правителей. Простые свободные люди попадали во все большую и большую зависимость от такого областного правителя (герцога или графа). Естественно, что между ними и новой

знатью возникала неприязнь; свободные земледельцы начинали видеть в короле единственного своего заступника от насилий и произвола знатных людей. И пока этот слой свободного крестьянства был еще достаточно велик, король имел возможность, опираясь на них, господствовать над знатью, хотя по положению и сам принадлежал к знати. Но по мере того, как крупное землевладение расширялось, а владельцы крупных поместий усиливались и экономически и политически, по мере того, как класс свободных мелких земледельцев-собственников (или общинников) разорялся,— королевская власть должна была слабеть, так как у нее не было средств подчинить себе могущественных земельных магнатов. Здесь и надо искать объяснения того упадка королевской власти, который мы замечаем в эпоху Меровингов.

Этот процесс возвышения крупных землевладельцев и ослабления центральной королевской власти временно ослабел в эпоху Каролингов. Правда, и в эту эпоху (VIII в. и начало IX в.) продолжался упадок мелкого землевладения, но его влияние на центральную власть было парализовано многочисленными завоевательными и оборонительными войнами.

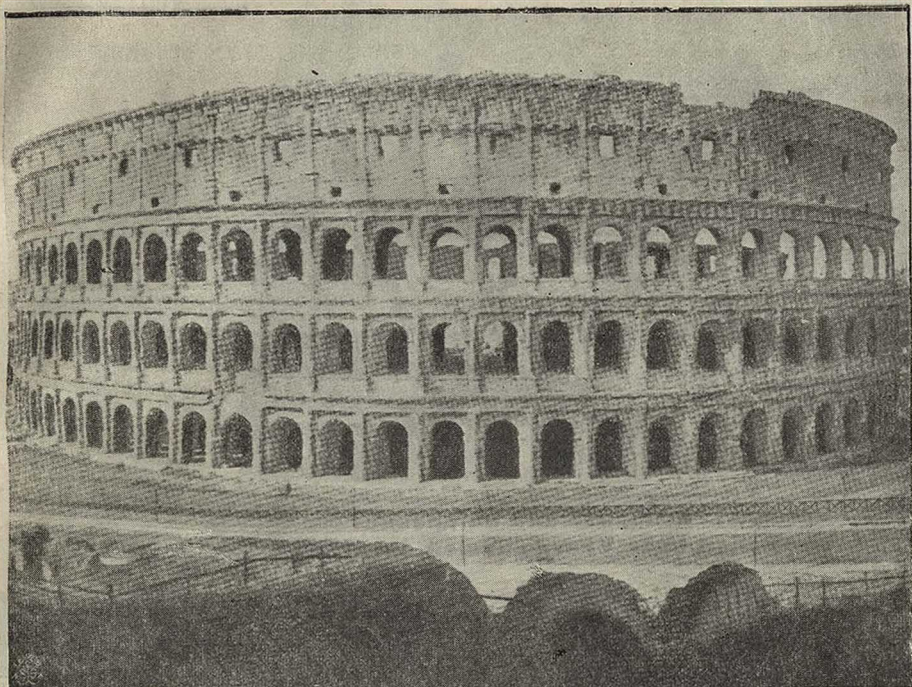
С начала VII в. Европе стали угрожать арабы, которые завоевали Пиринейский полуостров и отсюда угрожали другим странам Западной Европы. Борьба с ними выпала на долю франков. Борьба эта была тяжелая и требовала большого напряжения сил. Кроме того, франки продолжали и в VIII в. начатое ими ранее покорение всей Германии. Особенно упорна была борьба с саксами, длившаяся с перерывами около 30 лет. К концу царствования Карла Великого (767—814) почти все германские народы Западной Европы, кроме обитателей Англии, Дании и Скандинавии, находились под его властью. С востока на его империю напирала славяне и авары. Особенно опасны были последние. Это были кочевники тюркского племени, занимавшие тогда степи нынешней Венгрии и производившие отсюда опустошительные набеги на Германию. Борьба с аварами отвечала интересам не только фран-

ков, но и прочих германских народов, которые поэтому охотно поддерживали короля франков в его походах против этих опасных врагов.

Многочисленные войны, которые вел Карл Великий, не только создали ему огромную славу непобедимого полководца, но и в высокой степени содействовали укреплению его власти. Но те же войны окончательно расшатали социально-экономическую основу сильной королевской власти той эпохи—свободное крестьянство. „Свободные, владеющие землей крестьяне, масса франкского народа,—говорит Энгельс,—были совершенно так же ослаблены и разорены вечными гражданскими и завоевательными войнами—последними именно во время Карла Великого, как раньше римские крестьяне в последнее время республики. Они, прежде составлявшие все войско, а после завоевания Галлии его ядро, к началу IX в. до того обеднели, что едва только пятый человек мог выступать в поход“.

После смерти Карла Великого страны, входившие в состав его державы, стали подвергаться опустошительным набегам норманнов. Внутренне ослабевшее благодаря гибели свободного крестьянства—государство уже не в состоянии оказалось создать достаточно крепкую центральную власть. Поэтому эти набеги лишь увеличивали разорение крестьян. „Разоряемые войнами и грабежами,—читаем мы у Энгельса,—они должны были отдаться под защиту новых вельмож или церкви, так как королевская власть была слишком слаба, чтобы их защищать; но эту защиту они должны были купить дорого... они должны были передать право собственности на свои земельные участки своим охранителям и получали их обратно в виде отдаваемой в наем земли под различными и изменяющимися формами, но всегда за выполнение служб и податей; поставленные в такую форму зависимости, они мало-помалу потеряли и личную свободу; через несколько поколений они были по большей части крепостными“.

Так установился феодализм в странах Западной Европы.



**Колизей. Древне-
римский цирк.**

**Афинский акрополь.
Реставрация**



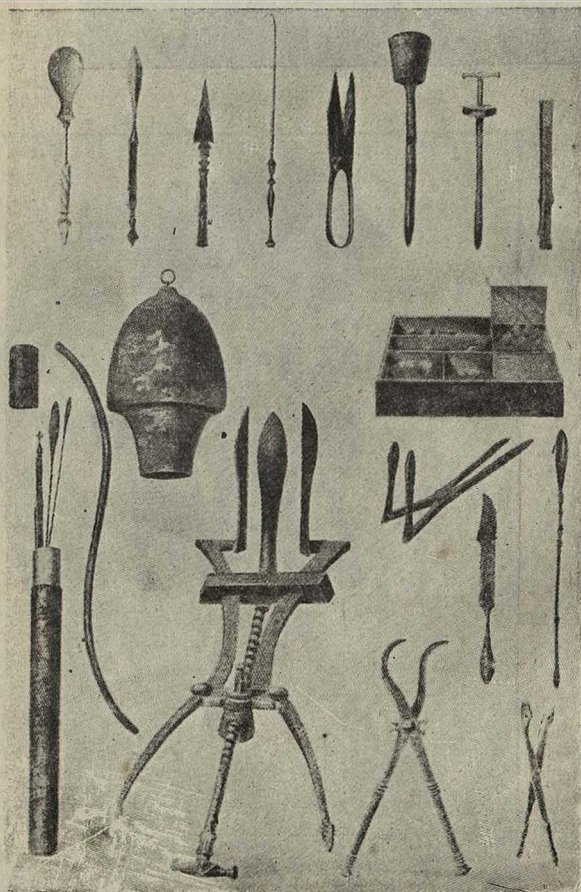
**Мальчик, вынимающий занозу.
Древнегреческая статуя.**



Кузница. Изображение на древнегреческой вазе VI в. до нашей эры.



Метатель диска. Древнегреческая статуя.

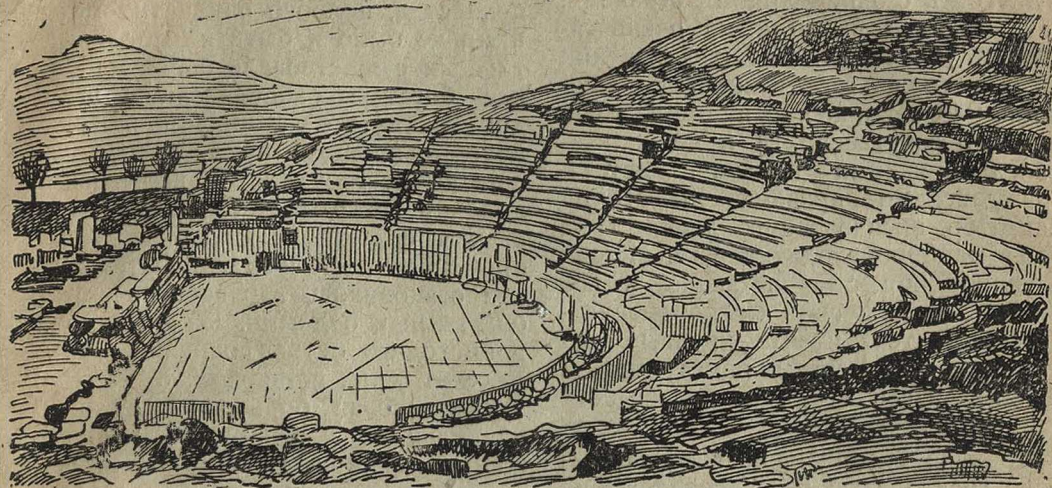


Набор медицинских инструментов из Помпеи—римского провинциального города,—погибшего во время извержения Везувия в 73 г. нашей эры.

АНТИЧНАЯ КУЛЬТУРА

С. КОВАЛЕВ, проф.

Иллюстр. худ. Б. Кожина



Развалины афинского театра.

В. И. Ленин на III Всесоюзном съезде комсомола говорил: „Только точным знанием культуры, созданной всем развитием человечества, только переработкой ее можно строить пролетарскую культуру...“

Среди богатого культурного наследства, оставленного нам прошлым, одно из первых мест принадлежит так называемой „античной культуре“.

Что такое „античность“? Так обычно называют древние общества Греции и Рима, существовавшие более двух тысяч лет тому назад в районе Средиземного моря. Вот эти-то общества в своем историческом развитии и создали ту великую культуру, которая называется античной.

Греческое общество возникло около четырех тысяч лет тому назад в южной части Балканского полуострова, на островах Эгейского моря. Своего расцвета греческая культура достигла к V веку до нашей эры.

Греческое общество—общество рабовладельческое. Нигде, за исключением Рима, рабство не достигало такого развития, как в Греции. Этому было много причин. Главная из них—раннее и широкое развитие в древней Греции торговли. Природные условия Греции были таковы, что требовали торговых сношений с окру-

жающими странами. Греция настолько нуждалась в хлебе, что должна была его ввозить. Но зато в ней хорошо родились виноград и оливки; земля была богата залежами металлов, глины, мрамора. Вино, масло и промышленные изделия греки вывозили, главным образом, в обмен на хлеб. Расположение Греции у моря, близость богатых и культурных стран Востока, Египта, Вавилонии—все это облегчало возникновение и рост торгового мореплавания.

Какое же значение имела торговля для развития рабства? Денежное хозяйство уничтожало родовые отношения, существовавшие в Греции. В древнейшую эпоху развивалась частная собственность, появлялись крупные собственники, а рядом с этим шло обнищание мелких производителей—крестьян и ремесленников. Спрос на товары заставлял купцов вкладывать свои деньги в их производство, а ремесленников—расширять производство товаров. Такое расширение производства в то время, при полном отсутствии машин, было возможно только в форме применения рабского труда. Рабов начинают ввозить из стран Востока и из греческих колоний, многие из которых были расположены по берегам Черного

моря, в теперешней Украине и на Кавказе. Большое количество рабов было добыто также путем войн, которые вели греческие государства друг с другом и с окружающими странами.

Положение рабов было очень тяжелым. Раб считался вещью, товаром; он был полной собственностью господина. Раб, как правило, не имел семьи, не имел собственности и не пользовался никакими политическими и гражданскими правами. Жестокый характер эксплуатации делал труд раба малопроизводительным. Машин античное общество не знало, и все производство носило мелкоремесленный характер. Самые крупные мастерские из известных нам в древней Греции насчитывали не более 100—120 рабов.

Древняя Греция не составляла единого государства; она распалась на множество самостоятельных мелких государств. Их обычно называют „городами-государствами“, так как большинство из них было так мало, что почти не имело территории вне городских стен.

Внутренний рынок был развит очень мало; поэтому в древней Греции отсутствовали условия для внутреннего экономического, а следовательно и политического объединения страны. Каждый город смотрел на другой, как на торгового соперника. Отсюда — постоянные войны между греческими государствами и стремление их во что бы то ни стало сохранить свою экономическую и политическую самостоятельность.

Большинство греческих городов-государств было демократическими республиками. Но это — демократия особого рода. Каждый город был общиной свободных и полноправных граждан, своеобразным коллективом рабовладельцев. Для удержания в повиновении массы рабов необходимо было, чтобы этот коллектив был как можно более сплочен, чтобы в нем было как можно меньше внутренних раздоров. Это достигалось тем, что свободные граждане государства обладали равными гражданскими и политическими правами и участвовали в доходах города-государства, которые он извлекал из эксплуатации го-

сударственных рабов и земель, колоний и зависимых общин.

Однако, несмотря на стремление к уравниванию всех граждан города-государства, полного равенства между ними не было и быть не могло; фактически существовали более или менее богатые рабовладельцы, а рядом — неимущие люмпен-пролетарии, которые жили на крохи, перепавшие им от государства, на денежные подачки, бесплатные угощения и т. п., и, чем больше развивались рабская промышленность и торговля, тем сильнее становилось неравенство между богатыми и бедными. На этой почве происходила острая социальная борьба. Это была, во-первых, ожесточенная классовая борьба между рабовладельцами и рабами, часто принимавшая формы грозных восстаний рабов; во-вторых, борьба за дележ прибавочного продукта рабов между свободными гражданами государства: между землевладельцами, с одной стороны, и торговцами и промышленниками, с другой, между мелкими рабовладельцами и крупными и, наконец, между имущими и неимущими.

Такова была та экономическая и социальная база, на которой выросла великая культура древней Греции.

Каким же образом рабовладельческое общество, стоявшее на низком уровне развития производительных сил, основанное на жестокой и хищнической эксплуатации, на самом грубом насилии, могло вообще создать какую-нибудь „культуру“, а тем более — „высокую“?

Здесь прежде всего нужно отметить следующее обстоятельство. Широко применение рабского труда не только давало рабовладельцам большое количество прибавочного продукта, но и освобождало значительную часть свободного населения от физического труда и вообще от непосредственных материальных забот. Даже руководство хозяйственными предприятиями (мастерскими, лавками, иными) часто поручалось доверенным рабам-управляющим; поэтому довольно широкая прослойка свободного населения имела полную возможность заниматься наукой, искус-

ством; она имела для этого материальные средства и необходимый досуг.

Торговля играла огромную роль в жизни древней Греции, причем торговля внешняя, морская. Корабли греческих купцов бороздили по всем направлениям бассейн Средиземного, Черного морей — от Кавказского побережья до южных берегов современной Франции. На этой опасной морской торговле воспитывались целые поколения смелых купцов и мореходов. В те времена торговля имела огромное воспитательное и образовательное значение: купец видел чужие страны, знакомился с новыми обычаями; у него вырабатывался широкий кругозор, умение свободно мыслить.

Далее нужно подчеркнуть, что греческая культура создавалась в обстановке широкой демократии. Ни одно классовое общество никогда не знало таких форм политической свободы, какие существовали в греческих городах-государствах. Греческая культура была демократической в большей степени, чем всякая другая классовая культура — феодальная или буржуазная; здесь именно нужно искать одну из важнейших причин ее высокого расцвета.

В рамках этой широкой демократии и вне ее, если брать в расчет рабов, развертывалась острая классовая и политическая борьба между различными группами греческого общества. Эта борьба также оказала огромное влияние на выработку классовой четкой политической идеологии.

Таким образом, экономические и социально-политические условия древнегреческого общества, несмотря на низкий уровень его производительных сил, были в высокой степени благоприятны для развития культуры.

Познакомимся теперь с наиболее яркими формами этой культуры.

Огромной высоты достигла в Греции философия. Греки положили на-

чало многим философским школам и направлениям.

В конце VI и начале V века до нашей эры жил знаменитый философ Гераклит, являющийся родоначальником диалектики. Греция в это время переживала революционную эпоху окончательного падения родовых отношений и формирования классового рабовладельческого общества. Рушились старые формы жизни, происходила ожесточенная борьба между аристократией и демократией.



Демокрит.

Сто лет спустя после Гераклита жил Демокрит (величайший до Маркса философ - материалист). Его философия отражала мировоззрение наиболее передовых кругов рабовладельческого общества. Конечно, материализм Демокрита — не диалектический материализм. Демокрит был наиболее ярким представителем того философского направления, которое называется механицизмом. Учение

Демокрита можно свести к следующим основным моментам. Материя — бесконечна, не может быть уничтожена или вновь создана и находится в непрерывном движении. Материя состоит из атомов, т. е. неделимых частиц, которые качественно совершенно однородны и различаются друг от друга только формой и величиной. Они вечно движутся в пустом пространстве, и благодаря их соединению и разделению образуются все вещи, все живущее. Этот механический материализм Демокрит последовательно распространяет и на духовную жизнь человека.

Философия Демокрита оказала огромное влияние на развитие европейской науки и философии.

Младшим современником Демокрита был Платон. Платон происходил из богатой аристократической семьи и был создателем наиболее законченного и глубокого философского идеализма в Греции. Платон, в противоположность Демокриту, учил, что материя

не имеет самостоятельного бытия. Истинной сущностью мира являются идеи, т. е. нематериальные, вечные и неизменные понятия о вещах, например, понятие человека, животного, растения и т. п. Идеи существуют не только вне человеческого сознания, но и вне реального мира. Земные вещи могут существовать лишь постольку, поскольку на них лежат как бы отражения, отблески идей. Душа человека до рождения также находится в небесном мире и созерцает там идеи. Когда она при рождении по воле божества вынуждена вселиться в тело, в ней сохраняются смутные воспоминания о прекрасном мире идей. Душа тоскует в телесной оболочке, стремится вырваться из нее и вернуться обратно на свою небесную родину.

Эта реакционная философия выражала упадочное настроение гибнущей греческой аристократии. Она разрывала мир на две половины: земную и небесную, признавая право на существование только за последней. Она убивала полноценность человеческого существования и делала из реальной действительности только слабый отблеск „божественной идеи“. Немудрено, что платоновский идеализм впоследствии и был использован для обоснования христианского аскетизма, истязавшего тело ради „спасения души“.

Эти три примера из истории греческой философии показывают нам, какой высоты достигла она в своем развитии как в прогрессивном, так и реакционном/течениях.

Остановимся еще на одной области греческой культуры — на искусстве. Здесь греки создали не меньше, чем в философии.

Театр впервые был создан греками. Древнегреческий театр был наиболее ярким проявлением демократического характера греческой культуры. По внешности древний театр мало походил на современный; скорее его можно сравнить с нашими цирками. Он не имел крыши и вмещал десятки тысяч зрителей, которые сидели на скамьях огромного амфитеатра. Спектакли устраивались по праздничным дням, несколько раз в году, и тогда на них присутствовал весь город.

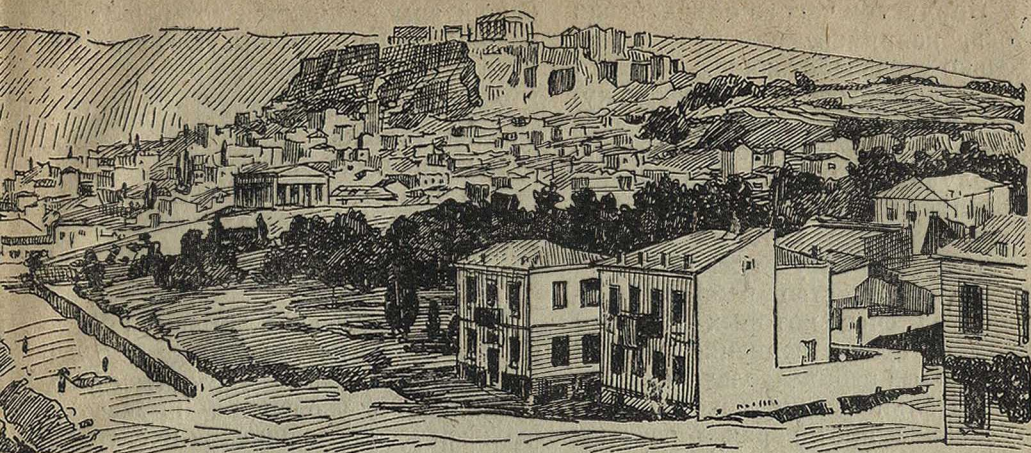
В театре ставились комедии и трагедии. Греческая комедия эпохи расцвета носила ярко выраженный политический характер. Она беспощадно осмеивала все недостатки общественной жизни своего времени. Самым крупным автором комедий в V веке до нашей эры был Аристофан.

Что касается трагедии, то и она достигла своего высшего расцвета в V веке до нашей эры в лице трех крупнейших трагиков Греции (Эсхил, Софокл и Эврипид), но если комедия носила ярко выраженный политический характер, то в трагедии непосредственно политические темы отступают на задний план; центр тяжести в ней переносится на борьбу героической личности. Эта личность борется либо против „судьбы“, т. е. слепой силы необходимости, либо против собственных страстей, увлекающих ее на ложный путь. И в том и в другом случае она гибнет, чем и разрешаются внешние и внутренние противоречия.

Не менее ярко демократический характер древнегреческого искусства выступает в архитектуре и скульптуре. Широкое развитие политической жизни города-государства требовало интенсивного строительства общественных зданий (в том числе и храмов, которые в Греции имели ряд общественных функций). В этом строительстве находила свое выражение изумительная по совершенству каменная архитектура древней Греции, сохранившая свое влияние вплоть до настоящего времени.

Общественные здания, улицы и площади греческих городов требовали украшений. Навстречу этой потребности шли скульптура и живопись. Что касается живописи, то она до нас почти не дошла, и мы знаем о ней, главным образом, по описаниям греческих авторов и отчасти по воспроизведениям на художественных вазах. Скульптура же нам известна гораздо лучше. Бесчисленные статуи, наполняющие музеи всего мира, говорят нам о том, какого совершенства достигли древнегреческие мастера (Фидий, Поликлет, Пракситель, Скопас и др.).

Говоря о греческой скульптуре, нельзя не упомянуть и о спорте, так



Афинский акрополь. Современный вид.

как большие знания древних греков в области анатомии человека объясняются именно развитием спорта. Спортивные состязания были широко развиты в древней Греции. Особенно популярны были состязания в г. Олимпии (в южной Греции), которые устраивались каждые четыре года и на которые участники и зрители съезжались со всех концов страны. Спорт в древней Греции носил ярко выраженный классовый характер. Он имел целью создать идеально-тренированное, безупречно-совершенное тело воина-рабовладельца. И античная скульптура наглядно показывает нам, что эта цель была достигнута. Однако, несмотря на классовую основу, идеал совершенного, гармонически-развитого человеческого тела пережил свои ограниченные исторические рамки и дожил до наших дней.

С половины IV века до нашей эры начинается упадок греческих государств, а вместе с ним и упадок культуры. Этот упадок был вызван внутренними противоречиями рабовладельческой системы, основанной на хищнической эксплуатации производительных сил. Бесконечные войны между отдельными государствами подрывали хозяйственную жизнь. Мелкие производители разорялись и превращались в паразитов, люмпен-пролетариев, которые жили за счет государственной казны. Греческая демократия, попав в руки деклассированной массы, вырождалась, превращаясь

в средство выкачивания денег из имущих классов. Все это ослабляло Грецию — и в 338 году до нашей эры она была завоевана более молодым и крепким рабовладельческим государством — Македонией, а двести лет спустя, и Македония и Греция попали под власть еще более молодого и еще более сильного рабовладельческого государства — Рима. Исторической задачей Рима являлось политическое объединение отдельных рабовладельческих обществ, лежавших в бассейне Средиземного моря. Эта задача и была выполнена в течение III, II и I веков до нашей эры. К этому времени торговые связи между отдельными странами Средиземного моря уже настолько развились, что почва для политического объединения уже была подготовлена. Выполнить это объединение помогло Риму, главным образом, то обстоятельство, что в земледельческой Италии до II века сохранилось крепкое, свободное крестьянство. Оно и составило основные кадры непобедимых римских легионов, с помощью которых римские рабовладельцы завоевали все Средиземное море и значительную часть Западной Европы, создав к I веку нашей эры мировую римскую державу.

В области культуры Рим создал мало оригинального. Его основной задачей в этом направлении было объединение культурного наследия восточных и греческих обществ и создание греко-римской восточной куль-

туры. Продуктом такого объединения явилось, например, римское право, настолько разработанное, что до сих пор оно лежит в основе буржуазного права.

Рабовладельческая система хозяйства получила в Риме наиболее полное развитие, главным образом, потому, что войны, путем которых складывалось римское государство, давали огромное количество рабов-военнопленных, за счет которых главным образом и шло пополнение рабочей силы крупных рабовладельческих поместий Италии и Сицилии. Поэтому и внутренние противоречия рабства, о которых я говорил выше, получили в Риме наибольшую остроту.

Со второго века до нашей эры в Риме начинается полоса грандиозных рабских восстаний. Они идут одновременно с восстаниями свободной бедноты и тянутся вплоть до конца первого века. Рабовладельцам, путем создания военной диктатуры римских императоров, удается справиться с первой вспышкой революции, но не надолго. С конца второго века

нашей эры начинается новый подъем революционной волны. На этот раз революция побеждает.

Классовая борьба настолько расшатала римское общество изнутри, что германским племенам в V веке нашей эры удалось окончательно его уничтожить. На развалинах римской империи стал складываться западноевропейский феодализм.

Рабовладельческое общество погибло, но не исчезло бесследно его культура. Основные элементы ее сохранились в уцелевших произведениях греческих и римских писателей, в творениях античных художников. Эти элементы вошли прочной составной частью в культуру человечества. И пролетариат, строя бесклассовое общество, не может отбросить лучшее, что было создано на заре классового общества. Он использует античное наследие, критически переработав его, и делает органической составной частью будущей единой бесклассовой культуры всего человечества.

Электрификация контроля и измерения

XVII Съезд партии уделил исключительное внимание вопросам техники и выдвинул перед всеми отраслями промышленности задачу завершения технической реконструкции.

Сложность создаваемой и подлежащей освоению во второй пятилетке технической базы состоит, главным образом, в том, что она включает в себя огромное число новых технических проблем, не имевших до сего времени прецедентов в мировой технике. Мы должны прокладывать новые пути в технике и особенно в электроэнергетике для новых электрифицированных методов во всех отраслях народнохозяйственной и культурной жизни и вместе с тем самостоятельно разрешать возникающие при этом вопросы во всей их сложности.

Совершенно новые задачи и широчайшие перспективы открываются в нашей стране в области электрификации методов контроля и измерения самых разнообразных производственных процессов. Повышение чувствительности измерений, достижение возможности измерения на расстоянии и т. п. — такова задача дня.

Уже сейчас электрические измерительные приборы применяются для измерения температуры, влажности, состава и прозрачности дымовых газов, чистоты воды и т. д. Отсюда и вытекает основная задача — создавать совершенно новые типы измерительных приборов, осваивать на практике новые теоретические принципы и внедрять их в производство.

В качестве отдельных важных проблем новой электрифицированной физики Ленинградский институт прикладной физики выбрал три группы задач: 1) энергетические, 2) задачи электрификации технологических процессов и 3) задачи измерительной техники. Институт создал, напр., простой, дешевый и высокочувствительный электрический индикатор (гальванометр) и освоил его производство. Разработка типа советского высокочувствительного гальванометра в первую очередь являлась ответом на настоятельное требование промышленности дать стране свою точную электроизмерительную аппаратуру.

Вслед за тем Институт создал новый зеркальный гальванометр, чувствительности до десятиллиардных долей ампера. Массовое производство этого гальванометра уже достигает 1000 шт. в месяц по цене 55 руб. за шт., тогда как импортный прибор этого типа стоит 100—150 руб. золотом.

Из электрифицированных измерений следует здесь указать на выпущенный институтом электрический измеритель длины, который по своему замыслу и выполнению является придатком к гальванометру, более дешевым, чем сам гальванометр. Линейные перемещения в один ангстрем плюс минус десятипятая часть микрона — такова чувствительность этого измерителя. Ангстрем, величиною примерно в одну

молекулу, увеличивается измерителем до нескольких миллиметров. Таким образом, новый измеритель является своеобразным электрическим микроскопом, увеличивающим в десяток миллионов раз.

Поразительна чувствительность этого прибора: прогиб от нагрузки в пару граммов на двухтавровую балку пролета длиной в полметра так же легко улавливается прибором, как и тепловая деформация этой же балки от легкого дыхания на нее. Глаз человека, вооруженный этим прибором, может свободно наблюдать за ростом растения. Обнаружено, что этот рост совершается скачками, равными по размеру отдельным молекулам, входящим в состав клеток растения.

В настоящее время в Институте разрабатывается проект электрических весов, по чувствительности превосходящих все известные образцы самых точных химических весов. Чувствительность их показаний будет определяться измерением веса примерно порядка веса нескольких молекул.

На пути использования широких возможностей электрических измерений стал вопрос о применении электрического термометра в медицине. Сконструирован особый кожный электрический термометр, показывающий температуру любой точки поверхности тела, с чувствительностью до 0,02 г. Этот термометр пригоден для диагностики при самых различных заболеваниях, вплоть до зубной боли.

В работах по электрификации технологических процессов значительное место заняла техника металлообработки. Сконструирован специальный термоконцентратор. Он позволяет внедрить новые методы «электроковки», вносящие переворот в технику протяжки и вальцовки. Так, например, трубка диаметром в 7 мм за один прием проковывается до диаметра в 2 мм с уменьшением внутреннего канала с 5 мм до 1 мм при полном сохранении стенок трубки.

В металлургической промышленности термоконцентратор может иметь самое широкое применение. Он делает возможным простое электротермическое азбвирование проводов и стержней (биметаллизация — покрытие черных металлов предохраняющим от коррозии слоем цветного металла, в частности алюминия). Благодаря термоконцентратору экспериментальные мастерские Института производят горячую штамповку деталей из чугуна. Термоконцентратор вносит коренные изменения в области сварки, пайки, сварки под водой и т. д.

С. Ш.

Морской музей

Основанный в 1709 г. Ленинградский морской музей является одним из старейших музеев в СССР и по своим экспонатам — одним из богатейших морских музеев в мире. Музей состоит из следующих отделов: 1) морского-исторического, 2) морской артиллерии, 3) минно-торпедного, 4) штурманско-гидрографического, 5) подводного плавания, 6) водолазного, 7) морской авиации и 8) Красного флота.

Экспонаты Музея дают возможность подробно ознакомиться со всеми видами оружия и техники флота, жизнью, бытом и учебно-боевой подготовкой личного состава морских сил РККА.

Наиболее крупным и богатым, особенно в отношении моделей самых разнообразных типов военных морских кораблей, их отдельных частей и принадлежностей является морской-исторический отдел. Среди моделей его имеются редкие, даже уникальные, относящиеся к XV и XVI вв., а также чрезвычайно ценные по своей ювелирной работе модели из черепаховой и слоновой кости; таковы, напр., модели XVI в., подаренные Петру I английским королем Вильгельмом III, и модели крейсеров „Варяг“ (работа завода Крамп в Филадельфии) стоимостью в 25 тыс. долларов золотом и „Рюрик“ (работа завода фирмы Виккерс Барроу в Фернессе). Отдел обладает также большим количеством гравюр, макетов, образцов военного морского оружия и картин видных художников-маринистов.

По экспонатам этого отдела можно проследить, как развивалось мореплавание, начиная от долбленого и выжженного бревна вплоть до современных линейных кораблей, и как флот от галерного (гребного), каторжного по условиям труда, переходил к парусному, парусно-паровому, железному, броненосному и, наконец, современному судостроению.

Большой интерес представляют материалы, отображающие быт и воспитание моряка в царском флоте и рисующие мрачную картину действия Петровского морского устава, в котором 99% статей говорят о „жестоком наказании на теле и лишении живота“. На протяжении 200 лет матросы царского флота за всякие вольные и невольные проступки подвергались сожжению, колесованию, четвертованию, битью шпицрутенами, плетью, всякого рода издевательствам.

Исторический отдел широко освещает революционное движение во флоте как во времена декабристов, так и в позднейшие периоды русской истории. Среди экспонатов по революционному движению во флоте имеются подлинные предметы и письма лейтенанта Шмидта, героев броненосца „Потемкин“ и др.

Экспонаты морского-исторического отдела дают возможность наглядно проследить, как вопросы экономики и политики влияли на ход развития корабля и морской силы вообще, и как классовая борьба находила свое отражение во флоте.

Следующим отделом является отдел Красного флота, включающий в себя материалы по участию флота и моряков в Октябрьской революции и гражданской войне, а также материалы, отражающие жизнь, быт и учебно-боевую подготовку флота в настоящее время.

В отделе морской артиллерии собраны предметы, показывающие развитие военно-морского оружия — от пращи, лука, каменных ядер, катапульта и баллист до последних образцов скорострельных и дальнобойных современных пушек.

В минном отделе представлена большая коллекция различных образцов мины в натуральном виде с показом их устройства, использования и борьбы с ними. Точно так же построен торпедный отдел.

В штурманско-гидрографическом отделе представлены различные штурманские, навигационные, гидро-метеорологические, астрономические и другие приборы и инструменты — от простейших в далеком прошлом до сложнейших современных.

Очень интересен отдел подводного плавания, показывающий развитие подводной лодки и ее оружия — от примитивных лодок Брюмеля, Фультона и других, приводившихся в движение при помощи подводных весел, до сложной техники современных подводных крейсеров и загранителей.

В водолазном отделе показано развитие техники водолазного дела от простых ныряльщиков — искателей жемчуга — до нынешних глубоководных снарядов и скафандров, позволяющих производить довольно сложную работу под водой.

История развития морской авиации — от первых попыток полета с помощью крыльев, привязанных к рукам, до современных гигантских летающих лодок — представлена в виде фотографий и моделей в отделе морской авиации. В этом отделе имеется интересный макет большого морского воздушного порта и модель современного авианосца.

C.

Проблема апатита в рыбном хозяйстве

Среди многочисленных применений апатита, запасы которого в Хибинах исчисляются примерно в два миллиарда тонн, использование его в качестве интенсивного фосфатного удобрения в рыбном хозяйстве должно занять подающее место. В самом деле, фосфор как в большинстве наших нечерноземных почв, так и в озерах и прудах, на ряду с калием, является самым дефицитным элементом. На полях этот дефицит вызывается тем, что фосфор и калий удаляются с них в огромном количестве вместе с зерном и соломою культурных растений, в водоемах — тем, что мы ежегодно берем с них урожай рыбы, нисколько не заботясь о возвращении того фосфора и калия, которые входят в состав рыбных костей и мяса.

Дефицит фосфора и калия понижает кормность водоема и в конечном итоге его рыбную продукцию. Борьба с этим дефицитом можно, удобряя пруды или хлевным навозом, или фосфатами минерального происхождения. Проф. Гофер в Мюнхене внес большую ясность в вопрос об удобрении прудов и первый указал в 1916 г. путь к безазотистому минеральному их удобрению, вполне заменяющему слишком дорогое хлевное удобрение. Метод Гофера был испробован проф. И. Н. Арнольд с успехом в Ропшинском рыбхозе под Ле

нинградом в 1929—1931 гг., затем применен им в большом производственном масштабе в 1922 г. в СССР в карповом Белозерском рыбхозе, около станции Житковичи Юго-Западных ж. д. Рецепт этого удобрения, значительно упрощенный сравнительно с первоначальным рецептом Гофера, состоит в том, что пруд удобряется по воде 2—3 раза в течение вегетационного периода смесью суперфосфата (приготовляемого из апатитов путем обработки серной кислотой) с калийной солью—сильвинитом из Соликамского месторождения из расчета 300 кг суперфосфата и 125 кг сильвинита на один га прудовой площади. Эффективность подобного удобрения выражается в том, что карпы-сеголетки (молодь) в удобренных прудах достигают к осени в среднем 60-граммов веса против 35 граммов в прудах удобренных, что наряду с повышением общей урожайности прудов имеет громадное значение для зимовки сеголеток в длительные суровые зимы нашей северной и умеренной климатической зоны. Несомненно, что удобрение это окажется эффективным также и в натуральных прудах и позволит значительно повысить выход товарной рыбы. Желательно, однако, не ограничиваться применением этого нового и мало пока известного вида удобрения только для одних карповых прудов, а необходимо испытывать его также и на озерах малого масштаба, как известно дающих в среднем весьма скудные показатели рыбной продукции, порядка 20—30 кг с одного га. Путем мелниоративных мероприятий как по линии гидротехнической (в том числе удобрения), так и по линии улучшения состава рыбного населения явится возможность повысить продуктивность наших озер до нормы в 50 кг, а иногда и выше. Таким образом, в апатите мы имеем мощный рычаг для интенсификации нашего рыбного хозяйства.

Проф. И. Арнольд

Холодоустойчивая порода карпов

Продвижение карповодства—этой наиболее интенсивной формы прудового хозяйства—на север является одной из наиболее актуальных задач нашего рыбоводства. В настоящее время в этом направлении достигнуты уже большие успехи—в Ленинградской, например, карповодство получило широкое развитие.

Дальнейшее развитие северного карповодства затрудняется тем обстоятельством, что карп по своему происхождению—выходец из южных мест, к климату которых и приспособлен его организм.

Однако, это „биологическое“ препятствие вполне может быть устранено волею человека.

Культурный карп является продуктом многовековой селекции и выведен из дикого сазана. Этот же дикий его предок, несколько уступая карпу в быстроте-роста, имеет очень широкий ареал обитания и встречается в некоторых областях с климатом, более суровым, чем даже климат Ленинградской.

Таким образом, представляется возможным путем скрещивания культурного карпа с одной из форм дикого сазана, обладающего нужными нам наследственными свойствами (т. е. устойчивостью к суровому климату), вывести новую

породу, и быстро растущую и холодоустойчивую. Всесоюзный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства взялся в 1932 г. за разрешение этой насущной задачи северного рыбоводства. В качестве надлежащего холодоустойчивого производителя, после ряда произведенных изысканий, Институтом был выбран сазан из оз. Топорован в ССР Грузии.

Озеро это расположено совершенно изолированно от других водоемов, на Ахалкалакском нагорье, на высоте 2075 м над уровнем моря, и в нем с незапамятных времен обитает сазан в весьма суровых климатических условиях. Здесь мы имеем расу, в течение многих поколений подвергавшуюся естественному отбору на холодоустойчивость и, следовательно, обладающую нужным нам генотипом.

Институт организовал две экспедиции для вылова производителей этой расы сазана и в результате больших усилий перевез на Никольский рыбзавод (в Демянском районе Ленинградской области) необходимое их количество.

В текущем году на названном заводе были проведены опыты по скрещиванию топорованского сазана с культурной галицийской породой, давшие весьма интересные и положительные результаты.

В культуре карпа в северных областях имеют два опасных момента, связанных с ранним периодом его жизни. Одним из них является чувствительность икры и только-что выклюнувшихся мальков к холодам, часто наблюдающимся в конце мая—первой половине июня. Более поздний нерест, хотя и гарантирует от потери материала вследствие похолодания, но, укорачивая вегетационный период, дает сеголетков меньшего веса, чем могли бы быть получены. Вес же является весьма важным фактором в отношении успешности перенесения сеголетками трудной зимовки, представляющей вторую и главную опасность северного карповодства. Более крупные мальки выносят зимовку значительно лучше.

В дальнейшем (после первой зимовки) рост и развитие карпа и в северных районах идет совершенно нормально, не встречая препятствий.

В настоящем году необычайно ранняя весна стимулировала соответственно ранний нерест, но наступившее после двадцатых чисел мая и продолжавшееся почти весь июнь похолодание, при котором минимальная температура на поверхности почвы опускалась ночами до минус 3° Ц, а вода в прудах охлаждалась до 8° Ц, весьма резко отразилось на сокращении количества мальков культурного галицийского зеркального карпа; значительно более устойчивыми к холодам оказались гибриды самки сазана и самца карпа. Реципрокное же скрещивание, т. е. помесь от самки галицийского карпа и самца сазана, дало гораздо менее благоприятные результаты. Из этого становится ясным, что икра сазана действительно превосходит по устойчивости карповую. Влияние же материнской плазмы обусловливает и большую выживаемость мальков.

Интересно далее отметить то обстоятельство, что мальки гибридов в первое время росли значительно быстрее, чем мальки культурной породы, превосходя их по весу к возрасту 20 дней в два с лишним раза. В этом сказались на

блюдающиеся иногда в первом поколении гибридов действие гибридизации, называемое в генетике „гетерозисом“.

Следует указать, что подобное же благоприятное влияние гибридизации в эмбриональных опытах по скрещиванию волжского сазана и гаишского карпа наблюдалось и в опытах Всесоюзного научно-исследовательского института прудового хозяйства, где гибриды и в более позднем возрасте, а именно по окончании первого вегетационного периода, т. е. будучи уже сеголетками, превосходили контрольный культурный материал по весу на 22,5%. Выше же уже было отмечено, какое существенное значение имеет быстрый рост сеголетков для успешности зимовки.

Таким образом, первая помеха северного ка поводства—влияние весенних холодов—может быть вполне устранена. Что касается второй—зимовки, то результаты работ прошлого года вселяют уверенность в том, что и это препятствие в ближайшее время перестанет существовать. Так, в прошлом году сеголетки сазана, полученные после перевозки производителей с Кавказа от очень позднего нереста и успевшие за остаток лета достигнуть ничтожного веса в 4 г, оказались способными переносить зимовку в такой же степени, как и несравненно более крупные 25-граммовые сеголетки культурного карпа.

Материал, полученный в этом году, и по-служит к разрешению этой задачи.

Значение выведения холодоустойчивого сазана и его гибридов, однако, не ограничивается рамками прудового хозяйства: повидимому, еще больший хозяйственный эффект даст введение этого нового объекта в состав рыбного стада наших многочисленных северных озер. Продуктивность наших озер может быть таким путем значительно повышена, ибо сазан по темпу роста превосходит даже самую быстрорастущую мирную нашу породу—леща—по меньшей мере в два раза.

Опыты в этом важнейшем направлении—акклиматизации сазана в озерах—будут начаты текущей осенью.

В. Савельев

Лечение дизентерии бактериофагом

Открытое Д'Эреллем явление бактериолиза осуществляемого при помощи бактериофага,¹ все больше и больше находит себе применение в клинике. Как известно, Д'Эрелль открыл бактериофаг в фекальных массах (и испражнениях) дизентерийного больного. Часть экскрементов больного высевалась на бульоне и оставлялась на ночь в тер.остате, затем эта масса фильтровалась через свечу Шамберлана (микроскопический фильтр, не пропускающий бактерий); к части последней прибавлялся бульон и палочки Шига (дизентерийные бактерии). Бульонные посевы дизентерийных палочек давали как правило нормальный рост; лишь в одном случае пробирка осталась стерильной. Это явление совпало с выздоровлением больного. Так был

найден бактериофаг—растворитель бактерий. Бактериофаг найден был также при холере, тифе, паратифе и др.

В инфекционном отделении одесской клиники было проведено лечение дизентерии бактериофагом. Лечение подверглись 108 больных, из которых умерло 4 человека (3 старика и 1 с затянувшимся заболеванием). Больные получали от 5 до 10 см³ бактериофага в один-два раза в зависимости от состояния больного. Выздоровление наступало через 1—20 дней от начала лечения.

Мы имеем два могучих метода лечения дизентерии: антидизентерийной сывороткой и бактериофагом, который, несмотря на целый ряд преимуществ, все же имеет незначительное распространение. Преимущества его следующие: 1) бактериофаг дается приемом через рот, а сыворотка вырывается под кожу; 2) сыворотка у некоторых больных дает тяжелые сывороточные явления, в то время как бактериофаг не дает никаких осложнений; 3) бактериофаг, уничтожая микробы, уничтожает токсин (яд, выделяемый микробами) и уменьшает воспалительный процесс в толстых кишках, улучшая этим состояние больного; 4) бактериофаг благоприятно действует на дизентерийные осложнения—припухлость и болезненность суставов.

Мухи—переносчики глистных заболеваний

Тропическим институтом НКЗдрава РСФСР проведена интересная работа по исследованию роли мух в эпидемиологии глистных заболеваний. Исследованию подвергались комнатные и мясные синие мухи. Мухи помещались в стеклянный сосуд, покрытый бумагой с отверстиями для прохождения воздуха; пищей им служили человеческие экскременты или лошадиный навоз, смоченные сладкой водой. Мушинные „следы“ из экскрементов и отрыжек мух собирались на помещенных в стеклянный сосуд предметных стеклах. Анализ мушинных выделений показал содержание в них жизнеспособных глистных яиц. Паразитарные яйца были также обнаружены на внешних органах мух—лапках и крыльях. Лабораторные исследования были подтверждены наблюдениями, проведенными в естественных условиях. Из 1600 мушинных пятен, собранных в столовой, глистный паразит найден в одном случае; в 900 мушинных пятен, обнаруженных на бойне, найдены 2 паразитных яйца.

Комнатная муха оставляет след каждые 5—15 минут; за день она оставляет 50—150 пятен; 2500 пятен, найденных в столовой и на бойне, могут принадлежать 25 мухам. Таким образом, 25 мух за один день могут принести 3 глистных яйца. Сколько же таких яиц принесут полчища мух, кишачих у нас повсюду?

По данным некоторых исследователей, комнатные мухи могут летать по несколько часов, покрывая расстояния в 700 м; следовательно, опасность от них как переносчиков паразитов очень велика.

Становится понятным, какое огромное значение имеет борьба с мухами в профилактике глистных заболеваний.

¹ См. статью проф. Эберга в № 2 ж-ла „Вестник знания“ за 1934 г.

1684. 25 октября, т. е. двести пятьдесят лет тому назад, умер английский изобретатель-металлург Дед Дедлей (Dudley), первый успешно применивший для выплавки железа из руды каменный уголь. До опытов Дедлея в металлургии единственным горючим материалом для обработки руды был древесный уголь.

Рост английского металлургического производства в XVI—XVII вв. вызвал чрезвычайно быстрое уничтожение лесов и привел к острому топливному кризису. Необходимость сохранить лес для нужд кораблестроения побудила английское правительство издать ряд ограничительных законов в отношении использования леса. Попытка перейти на взвозное топливо привела к невероятному вздорожанию производства железа, которое и без того с трудом удовлетворяло спрос. Древесный голод и повышение цен на железные изделия явились предпосылкой к переходу металлургии с древесного топлива на каменный уголь, имевшийся в Англии в изобилии. Хотя каменный уголь и был давно известен в качестве топлива и даже иногда применялся дляковки и плавки металлов, однако, для выплавки железной руды каменный уголь не использовался вовсе, так как выделяющиеся при его горении сернистые газы вступали в соединение с металлом и делали его хрупким и совершенно непригодным для обработки. Именно эта проблема — выплавка руды на минеральном топливе — впервые успешно была разрешена Дедлеем.

Дедлей, побочный сын английского аристократа, родился в 1599 г. Он получил превосходное образование и обучался в Оксфордском университете. Вступив в управление несколькими железодельными заводами, принадлежавшими отцу, Дедлей занялся вопросами применения каменного угля для плавки руды. После многочисленных опытов, неудач и разочарований Дедлею удалось получить вполне добротное железо. В 1619 г. им был получен патент на способ выплавки железа при помощи каменного угля. Однако, Дедлею не удалось добиться окончательного успеха. Построенная им доменная печь была разрушена его конкурентами-заводчиками. Разорившийся Дедлей был одно время посажен в долговую тюрьму. В 1638 г. он возобновил свой патент и совместно с тремя компаньонами снова пытался претворить в жизнь свое открытие, но начавшаяся гражданская война привела к разрушению завода. Дедлей был арестован революционными войсками и как приверженец королевской власти был приговорен к расстрелу. С большим трудом ему удалось бежать. Компаньоны Дедлея тщетно пытались использовать его изобретение. Однако, несмотря на то, что Дедлеем была написана целая книга, тракту-

ющая вопрос выплавки железа при помощи каменного угля, его работы были надолго забыты, и применение минерального топлива в железодельной промышленности было осуществлено значительно позже, после того, как английский железозаводчик Авраам Дерби в 1735 г. впервые добился выплавки чугуна на коксе.

1734. 3 октября родился французский изобретатель Шарпантье (Charpentier).

Франсуа Филипп Шарпантье родился в городе Блуа, в семье переплетчика. Мальчиком он был отдан родителями в обучение к граверу. В области этого искусства он скоро превзошел своего учителя; им был открыт способ изготовления цветных клише для печати. Это изобретение доставило ему официальную должность при дворе и звание королевского механика. Приобретя вместе с новым положением и материальную обеспеченность и имея досуг, Шарпантье занялся научными опытами, результатом которых явился ряд изобретений в различных отраслях техники. Им было придумано отражательное зеркало для плавильной печи, построены новый пожарный насос и бурильная машина. Им же введены многие усовершенствования в маячное дело. В годы Великой Французской Революции Шарпантье сконструировал механический станок для одновременного сверления шести ружейных стволов, что представляло крупнейшее достижение в технике металлообработки XVIII в. Затем он построил станок для нарезки зуб-



Джозеф Пристлей.

цов на шестернях и усовершенствовал пильный станок. Кроме того, он занимался изготовлением протезов для инвалидов.

Шарпантье отличался редким бескорыстием, предоставляя эксплуатацию своих изобретений любому лицу. Обогатив предприимчивых людей плодами своих трудов, сам он умер в бедности. Его разносторонняя техническая деятельность может быть сравнима с творчеством замечательного русского изобретателя-самоучки Кулибина и чрезвычайно характерна для эпохи технического переворота с его великими открытиями во всех областях науки и техники.

1774. Джозеф Пристлей, известный английский исследователь, современник целой плеяды крупнейших ученых XVII в., открывает новое газообразное тело — кислород, названный им «дефлогистинизированным воздухом». В этом открытии Пристлей имел ряд предшественников и современников (Майов, Ломоносов, Шееле, Байен, Лавуазье и т. д.).

Исходным пунктом для открытия Пристля послужил опыт Гельса, а также опыт французского химика Пьера Байена. Гельсом было замечено, что окалина свинца (сурик) Pb_3O_2 при нагревании выделяет воздух, а Байен нашел,

что красная окалина ртути при нагревании переходит в ртуть, выделяя при этом воздух. Подробное исследование этих опытов произвел Пристлей. На заключенную в колбу окалину ртути он заставлял падать солнечные лучи, собираемые зажигательным стеклом. Накаленная окалина, как это уже заметил Байен, начинала выделять воздух, который собирался над ртутью в цилиндре, соединенном трубкой с колбой; вместе с тем под порошком окалины ртути появлялись маленькие капельки металлической ртути. Исследуя выделившийся из окалины ртути воздух, Пристлей заметил, что он поддерживает горение гораздо лучше, чем обыкновенный воздух. Когда же он опускал тлеющую лучину в этот новый газ, то она сгорала сильно светящимся пламенем. Мышь жила в кислороде дольше, чем в равном объеме воздуха.

Тщательное изучение полученного нового газа привело Пристлея к выводу, что этот газ, значительно позже названный кислородом, тяжелее воздуха и азота, и что соединение его с водородом дает более сильный взрыв, нежели соединение с воздухом. Пристлеем же выясняется и роль кислорода в дыхании. Он же первый указывает на возможность применения кислорода в смеси с водородом для получения высоких температур, например, для плавления платины и т. д.

Являясь убежденным сторонником неверной теории флогистона, Пристлей пришел к важнейшему в химии открытию, а главное — к правильным выводам и к постановке новых важнейших опытов. Пристлей известен также как философ-материалист.

1804. 2 октября умер французский военный инженер и изобретатель Николай Жозеф Кюньо (Cugnot) (1725—1804). С именем Кюньо связана первая в истории техники попытка применить механический мотор для движения экипажей. В 1765 Кюньо построил небольшую модель парового автомобиля; в 1770 г. ему удалось соорудить паровую телегу более крупных размеров, предназначавшуюся для перевозки артиллерийских орудий. Этот первый в мире автомобиль мог двигаться со скоростью 4 км в час, но вследствие трудности управления и других конструктивных недостатков потерпел аварию при первой же пробной поездке.

После этой неудачной попытки, производившиеся на средства французского военного ведомства, были прекращены, а повозка передана в парижский технический музей (консерватория искусств и ремесл). Здесь этот редкий историко-технический памятник хранится до сих пор.

Кюньо принадлежит также изобретение усовершенствованного кремневого ружья (1763), сразу же введенного в вооружение французской армии.

Когда разразилась Великая французская революция, Кюньо вынужден был бежать; долгое время он жил в бедности в Брюсселе, пока в 1801 г. по распоряжению Наполеона I изо-

бретателю не была оказана материальная поддержка.

1804. 15 октября умер французский химик А. Баумэ (Antoine Baumé).

Получив начальное образование у знаменитого аптекаря Жоффруа, Баумэ в 1752 г. получил звание аптекаря. Вскоре затем он получил место профессора фармации в Collège de Pharmacie, а в 1785 г. был избран членом Парижской академии наук.

Живя во время, которое может быть названо временем закладывания основ химической индустрии, Баумэ не ограничивается одной научно-педагогической деятельностью; он также руководит работой химического завода. Здесь он организывает ряд новых для Франции производств (производство фосфора, беление сырого шелка, получение аммиачной соли и пр.).

В 1768 году Баумэ сконструировал ареометр с градусами, названными его именем.



Сади Карно.

1824. Книгоиздателем Бачишелье (Bachelier) в Париже был издан знаменитый труд Сади Карно в виде мемуара „Reflexions sur la puissance matrice du feu et sur les machines propre à développer cette puissance“ (Размышления о движущей силе огня, о машинах, способных развивать эту силу). Это сочинение имеется и в русском переводе (ГИЗ, „Классики естествознания“, кн. 7 и ГТИ „Второе начало термодинамики“. Сборник работ 1934 г.).

Талантливый инженер и гениальный ученый Карно описал и установил совершенно точно основные проблемы тех вопро-

сов термодинамики, на которые она до него не имела ответов, а также разработал и дал наиболее совершенный (идеальный) цикл работы тепловых двигателей, носивший его имя — „цикл Карно“. Задача, которую поставил себе Карно, заключалась в изучении природы КПД (коэффициента полезного действия) тепловых машин и в выяснении того, от чего он (КПД) зависит и каков его предел. Метод исследований Карно заключался в рассмотрении некоторого теоретически-представяемого кругового процесса — цикла Карно — в работе идеальной тепловой машины. Ответ, найденный Карно, вышел далеко за пределы первоначальной задачи. По существу он означал открытие новой науки — термодинамики. Карно установил, что теплота может быть преобразована в механическую работу только при условии существования некоторой разницы в температурах тепловых источников, и величина этой работы зависит только от температуры обоих источников, между которыми происходит преобразование теплоты в работу. Карно не дошел до правильного понимания природы теплоты; „он добрался почти до сути дела; окончательно решить вопрос ему помешало не отсутствие фактического материала, а предвзятая ложная теория“ (признание теплоты) (Энгельс).

Теоретические рассуждения Карно о ходе воображаемой идеальной машины приводят его к важному заключению, утверждающему, что теплота от источника с более высокой температурой распадается на две части, из которых одна превращается целиком в механическую работу, а другая передается источнику с более низкой температурой, т. е. холодильнику. Это положение носит название „второго закона термодинамики“. Незыблемое в теоретическом отношении и плодотворное в практическом применении оно надолго опередило свое время (опыты Р. Майера и Д. Джоуля были произведены на двадцать лет позже). И только около 1850 года оно было развито и согласовано с новыми взглядами на теплоту как новый вид энергии в работах Клапейрона, Клаузиуса, В. Томсона и возведено во всеобщий принцип естествознания.

Гениальный ученый не смог довести своих исследований до конца. Эпидемия холеры, проносящаяся из России по Европе с 1828 г. по 1832 г., унесла сотни тысяч жертв, в числе которых оказались Гегель и Сади Карно.

1834. Исполняется сто лет со дня рождения английского химика-практика Д. Харгревса (James Hargreaves). Имя Харгревса теснейшим образом связано с развитием одной из важнейших ветвей английской химической индустрии — основой промышленности.

Химическое образование Харгревс получил в аптекарском магазине, принадлежавшем его отцу. Это обстоятельство не помешало ему уже с юношеских лет заняться решением одной из самых острых проблем содовой промышленности — получением серы из остатков содового производства по Леблану. Тридцатилетние опыты, в которых принимал участие и знаменитый Gossage, привели к экономически выгодным результатам.

Очень известен предложенный Харгревсом способ получения соляной кислоты и сульфата из двуокиси серы и поваренной соли, минуя приготовление серной кислоты.

1834. Известным английским ученым Пельтье (Peltier) было сделано крупнейшее открытие в области термоэлектричества.

В 1821 г. Зеебеком (Seebeck) при производстве различных опытов с целью изучения магнитных действий гальванической цепи, составленной из различных металлов, было замечено, что если спаять концы двух металлических проволок, сделанных, например, из висмута и меди, и нагреть один из спаев, а другой не нагревать, то в цепи получается электрический ток. Этот ток назван термоэлектрическим током, а комбинация проводников, дающих такой ток, названа термоэлементом.

Открытие Пельтье было в известном смысле противоположным открытию Зеебека. Пельтье из опытов заметил, что если соединить два каких-нибудь металла последовательно и пропускать через них электрический ток, то, кроме нагревания самих металлов, появляется еще добавочная теплота в месте соединения обоих

металлов, т. е. в их спае. Кроме этого, им было отмечено, что если в месте спая при каком-либо определенном направлении электрического тока получается повышение температуры спая, то при обратном направлении тока замечается его охлаждение.

Работы Зеебека и Пельтье были продолжены Леру, В. Томсоном и рядом других ученых. Разработка термоэлектричества для науки, особенно в измерении низких и высоких температур, оказалась громаднейшую и необходимую пользу.

1834. Нобили (Nobili) усовершенствовал, увеличив значительно чувствительность первого гальванометра, мультипликатор Швейггера, применив к нему двойную аstaticкую стрелку. Вместо одной магнитной стрелки, он взял две параллельные стрелки, обращенные друг к другу противоположными полюсами. Таким образом, усовершенствованием Нобили, во-первых, ослаблялось действие земного магнетизма, а во-вторых, увеличивалось отклоняющее действие тока.

Открытия Эрстедта, Ампера и ряда других крупнейших ученых в 1820—1830 гг. создали новую область в учении об электричестве — электромагнетизм. С этого времени и начинается создание электроизмерительных приборов. Эти приборы, способствовавшие еще большему подъему науки об электричестве, и были даны Швейггером, Нобили, Фарадеем и рядом других ученых. Они в значительной степени и определили быстрый расцвет и практическое применение электричества в первой половине XIX в.

1809. 11 октября умер выдающийся английский физик — Джеймс Прескотт Джоуль (James Prescott Joule).

Родившись в семье богатого пивовара, Джоуль получил превосходное домашнее образование. Первые уроки физики он брал у знаменитого английского химика Дальтона. В 1834 г., продав доставшийся ему в наследство пивоваренный завод, Джоуль занялся исключительно научной работой.

Тепловые явления, вызываемые электрическим током, были важнейшей частью научной работы Джоуля. Впервые опубликованные в 1843 г. результаты этих исследований позволили ему установить, что количество теплоты пропорционально квадрату силы тока, электрическому сопротивлению и времени прохождения тока.

Джоуль первый ввел точную единицу для измерения количества электричества, протекающего по проводнику. В своем докладе о тепловом эффекте электромагнетизма и величине работы теплоты он, независимо от Р. Майера, высказывает закон сохранения энергии. В 1840 г. Джоуль открыл явление магнитного насыщения и дал определение его величины для мягкого железа. Несколькими годами спустя, он наблюдал удлинение железного стержня под влиянием намагничивания.

Большой интерес представляли совместные работы Джоуля и крупнейшего английского ученого В. Томсона, приведшие к открытию так называемого эффекта Томсона-Джоуля.

Ж И В А Я С В Я З Ь

Тов. Новикову. На вопрос ваш о том, что читать по Щедрина, приводим ниже изложенный список.

а) Издания сочинений

1) М. Стасюлевича, 1889 г., т. IX.

2) А. Маркса, 1890—1900 годов; последнее из них и наиболее полное — в приложении к журналу „Нива“, 1905 г., т. XII.

3) Лигер.-издат. отдела Наркомпроса, 1918 г., т. XII.

4) ГИЗ, 1926—1927 г., т. VI. (избранные).

5) „Полное собрание сочинений и писем“, ОГИЗ. Вышли только II том, 1933 г. — „Губернские очерки“ под редакцией Н. Лепешинского — IX том — „Благонамеренные речи“, под редакцией Н. Мещерякова.

Неизданные произведения Щедрина см. в сборниках:

1) „Неизданный Щедрик“, 1931 г.

2) „Несобранные статьи“, „Academia“, 1932 г.

3) „Литературное наследство“, 1933 г., № 11—12, т. I.

б) Издания писем:

1) „Письма“, ред. Н. Яковлева. ГИЗ, 1924 г.

2) „Неизданные письма“, ред. Н. Яковлева, „Academia“, 1932 г.

¹ См. статью Н. Яковлева „Салтыков-Щедрин и его эпоха“ в № 8 „Вестника знания“ за 1934 г.

3) „Литературное наследство“. 1932 г., № 11—12, т. II.

в) Критика

1) Классики русской критики Чернышевский, Добролюбов, Писарев, Ткачев, Михайловский о Щедрине. См. в их сочинениях, а также в собрании Н. Денисюка „Критическая литература о Щедрине“, 1906 г., V т.

2) Ленин о Щедрине. См. по указателям к сочинениям, а также Е. Макарова „Щедрин у Ленина“ в журн. „Литературное наследство“, 1933 г., № 11—12. А. Цейтлин „Литературные цитаты Ленина“, 1934 г.

3) М. Ольминский. Сборник „По вопросам литературы“, 1926 г. „Статьи о Щедрине“, 1929 г.

4) Г. Зиновьев. Статья в журн. „Литературное наследство“ 1933 г., № 11—12.

5) В. Десницкий. Предисловие к книге Иванова-Разумника „Салтыков-Щедрин“. „Федерация“, 1931 г. (в самой книге Иванова-Разумника народническая установка).

6) Н. Яковлев. Статьи в „Звезде“, 1924 г., кн. 3, и „Коммунистическом университете на дому“, 1928 г., кн. 4.

г) Биография, библиография, история творчества

1) Н. Белоголовый, „Воспоминания“, изд. 1 и 2, 1897—1900 гг.

2) Л. Пантелеев, „Из воспоминаний прошлого“, т. II.

3) И. Владислав, „Русские писатели“, 1924 г. (библиография).

4) „Литературное наследство“, 1932 г., № 3; 1933 г., № 11—12, т. II.

5) К. Арсеньев, „Салтыков-Щедрин“, „Светоч“, 1906 г., с приложением хронологического списка произведений и литературы о них. Перепечатано в сборнике „Салтыков-Щедрин“, Никитинские субботники, 1931. (В самой книге Арсеньева — либеральная установка.)

6) В. Кранихфельд. Статьи в „Мире божьем“, „Современном мире“, 1906—1907, 1914 и др., в „Истории русской литературы XIX века“, изд. „Мир“ (меньшевистская установка).

7) В. Семевский, „Крепостное право и крестьянская реформа в произведениях Салтыкова“, изд. „Донская речь“, 1905 г. „Задруга“ 1918 г. (Народническая установка, хорошая сводка материала.)

8) В. Максимов-Евгеньев, „В тисках реакции“. ГИЗ. 1926. (Борьба Щедрина с цензурой).

Ответ тов. Пинаяку на вопрос: „Сарты это то же, что узбеки? Если нет, то как их теперь называют?“

Слово „сарт“ — индийского происхождения; первоначально оно употреблялось турками в смысле „купец“.

В дореволюционное время сартами назывались оседлые узбеки — жители городов и селений Туркестана. После революции слово „сарты“ как национальное название оседлых узбеков (в отличие от полукочевых) отвергнуто, но местами, например, в Хорезмском округе, встречается и в наши дни.

Редакционная коллегия

Номер слан в набор 20/IX 1934 г. Подписан к печ. 19/X 1934 г. Объем 4½ печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70 000. Формат бумаги 74 × 105 см. ЛОИЗ № 858. Ленгорлит № 28207. Заказ № 3883. Тираж 23 000. Тип. им. Володарского, Ленинград, Фонганка, 57.

Ответств. редактор проф. Г. С. Тымянский

Техн. редактор И. А. Силади

КАНЦЕЛЯРСКИЕ И ПИСЧЕБУМАЖНЫЕ ТОВАРЫ

из 30 наименований: бумага, конверты, карандаши, перья, конторские книги, блокноты, логарифмическая линейка, копировальная бумага, кнопки и др.

СТАНДАРТНЫМИ ПОСЫЛКАМИ

высылает почтой по получении **90** рублей (девяносто)

УНИВЕРМАГ КУЛЬТОВАРОВ „ЛЕНПРОМТОРГА“

Ленинград, 11, ул. 3-го Июля, Гостиный двор, пом. 67-69

Деньги высылать исключительно почтовыми переводами

ТРЕБУЙТЕ ПОДРОБНЫЕ ПРОСПЕКТЫ

МАТЕМАТИКА

ГЕНТЕР, Н. М. и КУЗЬМИН, Р. О. —

Сборник задач по высшей математике.
Ч. II, 300 стр., 1932 г., ц. 2 р. 25 к.

КРЫЛОВ, А. Н. — Лекции о приближенных вычислениях. С 73 фиг., 541 стр., 1933 г., ц. 15 р.

КРЫЛОВ, А. Н. — О некоторых дифференциальных уравнениях математической физики. С 60 фиг., 472 стр., 1933 г., ц. 9 р.

КУРАНТ, Р. — Курс дифференциального и интегрального исчисления. Ч. II, с 88 черт., 349 стр., 1931 г., в папке, ц. 3 р. 40 к.

Высылает наложенным платежом магазин „Дешевая книга“ ЛОИЗа. Ленинград, 11, Гостиный двор, Суровская линия, 132.

Магазин высылает за 30-коп. марку каталог книг по технике, ремеслам, математике, физике и астрономии.

КНИГИ О ПЕЧАТИ

ЛЕНИН В. и СТАЛИН И.

О пролетарской печати.
148 стр. 1933 г. Ц. 1 р. 20 к.

КОНСТАНТИНОВ, Д.

Техническая редакция на новом этапе.

63 стр. 1933 г. Ц. 1 р.

Печать орудие социалистического строительства.

93 стр. 1931 г. Ц. 50 к.

Письма рабочих и колхозников в газету.

Методическое пособие для селькоровских семинариев, курсов и специальных слетов селькоров.

77 стр. 1933 г. Ц. 50 к.

Высылает наложенным платежом магазин „Дешевая книга“ ЛОИЗа, Ленинград, 11, Гостиный двор, Суровская линия, 132.

550

ЛУЧШИЕ
КРЕМА
ОТ ЗАРА И ВЕЩУШЕК
ТЭТЭ



**КРЕМ
МЕТАМОРФОЗА**

*Преещите
во всех магазинах*



**КРЕМ
КРАСОТА**



**КРЕМ
КРАСНАЯ МОСКВА**



4