

Вестник Знания

XX 283
93



1883
1883

СТАЛИНСКИЕ ПРЕМИИ



XX 283
93

14—16 марта опубликовано Постановление Совнаркома Союза ССР о присуждении Сталинских премий за выдающиеся работы в области науки, за выдающиеся изобретения и за выдающиеся работы в области искусства и литературы за последние 6—7 лет. Всего присуждено 84 премии первой степени в размере 100 тысяч рублей, 113 премий второй степени в размере 50 тысяч рублей и 26 премий третьей степени в размере 25 тысяч рублей каждая.

Присуждение Сталинских премий талантливейшим деятелям науки, техники, искусства и литературы явилось выдающимся событием в культурной жизни страны социализма. Сталинские премии свидетельствуют о глубочайшем уважении партии, правительства, всего советского народа к передовым представителям советской науки, „...той науки, люди которой, понимая силу и значение установившихся в науке традиций и умело используя их в интересах науки, все же не хотят быть рабами этих традиций, которая имеет смелость, решимость ломать старые традиции, нормы, установки, когда они становятся устарелыми, когда они превращаются в тормоз для движения вперед, и которая умеет создавать новые традиции, новые нормы, новые установки“.¹

Факт присуждения Сталинских премий имеет тем большее значение, что на огромной территории земного шара идет губительная империалистическая

война, разрушающая накопленные человечеством громадные материальные и культурные ценности. „Капиталистический мир потрясен военными катастрофами. Гибнут тысячи человеческих жизней. Города превращаются в груды развалин. Величайшие сокровища мировой цивилизации уничтожаются. Наука поставлена на службу истреблению.

И только в нашей стране возможны созидательный труд и научное творчество,двигающее вперед мировую цивилизацию. Только мы располагаем всеми условиями для невиданного расцвета человеческой мысли“.¹

Наука, научное творчество в Советской стране зиждется и развивается на нерушимой, твердой основе социалистического хозяйства. Партия и правительство не жалели и не жалеют средств на нужды Всесоюзной Академии наук, на нужды научно-исследовательских институтов, институтских и фабрично-заводских лабораторий, опытных станций и т. д. В Советском Союзе насчитывается свыше 1500 научно-исследовательских институтов, в которых занято более 34 000 научных сотрудников. Штаб советской науки— Всесоюзная Академия наук— объединяет 185 крупнейших научных учреждений, 6 обсерваторий, 11 лабораторий, 42 научные станции. В Академии наук занято до 5 тысяч научных сотрудников. Эти цифры весьма красноречиво свидетельствуют о грандиозном размахе в нашей стране научной работы, научного творчества.

¹ Речь товарища Сталина на приеме в Кремле работников Высшей Школы 17 мая 1938 года. Госполитиздат, 1938, стр. 4.

¹ Беседа с президентом АН СССР академиком В. Л. Комаровым. „Известия“ от 15 марта 1941 года.

Присуждение Сталинских премий подводит итоги развитию науки в СССР за последние годы. Эти итоги весьма значительны. Многие работы сталинских лауреатов являются серьезным вкладом в нашу отечественную и мировую науку.

Среди деятелей советской науки, отмеченных высокой наградой, наряду с прославленными академиками, начавшими научную деятельность задолго до Великой Октябрьской социалистической революции, есть талантливая научная молодежь, воспитанная советской школой. В тесном содружестве старые и молодые научные кадры нашей страны успешно продолжают дело великих корифеев науки—Ломоносова, Лобачевского, Бутлерова, Сеченова, Пирогова, Менделеева, Попова, Тимирязева, Павлова, Мичурина. Следуя лучшим традициям передовой русской науки, советские ученые создали свой, советский научный стиль, идущий от Ленина и Сталина, от их теоретической принципиальности, от их умения сочетать, увязывать теорию с практикой. Жизненность советской науки состоит именно в том, что она является наукой творческой, отбрасывающей отжившие, устаревшие положения, прокладывая новые пути в научном и культурном творчестве.

Имена Сталинских лауреатов—виднейших представителей передовой советской науки—широко известны не только в Советской стране, но и за ее пределами. Президенту Всесоюзной Академии наук академику В. Л. Комарову присуждена Сталинская премия первой степени за опубликованную в 1940 году работу „Учение о виде у растений“, являющуюся ценным вкладом в биологическую науку. Анализируя богатейший фактический материал, академик В. Л. Комаров стремится дать в этой книге стройную концепцию дарвинистской систематики растений; вместе с тем он вскрывает ошибочные стороны и показывает антинаучный характер ряда существующих гипотез о виде. В течение своей многолетней научной деятельности академик В. Л. Комаров опубликовал более 250 научных трудов. Его имя заслуженно стоит в первом ряду

крупнейших современных ботаников мира.

Премия первой степени присуждена академику Т. Д. Лысенко, идущему во главе советской сельскохозяйственной науки. Его общеизвестные работы по летним посадкам картофеля и посадкам картофеля свежубранными клубнями имеют для Союза крупнейшее народнохозяйственное значение. За свои выдающиеся открытия академик Т. Д. Лысенко заслуженно может быть поставлен рядом с великим преобразователем природы И. В. Мичуриным как достойный продолжатель его дела.

Премия первой степени присуждена академику Л. А. Орбели, который, успешно продолжая дело великого русского физиолога И. П. Павлова, в своих работах по физиологии нервной системы получил новые важные данные о функциях мозжечка и вегетативной нервной системы.

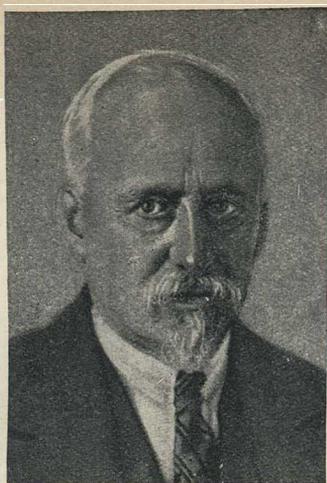
Премия первой степени по разряду медицинских наук присуждена президенту Украинской Академии наук академику А. А. Богомольцу за работы в области патологической физиологии. В трехтомном труде „Руководство по патологической физиологии“, вышедшем в 1935—1937 годах, изложены основные результаты долголетних работ как самого академика А. А. Богомольца, так и его многочисленных учеников.

Премия первой степени по разряду химических наук присуждена старейшему ученому нашей страны академику А. Н. Баху за исследования в области биохимии. Разработанная академиком А. Н. Бахом теория окислительных процессов и учение о ферментах находят широкое применение в практике социалистического строительства.

Премия первой степени по разряду физико-математических наук присуждена академику П. Л. Капица за научную работу „Турбодетандер для получения низких температур и его применение для ожижения воздуха“, опубликованную в 1939 году. Работы акад. П. Л. Капица имеют огромное значение для нашей социалистической промышленности. Изобретенный им особый аппарат позволяет получать



**Александр Александрович
Богомолец**



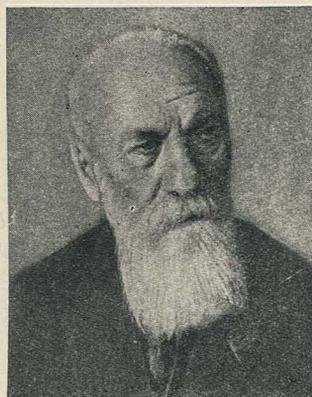
**Владимир Леонтьевич
Комаров**



**Трофим Денисович
Лысенко**



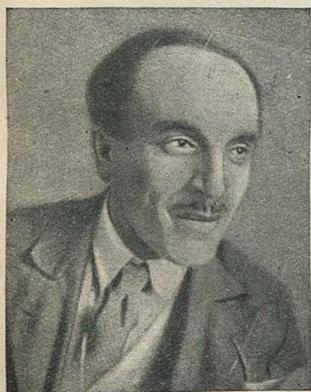
**Петр Леонидович
Капица**



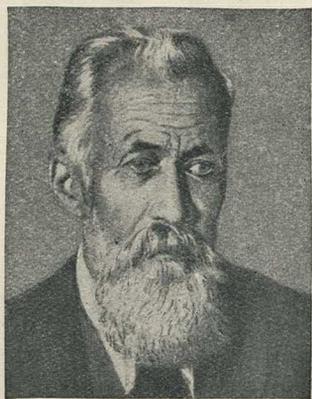
**Алексей Николаевич
Бах**



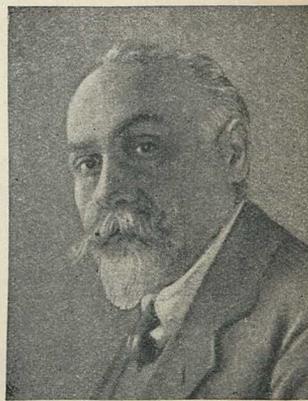
**Алексей Николаевич
Крылов**



**Николай Николаевич
Семенов**



**Владимир Афанасьевич
Обручев**



**Леон Абгарович
Орбели**

дешевый кислород в больших количествах.

Премия первой степени по разряду геолого-минералогических наук присуждена старейшему геологу нашей страны академику В. А. Обручеву за трехтомный труд „Геология Сибири“, являющийся ценным вкладом в науку. Перу академика В. А. Обручева принадлежит свыше 300 научных трудов. Как исследователь Азиатского материка, он стоит в ряду таких крупных ученых, как Рихтгофен, Пёмпелли, Пржевальский, Свен-Гедин.

Премии первой степени удостоен крупный ученый и кораблестроитель академик А. Н. Крылов. Выдающиеся научные работы академика А. Н. Крылова — „Возмущения показаний компаса, происходящие от качки корабля от волнений“, „Основания теории девиации компаса“, „О теории гирокомпаса“ — имеют большое теоретическое и практическое значение. Созданные в свое время под его руководством боевые корабли типа „Марат“ до сих пор остаются непревзойденными образцами боевых кораблей. Академик А. Н. Крылов принимает самое деятельное участие в создании большого морского и океанского флота СССР.

Среди лауреатов Сталинской премии мы видим также широко известных советских ученых — И. М. Виноградова, П. А. Гельвиха, Н. И. Мухомишвили (физико-математические науки), В. З. Власова, Ю. А. Шиманского (технические науки), Н. Н. Семенова, А. Н. Фрумкина (химические науки), Д. Н. Прянишникова, К. И. Скрябина (сельскохозяйственные науки), Л. В. Пустовалова, В. М. Сенюкова (геолого-минералогические науки), Н. Н. Бурденко, А. Ю. Лурье, В. П. Филатова, Е. Н. Павловского, А. А. Смородинова (медицинские науки) и многих других.

Высокая оценка в Постановлении Совнаркома СССР о присуждении Сталинских премий за выдающиеся изобретения дана большой группе изобретателей, неустанно двигающих вперед технику производства, боевую технику нашей славной Красной Армии и Военно-Морского Флота. Исключительные заслуги перед родиной имеют лауреаты Сталинской премии Герои

социалистического труда Ф. В. Токарев, Н. Н. Поликарпов, В. Г. Грабин, Б. Г. Шпитальный, А. А. Микулин, А. С. Яковлев, В. Я. Климов, В. А. Дегтярев, снабдившие вооруженные силы Страны социализма превосходными самолетами, быстроходными танками, замечательным стрелковым и артиллерийским оружием.

В славной плеяде выдающихся изобретателей рядом с академиком А. Е. Фаворским, разработавшим промышленный метод синтеза изопренового каучука, стоит рабочий Г. С. Аксельрод, сконструировавший автомат для изготовления цепочек Галля. Этот факт весьма наглядно характеризует одну из замечательнейших черт социалистического общества, в котором грани между умственным и физическим трудом стираются, а наука и практика взаимно обогащают друг друга.

Достоинно отметило Советское правительство передовых представителей социалистической культуры — работников искусства и литературы. Сталинские премии первой и второй степени присуждены широко известным композиторам, художникам, скульпторам, архитекторам, артистам, писателям и кинороботникам.

Так щедро, по заслугам, следуя принципу социалистического общества — „От каждого по его способностям, каждому по его труду“, награждает родина своих верных сынов. Сталинские премии показали, что советский народ, его правительство особенно ценят ту работу, которая имеет большое государственное значение и направлена на помощь государству, на воспитание в народе благородных патриотических чувств — любви к своей родине, беззаветного служения делу социализма.

Присуждение Сталинских премий — радостное событие для людей науки, техники, искусства и литературы и вместе с тем огромный стимул, зовущий к смелым дерзаниям, к новым победам.

„Нет более высокой награды, более высокой оценки, как Сталинская премия, сталинская оценка, — говорил на митинге в Московском Доме ученых акад. Т. Д. Лысенко. — Чем объяснить, что столь высокую оценку получили

не единицы, а многие десятки работников науки, техники, искусства? Это можно объяснить только тем, что условия научной работы в нашей стране коренным образом отличаются от условий капиталистических стран. Вся жизнь советской страны направляет людей на интенсивную одухотворенную деятельность. Наука у нас массовая, тесно связанная с практикой; часто практическим путем мы приходим к решению глубоких, научных проблем. Вот почему вместе с лауреатами чувствуют себя награжденными сотни, тысячи работников науки¹.

„Для меня, — заявил акад. Фрумкин, — награждение Сталинской премией тем большая радость, что я являюсь представителем науки, созданной за годы советской власти, — физической химии. И вот эта молодая наука получила высокое признание в историческом постановлении правительства. Я бы хотел сегодня принести нашему правительству благодарность за возможность принять участие в процессе становления новой науки, в процессе, который приносит огромную радость и огромное удовлетворение“².

Ученые Советской страны прекрасно понимают свою роль в решении исторической задачи — перегнать экономически главнейшие капиталистические страны. «„Догнать и перегнать главные капиталистические страны и в экономическом отношении“, — как расшифровать эту формулу в отношении земледелия? — заявил лауреат Сталинской премии акад. Прянишников. — Рано еще говорить о контурах 15-летнего плана, но я скажу о более определенном — о 1945 году. К этому времени путем минеральных удобрений надо

увеличить урожай хлопчатника на 40—50 процентов, на столько же — урожай по льну и около 40—50 процентов — по свекле. Этот будущий прирост урожая даст 6—7 миллиардов рублей, в то время как на удобрения будет затрачено 1—1,2 миллиарда рублей»¹.

Работать без усталости, работать еще лучше на пользу передовой советской науки, удовлетворять в полном объеме нужды и потребности социалистического строительства, обороны страны — таковы мысли, таков единодушный ответ лауреатов Сталинской премии на заботу партии и правительства. Областные органы высокой радостью и горячей любовью всей страны, они торжественно обещают:

„Нет, на достигнутом мы не остановимся. Получая из рук страны высокую награду, мы всенародно обещаем работать еще более плодотворно. Творческое соревнование продолжается. Мы призываем всю советскую интеллигенцию принять в нем самое деятельное участие, чтобы еще пышнее расцвела советская передовая наука, чтобы не по дням, а по часам крепла оборонная мощь нашей родины, чтобы еще более светлым и радующим стало наше искусство, призванное воспеть и прославить величие и победу коммунистических идей.

Мы — дети советского народа. Мы — бойцы великой многомиллионной армии трудящихся. Страна приняла наш творческий рапорт. Она осчастливила нас признанием и высокой оценкой. Принося благодарность партии и правительству, мы от всего сердца произносим гордые слова красных бойцов: — Служим Советскому Союзу!“²

¹ „Правда“ от 22 марта 1941 года.

² Письмо в редакцию Сталинских лауреатов науки, техники, искусства и литературы. „Известия“ от 18 марта 1941 года

¹ „Правда“ от 22 марта 1941 года.

² Там же.



Колыма в верховьях.

ВЕРХОЯНСКО-КОЛЫМСКИЙ КРАЙ

С. ОБРУЧЕВ, проф.

До Великой Октябрьской социалистической революции северо-восток Азии, его рельеф, геологическое строение, полезные ископаемые почти совершенно не исследовались. Планомерное изучение северо-востока началось с 1926 года. За последние же 10 лет оно приняло самые широкие размеры.

Многочисленными экспедициями, в особенности геологическими, охватившими своими маршрутами горы и долины Верхоянско-Колымского края, многие районы исследованы очень детально, причем открыты месторождения полезных ископаемых всесоюзного значения. Как оказалось, раньше представляли неверно не только геологическое строение края, но и строение его поверхности. Экспедициями открыты неизвестные ранее хребты; реки „переместились“ на сотни километров (Колыма, например, оказалась на 4 градуса долготы восточнее, чем ее изображали на старых картах).

Верхоянско-Колымский край входит в состав обширной складчатой зоны, окаймляющей с востока материк Азии. Пространство между Енисеем и Леной занимает Средне-Сибирская платформа — участок земной коры, который только в докембрийские времена подвергался складчатым дислокациям. Позже складки образовались вокруг платформы, в окружающих ее мобильных (гибких) зонах; сама же платформа реагировала на эти движения только эпейрогеническими (очень медленными, вековыми) движениями, поднятиями и опусканиями, причем по ее краям возникали небольшие складки.

С востока, на всем протяжении от Ледовитого океана до Охотского моря, Средне-Сибирская платформа окаймлена складчатой зоной, которая носит название Верхоянской. Когда-то здесь была область прогиба земной коры — геосинклиналь, в которой, начиная от нижнего палеозоя и кончая средним мезозоем — юрой, накаплива-



Чум и дети звенов (ламуты) в Верхоянском хребте.

лась мощная толща осадков. Несколько раз на протяжении этого длительного периода спокойное накопление осадков прерывалось интенсивным складкообразованием — фазами орогенеза (горообразования).

Но наибольшее значение для формирования Верхоянской складчатой зоны имели орогенические фазы тихоокеанского цикла, главным образом в юрский и нижнемеловой периоды развития земной коры, когда вновь были перемяты складки палеозоя и созданы структуры, сохранившиеся в общем до настоящего времени.

Северо-восток Азии, имеющий форму треугольника, лежит между тремя малоподвижными массами — Средне-Сибирской платформой — на западе,

областью Тихого океана — на юго-востоке и Ледовитого — на севере.

Не входя в рассмотрение различных гипотез, по-разному объясняющих геологическую структуру областей, занятых глубокими впадинами океанов, мы должны признать тот факт, что на границе между этими впадинами и материком Азии, так же как и на границе со Средне-Сибирской платформой, в мезозое образуются мощные складчатые области. Таким образом, треугольная форма северо-восточной оконечности Азии определяет и расположение складчатых зон тихоокеанского цикла. Кроме Верхоянской складчатой зоны, идущей вдоль платформы, мы видим здесь Чукотскую складчатую зону, вытянутую вдоль побережья Ледовитого океана и соединяющую северный конец Верхоянской геосинклинали с Аляской (а далее — с длинной складчатой зоной, окаймляющей материк Америки с запада). С третьей стороны, вдоль Охотского моря, лежит мало изученная и менее ясно выраженная Поперечная складчатая зона.

Внутри треугольника, образованного указанными мобильными (подвижными) зонами, расположена область с жесткой массой, не подвергавшаяся смятиям. В палеозое здесь были две отдельные маленькие платформы — Колымская и Юкагирская, которые в мезозое слились в одну жесткую массу.

Во время тихоокеанского цикла орогенеза во всех трех мобильных зонах образовались складки. Медленно, но неуклонно вздымались здесь складчатые поднятия и затем разрушались агентами выветривания. Во время складкообразования краевые складки опрокидывались или надвигались на краевые части платформ.

Под тяжестью надвинутых горных масс вдоль края платформ образова-



Одулы на Колыме. Разъезжая торговля Среднеколымской фактории. Член Колымского исполкома привез одулам продукты.

лись фронтальные впадины—прогибы, в которых наслаивались континентальные отложения—глины, песчаники, конгломераты. В этих отложениях была погребена обильная растительность и образовались слои угля. Так возник Ленский угленосный бассейн, вытянутый с западной стороны Верхоянского хребта, вдоль Лены. Мощность осадков, заполнивших постепенно опускавшуюся впадину, достигает здесь 3000 метров.

Гораздо сильнее, чем Средне-Сибирская, опускалась маленькая Колымская платформа. Фронтальная впадина вдоль хребта Черского между Колымой и Индигиркой заполнена отложениями верхней юры и мела, имеющими огромную мощность (около 8000 метров). В этой толще также заключены многочисленные пласты каменного угля.

Образование складчатых зон сопровождалось внедрением изверженных пород. Наиболее значительные массы были интродуцированы во время наиболее сильных фаз орогенеза—в верхней юре и в нижнем меле. В это время складки мезозоя и частью подстилаю-

щий их палеозой были пронизаны многочисленными интрузиями (внедрениями) гранитов и близких к ним пород, интрузиями, имеющими большое практическое значение, так как с ними связаны наиболее важные месторождения металлов.

В верхнемеловое время тектоническая картина резко изменяется: почти весь треугольник северо-восточной Азии консолидируется, присоединяется к жесткой массе Средне-Сибирской платформы, и мобильная зона смещается на восток, ближе к Тихому океану. Здесь, через Сахалин, Камчатку и Корякский хребет проходит Ниппонская геосинклиналь, где возникают складки альпийского цикла. В пределах же жесткой массы небольшие складки образуются только по краям, на востоке и юге. Но жесткая масса не остается вполне неподвижной—большие линии разлома пересекают ее параллельно направлениям прежних складок и перпендикулярно к ним. По этим разломам вся страна, в особенности ее юго-восточная часть, медленно поднимается. Так в течение третичного и четвертичного

времени образуются современные хребты.

Хребет Черского и Верхоянский расположены вдоль Верхоянской складчатой зоны, между Средне-Сибирской платформой и Колымской жесткой массой; другие хребты тянутся вдоль Охотского моря, к верховьям Анадыря, по молодым разломам, включая в себя участки складчатых зон и жестких масс.

Таким образом, современный рельеф обусловлен поднятием участков земной коры вдоль больших зон разлома. По этим разломам иногда и здесь изливались молодые эффузивы, но главная область их излияний—Ниппонская геосинклиналь.

С геологическим строением Верхоянско-Колымского края тесно связаны его полезные ископаемые.

Исследованиями последнего десятилетия установлено, что многие участки Верхоянской и Чукотской складчатых зон подверглись сильной минерализации; это превратило их в горнопромышленный район всесоюзного значения.

Наиболее значительные данные получены по золоту и олову.

Организованная разработка месторождений золота в верховьях Колымы началась с 1930 года. За десять лет Колымский район занял одно из первых мест в Союзе по добыче золота и превратился в населенный промышленный район.

Социалистическое строительство быстро перерождает край. Когда-то безлюдный, теперь он имеет многочисленные поселки, совхозы, автомобильные дороги, электростанции.

Судя по геологическому строению и отдельным находкам, золотоносный район тянется вдоль хребта Черского на северо-восток на 700 километров.

В той же Верхоянской складчатой зоне, но в юго-западной ее части, лежит богатый Аллах-юнский золотоносный район, золото которого также связано с гранитами. С ними же связан и другой металл, имеющий большое значение для Советского Союза,—олово.

Наиболее богатые мировые месторождения олова лежат вблизи Тихого

океана (Малайские штаты дают 60% всей мировой добычи, Боливия—23%); поэтому в отношении этого металла, имеющего большое значение для консервной и автомобильной промышленности, капиталистические страны должны в значительной степени зависеть от импорта.

Все известное в настоящее время о Чукотской и Верхоянской складчатых зонах заставляет предполагать, что здесь имеются значительные запасы олова. Пока месторождения его изучены еще недостаточно, и разработка начата в очень немногих местах, но результаты первых разведок благоприятны.

Из других полезных ископаемых края очень важны месторождения угля, необходимого возникающим промышленным предприятиям и транспорту.

Как указано выше, большой угленосный бассейн образовался вдоль Лены в результате прогиба окраины Средне-Сибирской платформы; другой бассейн расположен между Колымой и Индигиркой, на Колымской платформе.

Разведка показала наличие многочисленных достаточно мощных пластов как на западе угленосного бассейна, так и на востоке; в ряде мест уже ведется разработка.

В пределах края обнаружены и другие полезные ископаемые—свинец, цинк, мышьяк, вольфрам, молибден, висмут, кобальт, сурьма, медь, железо, поделочные камни и др. В связи с тяжелыми транспортными условиями эти ископаемые пока не имеют самостоятельного значения, но несомненно, что с развитием добычи основных ископаемых, расширением строительства и проведением автомобильных и железнодорожных трасс станет возможна разработка и остальных полезных ископаемых края.

Пятнадцать лет исследований, разведок и промышленной эксплуатации Верхоянско-Колымского края доказали, что это—не гиблый край болот и мрака, а богатая страна, источник ценных материалов, необходимых для Советского Союза.

НЕПРЕОДОЛИМАЯ СИЛА ФАКТОВ

(О трудовой теории антропогенеза, созданной Ф. Энгельсом)

Г. ПЕТРОВ, канд. биол. наук

„Труд... первое основное условие человеческого существования, — и это в такой мере, что мы в известном смысле должны сказать: труд создал самого человека“.

„Когда после тысячелетних попыток произошла, наконец, дифференциация руки от ноги и установилась прямая походка, то человек обособился от обезьяны, и была заложена основа для развития членораздельной речи и для мощного развития мозга, благодаря которому образовалась с тех пор непроходимая пропасть между человеком и обезьяной“.

Ф. Энгельс

В ряду революционных теорий познания мира одно из первых мест принадлежит трудовой теории происхождения человека, созданной Ф. Энгельсом. Эта теория озарила новым светом огромный эмпирический материал о сродстве между человеком и нижестоящими животными, открыла безграничные возможности для дальнейших плодотворных исследований и, объяснив переход от зверя к человеку, изгнала тем самым пережитки метафизики из их излюбленного убежища.

Бессмертные труды таких корифеев научной мысли, как Карл Линней, Жан-Баттист Ламарк, Чарльз Дарвин, привели прогрессивную науку к необходимости и неизбежности признать происхождение человека от животного. Однако лишь Ф. Энгельс, владевший наиболее совершенным орудием научного мышления — марксистской диалектикой, с предельной ясностью, простотой и убедительностью смог выяснить причины и сущность процесса очеловечения наших животных предков.

Не случайным является тот факт, что теория Энгельса до сего времени замалчивается и игнорируется буржуазной наукой в угоду официальной идеологии своего класса.

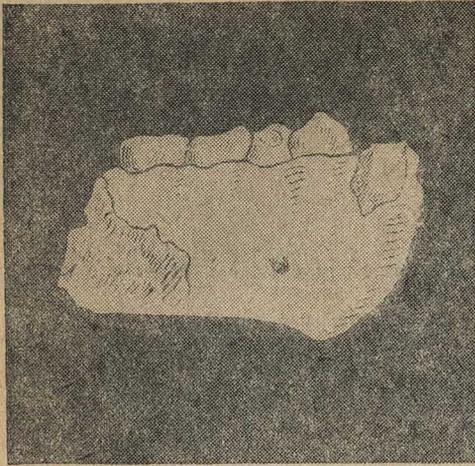
Товарищ Сталин на Чрезвычайном VIII Всесоюзном съезде советов подчеркнул: „Метод замалчивания, как особый способ игнорирования, является тоже формой критики, правда, глупой и смешной, но все же формой

критики“.¹ Это было сказано об отношении наиболее реакционной иностранной печати к проекту Конституции СССР. Но эти слова товарища Сталина с полным основанием могут быть отнесены и к характеристике отношения буржуазной науки к трудовой теории антропогенеза (происхождения человека). Научная полемика с Энгельсом по вопросу о роли труда в очеловечении обезьяны невозможна, ибо эта полемика требовала бы прежде всего отказа от признания фактов основой для объективных научных построений. Даже простое упоминание о замечательных выводах Ф. Энгельса способно было бы сразу рассеять тот туман, которым уже много лет пытаются окутать проблему происхождения человека многочисленные явные и скрытые противники и извратители истинной, объективной науки. Poleмика с Энгельсом неизбежно должна была вылиться в пропаганду его взглядов. Этого не могли не учесть наиболее вдумчивые деятели буржуазной науки. И они постарались „не заметить“ теории Энгельса.

Жизнь и факты оказались, однако, упрямее и сильнее усилий представителей буржуазной науки.

В те годы, когда Ф. Энгельс создавал свою теорию антропогенеза (1876—1878), находки ископаемых предков человека были еще малочисленны. Между человеком и обезьяной все еще

¹ Сталин, Доклад о проекте Конституции Союза ССР. Партиздат, 1937, стр. 22.



Нижняя челюсть ископаемой обезьяны
миоценового периода.

существовала огромная палеонтологическая пропасть (миоценовые антропиды-дриопитеки, с одной стороны, и плейстоценовый человек — с другой), открывавшая безграничные возможности для спекулятивных построений.

Прогрессивная научная мысль (Дарвин, Геккель, Гексли и другие дарвинисты) стремилась восполнить зияющий палеонтологический пробел путем научной реконструкции „гипотетических“, отсутствующих звеньев генеалогической цепи. Самой блестящей из этих реконструкций было описание „питекантропов“ — обезьянолюдей, сделанное Геккелем почти за 20 лет до находки остатков подлинного питекантропа. Но не следует упускать из виду, что указанная палеонтологическая пропасть являлась долгое время одним из самых сильных аргументов в руках противников теории происхождения человека от обезьяны.

Энгельс также признал полную возможность заполнения указанной бреши путем научно обоснованной реконструкции вымерших предковых форм обезьян. Но величайшею заслугою именно Энгельса является то, что он конкретно указал на самую важную особенность этих реконструированных предковых обезьян, особенность, которая имела решающее значение для антропогенеза. „Первым следствием обусловленного их образом жизни обычного им способа передвижения

(лазать, карабкаться), при котором руки выполняют совсем другие функции, чем ноги, было то, — писал Энгельс, — что эти обезьяны постепенно перестали пользоваться руками при передвижении по поверхности земли, стали усваивать прямую походку. Этим был сделан решительный шаг для перехода от обезьяны к человеку“ (подчеркнуто Энгельсом — Г. П.).¹

Очевидно без многословных пояснений, что этот вывод Энгельса смело может считаться одним из узловых в трудовой теории очеловечения, ибо именно он сразу дает научное освещение механизма процесса очеловечения и точно раскрывает естественные причины этого процесса.

Позднейшие достижения науки особенно ясно и конкретно показали, насколько прав был Энгельс, считая разграничение функций рук и ног (и выработку походки на двух ногах) решительным шагом в очеловечении обезьяны. Ряд блестящих научных открытий, сделанных частично в самые ближайшие к нам годы, доказал полную справедливость вывода Энгельса. С чувством гордости следует отметить, что среди этих открытий на первых местах стоят плоды деятельности советских ученых. Открытие советскими учеными (академик Н. Я. Марр и его школа) законы происхождения и развития речи и мышления у человека неоспоримо доказали прямую и конкретную связь эволюции рук с эволюцией мозга, поскольку было установлено, что первой формой речи (а речь, как известно, неотделимый от мышления процесс) была кинетическая (т. е. в значительной мере именно ручная) речь.

Наблюдения советских физиологов (академик И. П. Павлов и его сотрудники) над рефлекторной деятельностью мозга у обезьян, над так называемым „поведением обезьян“, уточнили и расширили представления о начальных этапах развития трудовых навыков и предпосылок к ним у отдаленных предков человека. Выводы из изучения рефлекторной деятельности мозга

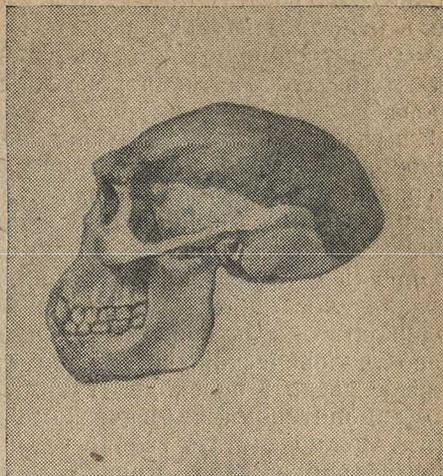
¹ Маркс и Энгельс, Соч., т. XIV, стр. 452.

человека и обезьян великолепно увязываются с итогами работ советских ученых по исследованию архитектоники головного мозга и соотношений в эволюции его отдельных участков. Этими исследованиями установлено в частности, что наиболее новые и, соответственно, наиболее сложные архитектурные образования в мозгу „находятся и развиваются в направлении так называемых нижнетеменных полей, связанных со специфическими человеческими функциями праксиса и гнозиса, и, с другой стороны, в направлении лобных полей коры, связанных с первичной речевой областью. Именно в этих двух направлениях, видимо, идет развитие корковых формаций так называемых специфически человеческих областей коры больших полушарий“¹.

Советский специалист по изучению архитектоники мозга профессор С. А. Саркисов, слова которого мы только что привели, справедливо подчеркивает, что „значение этих данных заключается в том, что они подтверждают замечательные указания Энгельса: „...сначала труд, а затем и рядом с ним членораздельная речь явились самыми главными стимулами, под влиянием которых мозг обезьян мог постепенно превратиться в человеческий мозг, который, при всем сходстве в основной структуре, превосходит первый величиной и совершенством“.

Ленинградский исследователь проф. Д. Г. Рохлин на огромном материале путем рентгенологического изучения истории формирования внутренней структуры костей кисти и стопы у человека получил исключительно демонстративные данные, доказывающие, что в ходе филогенетического развития специализация руки, приведшая к развитию ее человеческих функций, должна была начаться намного раньше, чем специализация ноги.

Нельзя не упомянуть здесь и о замечательных исследованиях общих законов развития животного мира, про-



Реконструированный череп питекантропа.

веденных выдающимся советским ученым А. Н. Северцовым. Раскрывая и уточняя механизм эволюции природы в целом, исследования Северцова способствуют и разработке проблемы антропогенеза, т. е. подкрепляют теорию Энгельса.

Ярко конкретизирована теория Энгельса исследованиями ряда советских археологов.

Таким образом, советская наука, вооруженная единой организующей методологией Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина, с первых шагов своего развития конкретно показала правильность трудовой теории антропогенеза.

Особенно интересно, однако, отметить, что объективные научные открытия — объективная сила и логика фактов — все чаще и чаще заставляют в последнее время даже представителей буржуазной науки формулировать выводы, подтверждающие теорию Энгельса. Такого рода выводы особенно участились в связи с замечательными палеонтологическими открытиями последних лет.

Новейшие палеонтологические находки полностью заполнили тот пробел в животной родословной человека, на который мы указывали выше. Эти новые палеонтологические находки явились особенно триумфальным утверждением теории Энгельса. К числу

¹ Саркисов, С. А., Проблема локализации в свете современных данных и т. д., „Невропатология и психиатрия“, 1940, стр. 5—22.

важнейших из этих открытий должны быть отнесены находки высших ископаемых антропоидов в Азии и в Африке, а также остатков питекантропа и синантропа.

Ископаемые остатки высших человекообразных обезьян — сивапитеков, сугривапитеков и рамапитеков, найденные в Азии, в миоценовых и плиоценовых отложениях Сиваликских холмов (в северо-западной Индии), позволили восстановить и достаточно подробно охарактеризовать нижнее звено человеческой ветви приматов (первое звено в переходе от миоценовых дриопитеков к человеческим формам). Можно считать твердо установленным, что на этой ступени эволюции у предков человека чрезвычайно резко проявлялась изменчивость телесных признаков организма. Географическое распространение этих предковых форм было весьма широким. Ближайшими родичами их были, с одной стороны, европейские дриопитеки (о которых знал еще Дарвин), а с другой — африканские дриопитеки (остатки которых найдены лишь в наше время). Наиболее высоко развитые члены этой эволюционной ступени — рамапитеки — по ряду признаков (например, по характеру зубов) вплотную подошли к человеку, хотя в целом и сохраняли чисто-обезьяньи черты.

Длительность существования, широкая изменчивость признаков, наличие внутри звена более и менее эволюционировавших форм — все это великолепно подтверждает правильность мысли Энгельса, что „Сотни тысяч лет — в истории земли имеющие не большее значение, чем секунда в жизни человека — наверное протекли, прежде чем возникло человеческое общество из стада карабкающихся по деревьям обезьян“.¹

С другой стороны, многогранная изменчивость признаков доказывает, что рассматриваемое нами эволюционное звено не было застывшим, одно-сторонне специализированным, а действительно находилось в процессе эволюционного развития.

Сложность и многогранность процесса очеловечения замечательно подчеркиваются находками следующего, более высокого генеалогического звена в эволюции от высших обезьян к человеку. Мы имеем в виду ископаемые остатки самых близких к человеку высших обезьян, найденные в Южной Африке. Серия находок, начавшаяся в 1924 году открытием черепа австралопитека, завершилась замечательным открытием в 1938 году черепов и костей плезиантропа и парантропа — обезьян, которые по своим телесным признакам стоят уже в самом непосредственном соседстве с человеком. Находка костных остатков плезиантропа — парантропа особенно конкретно доказала ведущую роль дифференциации конечностей в эволюции.¹ Установлено, что ближе всего эти обезьяны напоминают человека именно по признакам конечностей, в то время как, например, в черепе больше сохранилось обезьяньих черт. Особенно замечательно, что самым „очеловеченным“ участком черепа являются зубы (почти совершенно сходные с человеческими) и места сочленения нижней челюсти с черепом. Учитывая огромную связь характера зубов (отсутствие выступающих клыков, отсутствие промежутков между клыками и соседними зубами, ширину зубной дуги и т. д.) с приспособленностью нижней челюсти к сложным и многообразным речевым движениям, нетрудно видеть в „человечности“ зубов плезиантропа и парантропа реальные предпосылки к развитию в будущем членораздельной речи, т. е. еще одно объективное подтверждение теории Энгельса.

Самые замечательные палео-антропологические открытия нашего времени связаны, однако, с еще более высоким звеном человеческой ветви приматов, со звеном, характеризующим самых древнейших представителей человеческого рода на Земле. Мы имеем в виду блестящие открытия костных остатков синантропа и африкантропа, а также новые находки остатков питекантропа.

Известно, что первая находка остатков питекантропа (черепная крышка,

¹ Маркс и Энгельс, Соч., т. XIV, стр. 456.

¹ См. также „Вестник знания“ № 3 за 1939 г.

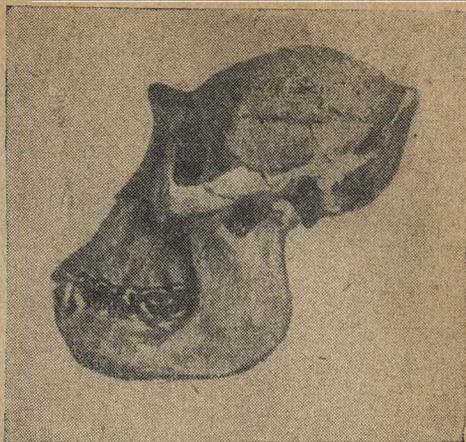
бедренная кость, три зуба и обломок нижней челюсти), сделанная голландским ученым Дюбуа на о. Ява в 1891—1894 годах, явилась замечательным триумфом прогрессивной науки, так как она конкретно показала переход от высших обезьян к человеку. К сожалению, эта находка долгое время оставалась единственной, и это постоянно делало ее мишенью нападок со стороны противников научного решения вопроса о происхождении человека.

Коренным образом изменилось дело лишь за последние 10—15 лет.

Начиная с 1929 года, существование стадии питекантропа в эволюции человека было подтверждено открытием остатков синантропа в Китае. Эти открытия вписали особенно яркую главу в учение о происхождении человека, потому что здесь были найдены остатки большого числа особей (не менее 35—40), представленные как частями черепа, так и другими костями.¹ По найденным материалам уже достаточно обстоятельно изучены череп синантропа в целом (в мозговой и лицевой его частях), изменчивость зубного и челюстного аппарата, кости конечностей. В свете всех опубликованных до сего времени материалов можно считать неопровержимо доказанным ближайшее сродство между синантропом и питекантропом.

Начиная с 1932 года, в руки исследователей стали поступать новые материалы, относящиеся и к самому питекантропу. Началось с того, что автор первой находки — проф. Дюбуа, разбирая в лаборатории залежи старых палеозоологических материалов с о. Ява, нашел среди них 5 новых бедренных костей питекантропа.

В 1937 году на о. Ява отправился для исследований палеонтолог д-р Кенигсвальд. Три года его работы на острове дали необычайно важные результаты: открыты три новых черепа взрослого питекантропа, череп ребенка и нижняя челюсть взрослого питекантропа в таком состоянии, которое дало возможность изучить не только мозговую, но и лицевую часть черепа.



Череп человекоподобной обезьяны.



Череп синантропа (реконструкция по новейшим находкам).



Череп современного человека.

¹ См. также „Вестник знания“ № 7 за 1938 г.



Реконструкция последнего из найденных черепов питекантропа (череп IV).

Это изучение лишней раз подчеркнуло родство между питекантропом и синантропом.¹

Наконец, в самом недавнем прошлом доказано наличие остатков питекантропа—синантропа на африканском материке. Африканский представитель этой стадии и получил название ниаразского африкантропа (*Afrikanthropus Njarasensis*) по месту находки— близ озера Ниараза в Восточной Африке. Найдены были (экспедицией Коль-Лорсена в 1934—1935 годах) фрагменты трех черепов, позволившие произвести изучение важнейших признаков мозговой части черепа.

Что же дало изучение всех перечисленных новых материалов для понимания проблемы антропогенеза?

Прежде всего можно считать неоспоримо доказанным, что и питекантроп, и синантроп, и африкантроп должны считаться членами семейства гоминид, представляющими в этом семействе наиболее раннюю эволюционную стадию. Это безоговорочно доказывается находкой одновременно с костями синантропа раннепалеолитических орудий, распространением

раннепалеолитической индустрии в тех геологических слоях о. Ява, с которыми связаны костные остатки питекантропа, и находками раннепалеолитических орудий в близком соседстве с костями африкантропа.

С морфологической стороны принадлежность питекантропа—синантропа—африкантропа к семейству гоминид лучше всего доказывается значительной эволюцией двигательных центров речи в мозгу (поскольку это можно установить изучением слепков внутренней полости черепа).

Совершенно бесспорной является широкая изменчивость морфологических признаков внутри стадии при сохранении постоянства основных признаков, характеризующих стадию.

В плане нашей темы наиболее интересно то соотношение в степени „очеловеченности“, которое наблюдается на этой стадии между отдельными частями организма.

Можно считать совершенно бесспорным, что наиболее „очеловеченными“ являются конечности; наряду с ними—зубная система. В очевидной связи с тем и другим стоит прогрессивная эволюция двигательного центра речи в мозгу. „Очеловечение“ черепа в целом несомненно резко запаздывает, особенно по сравнению с конечностями.

Интересно напомнить, что со времени первой находки питекантропа и до наших дней спорадически возрождаются попытки приписывать черепа и кости конечностей разным зоологическим видам (черепа— обезьянам, кости конечностей— человеку) именно в силу различий в степени „очеловечения“ тех и других.

Таким образом, находки питекантропа—синантропа—африкантропа особенно конкретно подтверждают ведущую роль конечностей в антропогенезе и раннее зарождение предпосылок к членораздельной речи. Другими словами, и здесь мы сталкиваемся с объективным и неопровержимым подтверждением трудовой теории антропогенеза.

Выше мы упоминали, что неопровержимые объективные данные все чаще и чаще заставляют передовых представителей буржуазной науки приближаться в своих выводах о происхо-

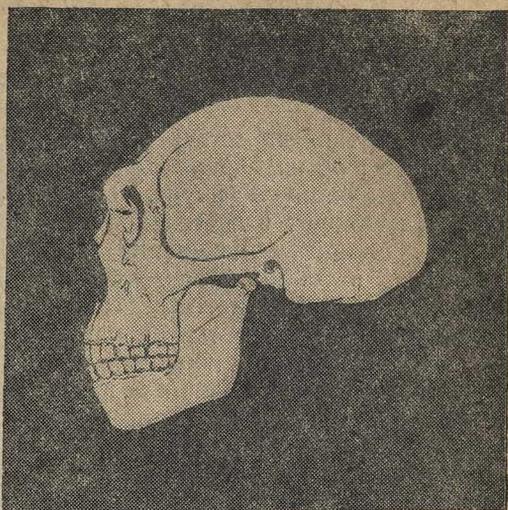
¹ Подробнее об этом см. „Вестник знания“ № 1 за 1939 г.

ждении человека к трудовой теории Энгельса. В самые последние годы особенно близко подошли к признанию трудовой теории известный английский анатом профессор Ле Грос Кларк и знаменитый исследователь синантропа профессор Франц Вейденрейх. Ле Грос Кларк, например, защищая с большой страстью правильное понимание места питекантропа в родословной человека и закономерность высокой „очеловеченности“ бедренных костей питекантропа, писал: „Во многих группах приматов конечности получают законченную структуру и пропорции много раньше, чем другие части тела... Несколько фрагментарных остатков костей конечностей синантропа указывают, что этот ископаемый гоминид обладал конечностями, вполне сходными с таковыми у человека, несмотря на примитивные черты черепа и мозга“. Признание ведущей роли конечностей в эволюции предков человека здесь, как видим, достаточно ясное и определенное.

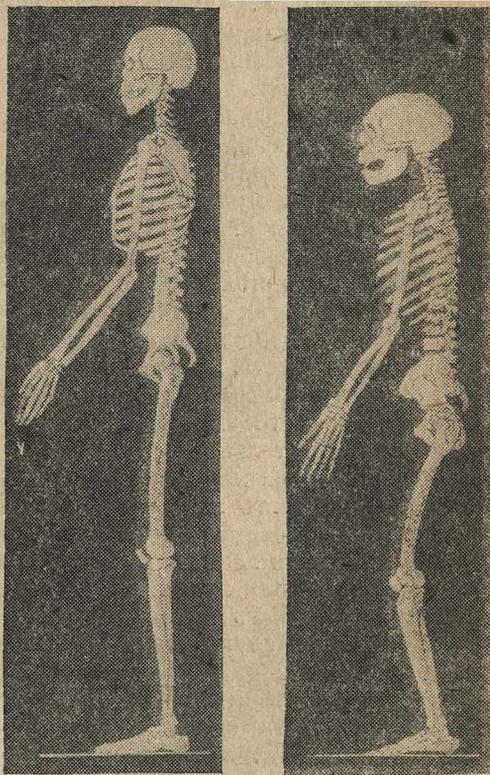
Не менее решительно признает это и профессор Вейденрейх. После изучения всех найденных костей конечностей синантропа он писал: „Строение костей конечностей синантропа, особенно ключицы, выявляет больше человекообразных черт, чем строение черепа... Я пришел к заключению, что синантроп должен был обладать совершенно выпрямленной походкой и что приближение костей конечностей синантропа к человеческим опережает эволюцию черепа и зубов. Это заключение теперь подтверждается открытием бедра синантропа“.

Факты признания крупнейшими буржуазными учеными справедливости стержневой мысли трудовой теории антропогенеза говорят сами за себя.

Изложенные в нашей статье факты еще раз убеждают в огромном организующем значении правильной, объективной методологии для плодотворной исследовательской работы в области науки. Советские антропологи, вооруженные трудовой теорией антропогенеза, с каждым годом вносят новые вклады в наши знания о происхождении человечества.



Реконструкция черепа африкантропа.



Скелет человека неандертальской стадии (справа) и человека современного типа (слева). У неандертальца — примитивные признаки (форма позвоночника, согнутые в коленях ноги и т. д.), свидетельствующие о большей близости его к животным предкам человека.

О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ЧУВСТВ

Г. ГЕРШУНИ, проф.

Всем хорошо известны пять органов чувств: органы зрения, слуха, осязания, обоняния и вкуса. Все эти органы приходят в деятельное состояние под влиянием изменений, происходящих в окружающей организм человека или животного среде, и приспособлены каждый для восприятия определенных видов энергии и раздражений, воздействующих на организм. Так, орган зрения приходит в состояние деятельности под влиянием световой энергии, представляющей собой электромагнитные волны определенной длины; орган слуха приходит в деятельное состояние под влиянием звуковых волн, представляющих колебание частиц воздуха или какого-нибудь твердого или жидкого тела; орган обоняния — под влиянием находящихся в воздухе химических веществ.

Чувствительность некоторых органов чувств чрезвычайно велика. Так, орган зрения воспринимает в известных условиях количества световой энергии, выражающиеся всего лишь в одном световом кванте; орган слуха воспринимает колебания частиц, величина которых приближается к величине молекул; орган обоняния воспринимает такие ничтожные концентрации химических веществ, которые не могут быть открыты самыми совершенными химическими методами. Эта чрезвычайная чувствительность некоторых органов чувств не лишает их возможности воспринимать и очень сильные раздражения. Разница между минимальной и максимальной интенсивностями световой или звуковой энергии, которые могут быть восприняты органом зрения или слуха, выражается в астрономических цифрах единицей с двенадцатью нулями; другими словами, эти органы чувств способны воспринимать энергии, отличающиеся друг от друга по силе в миллион миллионов раз. Эта способность необыкновенно расширяет пределы деятельности органов чувств: ночью человек может видеть ничтожные по яркости, мельчайшие звезды, а днем наблюдать все окру-

жающее при полной яркости летнего солнца; он может слышать и ничтожные шорохи, и мощные звуки оркестра.

Если, однако, перечисленные пять органов чувств, приспособленные для восприятия внешних раздражений, известны каждому, то далеко не все знают о других органах чувств, приспособленных для восприятия тех раздражений, которые возникают в самом человеческом теле, когда оно находится в состоянии деятельности. Каждый человек, закрыв глаза, может очень хорошо определить, в каком положении находятся части его тела — рука или нога — даже тогда, когда кожа их не соприкасается ни с одеждой, ни с каким-нибудь твердым предметом. Эта способность определяется наличием в мышцах и сухожилиях специальных приборов, которые раздражаются при растяжении или сокращении мышечных волокон. О положении головы в пространстве относительно земли, о движении всего тела дает возможность судить специальный прибор, расположенный в височной кости. Раздражителями для этого прибора являются механические силы притяжения и ускорения. Если человека лишить этих, относительно мало известных органов чувств, он не будет в состоянии не только передвигаться, но даже нормально стоять и сидеть.

Большое количество нервных приборов распределено во внутренних органах — сосудах, сердце, кишечнике и т. д.; они раздражаются теми физическими и химическими изменениями, которые происходят в этих отделах организма. В противоположность органам чувств, которые приспособлены для восприятия внешних раздражений, внутренние органы чувств не дают таких ясных и определенных ощущений, таких точных данных о месте их возникновения, какие дают ощущения, возникающие, положим, при воздействии внешних раздражений на поверхность кожи, на ухо или на глаз. Поэтому существование их известно

не из самонаблюдения человека, а благодаря специальным исследованиям.

К органам чувств могут быть отнесены и те нервные приборы, которые распределены по всему телу и определяют возникновение боли, всегда связанной с каким-то нарушением деятельности или повреждением тканей.

Методом изучения деятельности органов чувств, которым наука пользуется уже в течение столетий, является изучение самих ощущений и сопоставление их качества с характером и силой воздействующего раздражения. Таким образом чрезвычайно детально были изучены свойства всех органов чувств, приспособленных для восприятия внешних раздражений, установлены те пределы этих раздражений, которые могут быть восприняты органами чувств, и возможности повышения и понижения чувствительности отдельных органов во время действия самих раздражений (например, понижение чувствительности глаза при освещении его и повышение в темноте). Этим же путем были вскрыты очень точные закономерности в отношениях между интенсивностью возникающих ощущений и силой воздействующего раздражения [например, между силой воздействующего звука и интенсивностью возникающего слухового ощущения (громкостью)] и между качеством ощущений и физическими свойствами раздражений (например, между длиной световой волны и возникающим цветом).

Довольно часто приходится встречаться со взглядом, что ощущения представляют собой нечто чрезвычайно трудно поддающееся изучению, и что все то, что основано на данных субъективных показаний, — не настоящая наука, которая требует обязательного наличия измерительных приборов и так называемого „объективного“ изучения. Подобный взгляд — иногда бессознательно, а иногда и сознательно — отражает идеалистические представления об особом, не материальном существе ощущений и психических явлений вообще.

Физиология органов чувств показывает всю ложность подобных утверждений: физиолог устанавливает закономерность явлений, наблюдаемую

в органах чувств при изучении ощущений; он обнаруживает при этом тончайшие и сложнейшие процессы и видит в них не меньшую „объективную реальность“, чем в движении стрелки гальванометра.

Однако изучение органов чувств по характеру возникающих в них ощущений делает необходимым применение в физиологии и других методов исследования. Прежде всего, не всегда деятельность органов чувств ведет к возникновению отчетливо сознаваемых ощущений. Так, раздражение множества органов чувств, находящихся во внутренних органах и отчасти в мышцах, не может быть оценено по характеру возникающих ощущений. Например, во время пищеварения раздражается большое количество чувствительных аппаратов желудка и кишок, но мы не ощущаем этого непосредственно. Поэтому физиологи нередко, вместо термина „органы чувств“, вводят термин „воспринимающие (рецепторные) системы“, не подчеркивая при этом необходимости возникновения ощущения.

Изучение деятельности органов чувств у животных должно представлять особый интерес, так как экспериментатор может выделять и удалять нужные ему части органа чувств. Оно представляет интерес и с точки зрения сопоставления процессов, происходящих на разных ступенях развития животного мира, почему и является одним из методов изучения эволюции функций.

Два метода, развитие которых является крупнейшим достижением физиологии последних десятилетий, дают возможность в настоящее время с большой точностью исследовать деятельность органов чувств у животных. Первый из них основан на применении метода условных рефлексов Ивана Петровича Павлова. Сочетая различные звуковые, световые или механические раздражения с кормлением животного и вырабатывая таким образом условные рефлексы, можно выяснить, на какие звуки или цвета реагирует животное; искусственно же удаляя различные отделы органов чувств, можно выяснить, какое они имеют

значение для восприятия тех или других раздражений.

Ученику Павлова акад. Л. А. Орбели удалось таким способом показать, что собаки очень плохо воспринимают цвета предметов, но различают свет и тени, а также форму предметов. Проф. Л. А. Андрееву удалось установить, что собаки воспринимают звуки, частота которых доходит до 35 000 колебаний в секунду, что значительно превышает пределы человеческого слуха (20 000—15 000 колебаний в секунду). Таким же образом было обнаружено (Фролов, Фриш), что рыбы отвечают на звуковые колебания определенной силы и частоты.

Другой метод исследования органов чувств основан на улавливании тех электрических напряжений, которые возникают во всех нервных тканях, в том числе и в органах чувств, когда они находятся в состоянии деятельности. Электрические изменения, возникающие при воздействии раздражителей во всех органах чувств, могут быть использованы для детального изучения деятельности органов зрения, слуха, обоняния, вкуса, мышечного чувства и прочих у разнообразных животных.

Каковы же те электрические изменения, которые происходят в органе чувств, когда какой-либо раздражитель воздействует на него?

Для того чтобы исследовать этот вопрос, к разным отделам органа чувств [к самому воспринимающему периферическому прибору (глазу, уху и т. д.), который носит название рецептора, или к нервам, которые от него отходят, или к тем участкам центральной нервной системы, к которым приходят отходящие от периферии нервные волокна] прикладывают специальные электроды, служащие для отведения электрических напряжений. Если электроды приложить к стволу какого-нибудь нерва, например, зрительного, который отходит от глаза и направляется в головной мозг, можно обнаружить очень интересную картину. Когда глаз находится в темноте, приборы не обнаруживают никаких электрических изменений, но стоит только подвергнуть глаз действию постоян-

ного освещения, — как в нерве сейчас же возникают электрические напряжения в виде отдельных ритмических разрядов, частота которых колеблется от нескольких десятков до нескольких сот в секунду. Таким образом, на постоянное освещение нерв отвечает не постоянным электрическим напряжением, а ритмическими электрическими разрядами, которые выражают деятельность рецептора и отходящих от него нервных волокон. Когда сила света возрастает, возрастает и частота отдельных электрических разрядов, но величина их остается постоянной.

Таким образом, физиологические явления, которые обнаруживаются уже в периферических отделах органа чувств, показывают, как воздействующее постоянное раздражение преобразуется в физиологический процесс, имеющий ритмический характер.

Подобные явления вызываются не только освещением глаза. Ритмические электрические разряды могут наблюдаться в нервных путях всех органов чувств, причем различаются они лишь по своей величине, частоте и скорости распространения.

Скорость распространения по нерву этих электрических изменений, являющихся выражением происходящих в нем физических и химических процессов, совершенно отлична от скорости распространения электрического тока по проводнику. Если электрический ток распространяется с невероятной быстротой (300 000 километров в секунду), то скорость распространения электрических изменений в нерве значительно меньше; она меньше даже скорости звука и приближается к скорости движения современных самолетов. Однако, ввиду того, что пространства, по которым распространяются электрические изменения, очень невелики и выражаются обычно сантиметрами или, в крайнем случае, одним или двумя метрами, — время от начала раздражения, в течение которого электрические изменения доходят до высших отделов головного мозга, даже у больших животных (например, жирафа или слона), очень мало и не превышает тысячных или сотых долей секунды.

Таким образом, по электрическим разрядам, возникающим в нервных путях и в центральной нервной системе, удается изучать работу самых разнообразных органов чувств животных. Это изучение дает возможность точно проследить распространение при раздражении органа чувств физиологического процесса по различным участкам мозга и устанавливать, какие отделы его связаны с деятельностью данного органа чувств. Недавно таким образом было подробно изучено, по каким участкам мозга и как распространяются электрические изменения при воздействии звуковых колебаний на ухо животного. Было установлено, что у млекопитающих животных электрические напряжения распространяются сначала по слуховому нерву, затем — по определенным участкам продолговатого, среднего и промежуточного мозга и, наконец, могут быть обнаружены в височной доле коры полушарий головного мозга, главным образом на стороне, противоположной раздражаемому уху. Удалось показать, что при воздействии звуковых колебаний разной частоты электрические напряжения в нервной системе оказываются не только отличными по частоте, но и неодинаково распределенными в разных участках мозга. Удалось показать также, что неодинакова и форма электрических напряжений, которые возникают в разных отделах мозга, и что наиболее сложна она в высших отделах центральной нервной системы — в коре больших полушарий.

Таким образом был исследован орган слуха у большого количества животных — как млекопитающих, так и пресмыкающихся и земноводных, а также у насекомых, и хотя эти исследования еще далеко не полны, — уже теперь можно пытаться установить, как в процессе эволюционного развития меняется деятельность органа слуха. Подобные же исследования были проведены для органа зрения и других органов чувств у различных видов и классов животных.

Весьма большой интерес представляет сопоставление данных, получаемых при исследовании электрических проявлений деятельности органов

чувств животных, особенно млекопитающих животных, с теми данными, которые получены при исследовании ощущений у человека. Действительно, в этих электрических изменениях находят свое отражение те материальные (физиологические) процессы, которые являются основой для возникновения ощущения. Весьма поучительна, например, та связь, которая устанавливается между частотой электрических разрядов в нервных путях некоторых органов чувств и той силой внешнего раздражения, которая определяет интенсивность возникающего ощущения. Так, можно предположить, что частота электрических разрядов является одним из физиологических механизмов, устанавливающих интенсивность ощущения.

Конечно, сейчас у нас еще недостаточно данных для того, чтобы строить точные представления о тех физиологических процессах, которые определяют те или другие качества ощущения; сейчас наши схемы слишком элементарны. Но важно то, что изучение материальных процессов, происходящих в нервной системе, достигло такой степени развития, при которой вопрос о физиологических механизмах, лежащих в основе ощущений, вопрос, о решении которого мечтали великие умы человечества, стоит уже в пределах досягаемости экспериментальной науки.

Исходя из позиций материалистической диалектики, мы совершенно ясно сознаем, что деятельность органов чувств, постоянно проверяемая и видоизменяемая опытом, правильно отражает воздействующий на нас внешний мир. Мы можем найти достаточно доказательств этому, непосредственно наблюдая окружающие нас явления. Но на вопрос о том, какие физиологические механизмы осуществляют эту деятельность во всем ее многообразии, мы еще не можем дать ясного ответа. Здесь не следует допускать никакого упрощения сложности задачи, стоящей перед физиологией органов чувств и центральной нервной системы. Но эта задача разрешима, и над преодолением ее должна усиленно работать физиологическая наука.

УСПЕХИ ВИТАМИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

М. ГУДЛЕТ, канд. биол. наук

Читатели „Вестника знания“, конечно, не раз слышали о витаминах; они знают, что эти вещества, присутствующие в продуктах питания лишь в самых ничтожных количествах, чрезвычайно полезны и ценны для организма человека. Однако, далеко не все имеют ясное представление о том, каковы именно основные свойства витаминов, обуславливающие их исключительную физиологическую роль. Правда, на вопрос, поставленный таким образом, обычно следует ответ, что ряд тяжелых заболеваний (цинга, ксерофтальмия, полиневрит и пр.) возникает при отсутствии в организме соответствующих витаминов и что роль последних заключается в предохранении от этих заболеваний. Однако такой ответ является далеко не полным. Он подчеркивает общее значение витаминов, но ничего не говорит о путях их воздействия на организм.

До недавнего времени, в сущности, недалеко от этих представлений была и наука о витаминах. Но с тех пор, как было вскрыто участие витаминов в определенных физиологических механизмах, можно без боязни обвинений в излишнем энтузиазме сказать, что в витаминах открыли даже нечто большее, чем ожидали. Действительно, оказалось, что самые интимные, самые важные и к тому же частично давно известные процессы, регулирующие обмен веществ, зависят от витаминов, принимающих в них участие.

В 1911 году английский ученый Функ выделил из рисовых отрубей чрезвычайно активное вещество, способное в ничтожных дозах излечивать „бери-бери“. Выделенное Функом вещество обладало чрезвычайно сложным химическим строением, тогда еще точно не установленным (в настоящее время мы знаем, что в руках у Функа был далеко не чистый продукт), и содержало азот. Функ считал, что вещество, играющее такую важную роль в осуществлении нормальной

жизнедеятельности, должно быть белком, почему и дал своему препарату название „витамин“ (т. е. „белок жизни“).¹ Так витамины получили свое название.

В настоящее время, когда нам хорошо известен состав большинства витаминов, мы должны сказать, что это название является абсолютно неправильным: ни один из витаминов ничего общего с белком не имеет, и подавляющее большинство из них даже не содержит в своем составе азота. Функу лишь случайно попался витамин, содержащий азот. Таким образом, слово „витамин“ имеет не смысловое, а условное, историческое значение.

За открытием Функа последовали открытия новых витаминов, причем каждое из них шло по определенному пути: сначала подмечались расстройства организма, о которых можно было думать, что они вызываются недостатком витамина, затем, путем подбора соответствующего питания, устанавливалась витаминная природа изучаемого страдания и находились продукты, наиболее богатые данным витамином.

Таким образом, все витамины были гораздо ранее известны по характерным „заболеваниям“, вызываемым их отсутствием, чем выделены в чистом, годном для анализа или сколько-нибудь концентрированном виде.

В то время, когда в руках исследователей не было чистых витаминов, трудно было создать какую-либо рациональную систему, связанную с их химической характеристикой; поэтому витамины стали называться по тем „болезням“ („авитаминозам“), которые возникают при их отсутствии. Кроме того, витаминам давались условные наименования по заглавным буквам латинского алфавита: А, В, С, D, Е и т. п., в соответствии с чем витамины

¹ От *vita* — „жизнь“ и *амин* — „белок“.

и располагаются в некоторую „описательную систему“. Забегая вперед, скажем, что и позднее, когда были найдены химические формулы витаминов, эта система оказалась все же наиболее удобной, так как витамины принадлежат к совершенно различным классам химических соединений.

Дадим обзор некоторых главнейших витаминов с точки зрения внешней картины вызываемых при их отсутствии поражений.

Витамины делятся на растворимые в жирах (А, D, E) и растворимые в воде (группа витаминов В и С), в соответствии с чем мы и построим свой обзор.

Жирорастворимые витамины

Витамин А — антиксерофтальмический. При его отсутствии возникает сначала „куриная слепота“, затем — очень тяжелая и редкая болезнь — „ксерофтальмия“ (сухость глаз), болезнь, по которой витамин и получил свое название. При этой болезни наступает перерождение железок, смачивающих поверхность глаза; клеточки роговицы становятся непрозрачными, ороговевают, появляются бельма и, наконец, слепота. Ороговление наблюдается не только в глазу, но и в легких, кишечнике, матке и влагалище. Кроме того, при отсутствии витамина А падает сопротивляемость инфекционным заболеваниям.

Витамин D — антирахитический. При отсутствии этого витамина видимые поражения нагляднее всего развиваются у детей в виде рахита — всем известной болезни, характеризующейся плохим отложением извести в костях — кривоножием, отсутствием нормального роста и общей слабостью организма.

Витамин E — витамин воспроизведения. Отсутствие названного витамина вызывает недонашивание самками животных зародышей и выкидыши; самцы же теряют способность к воспроизведению спермы и даже мужских половых гормонов, в силу чего наступают явления, совершенно

сходные с теми, которые наблюдаются при искусственной кастрации.

Водорастворимые витамины

Сюда, прежде всего, относятся витамины группы В, действие которых сложно и часто комбинировано (витамины „комплекса В₂“); из них мы назовем лишь некоторые.

Витамин В₁ — антиневритический. Отсутствие этого витамина вызывает тяжелые поражения нервной системы, в резких случаях характеризующиеся общим истощением, потерей чувствительности, параличами и смертью. В совокупности эти явления носят название полиневрита, или общего поражения нервной системы. Полиневрит, осложненный, повидимому, недостатком других витаминов группы В и общим недостатком питания, известен на Востоке в виде упоминавшейся уже нами болезни „бери-бери“.

Витамин В₂ (флавин). Последствия отсутствия этого витамина кажутся чрезвычайно безобидными — они проявляются только в задержке роста подопытных животных. Полная, длительная недостаточность этого витамина вызывает ряд неспецифических расстройств организма, излечиваемых введением этого витамина в пищу.

Витамины В₆ и никотиновая кислота входят в так называемый „комплекс витамина В₂“. Их отсутствие вызывает некоторые кожные заболевания, среди которых особо нужно отметить пеллагру, излечиваемую дачей организму никотиновой кислоты. „Пеллагра“ значит „шершавая кожа“; при этом заболевании кожа становится грубой и шершавой наощупь. При пеллагре характерны также и явления общего порядка — нервные расстройства, апатия, бессонница и т. п.

Об остальных витаминах этой группы мы в данном очерке говорить не будем.

Витамин С — антицинготный. Отсутствие этого витамина вызывает цингу — нарушение функций организма, характеризующееся отеками, кровоизлияниями в суставах, опуханием и кровоточивостью десен, рас-

патыванием и потерей зубов, тяжелыми поражениями сердца и т. п. Заболевание может приводить к смерти.

Просмотрев этот краткий список страданий, поражающих организм в отсутствии витаминов, читатель может остаться в некотором недоумении. Изображенные картины заболеваний чрезвычайно тяжелы, но, повидимому, не имеют общего значения и могут вызывать интерес лишь специалистов.

В самом деле, ведь мы не встречаем людей, слепнувших от ороговения глаз—ксерофтальмии, умирающих от „бери-бери“ или страдающих пеллагрической шершавостью кожи.

Несколько более известны и распространены рахит и цынга, но и они в тяжелых формах далеко не представляют сколько-нибудь частого явления в нормальной обстановке.

Таким образом, как будто создается впечатление, что болезненные явления, вызываемые отсутствием витаминов—„авитаминозы“—дело необычное, специфическое, казалось бы, не требующее привлечения к себе всеобщего внимания.

Иногда именно такие возражения и можно слышать от лиц, „не верующих“ в витамины, оперирующих неправильно понятыми сведениями. К тому же о некоторых витаминах создается впечатление, что они не представляют большой необходимости для организма. Из приведенных нами к таким относится, например, витамин В₂ (флавин), отсутствие которого приостанавливает рост животного—явление, конечно, печальное, но, повидимому, не первостепенной важности.

На самом деле все эти соображения в корне неверны. Дело обстоит совершенно иначе. Мы уже отмечали, что все описанные в нашей сводке страдания, называемые „авитаминозами“, наблюдаются в такой ярко выраженной форме лишь при более или менее длительном, полном отсутствии того или иного витамина в пище человека или животных. Такое положение встречается редко. Отличительной же и основной чертой витаминов является то, что каждый из них способствует правильному обмену ве-

ществ в организме в целом, и недостаток какого-либо из них, даже самый незначительный, приводит к расстройствам нормальной деятельности организма—так называемым гиповитаминозам. В жизни нам чаще всего и приходится встречаться с гиповитаминозами.

Гиповитаминозы неспецифичны и зачастую очень трудно раскрываемы, но они-то и представляют реальную опасность для человека. Их можно сравнить с жуками-точильщиками, медленно подгрызающими дерево. Так, при некоторой недостатке витамина С до цынга дело, конечно, не доходит, но организм предрасполагается к сердечным и желудочно-кишечным заболеваниям, разрушаются зубы, появляется общая вялость и утомляемость и т. п. и т. д. Недостаточное количество витамина А приводит к ослаблению сопротивляемости организма заразным заболеваниям и ослаблению зрения; недостаточность витамина В₁ предрасполагает к нервным расстройствам.

Все эти явления наблюдаются на фоне общего ослабления организма, характерного для всех гиповитаминозов и часто совсем неспецифичного.

Лишь в силу того, что каждый витамин имеет значение для обмена веществ в целом, при резких случаях отсутствия витаминов—авитаминозах—возникают ясно выраженные страдания, выражающиеся для витамина В₁, главным образом, в поражениях нервной системы, для витамина С—в вялости и отечности тканей и т. п. Но, строго говоря, каждый авитаминоз не может быть рассматриваем как простая болезнь, так как представляет собою сложную картину различных поражений жизнедеятельности.

О том, что витамины имеют общее значение для всего обмена веществ в организме, говорят многочисленные факты.

Читателю, несомненно, известно, какую исключительную роль для животных и растений играют ферменты—вещества, которые во много раз ускоряют происходящие в организме химические превращения. Именно благодаря ферментам и возможен тот

непрерывный, постоянный поток реакций созидания и разрушения, который составляет сущность жизненных явлений. Долгое время о составе и строении ферментов было известно очень мало, и лишь в последнее время на эту область пролит некоторый свет.

В отношении многих ферментативных процессов показано, что они протекают под влиянием двух компонентов: одного белкового, который носит название собственно *фермента*, и другого, представляющего деятельную группу, непосредственно принимающую участие в ускоряемой реакции. Этот второй компонент носит название *кофермента*. Только совместное действие фермента и кофермента вызывает соответствующий эффект.¹ Добавим, что активная группа, или кофермент, может вступать во взаимодействие с несколькими различными ферментами-белками, благодаря чему от одной и той же активной группы (или кофермента) может зависеть несколько различных ферментных реакций. Владая этими сведениями, мы легко уясним дальнейшее.

Среди явлений обмена веществ в организме выдающееся место занимают превращения углеводов. Часть этих превращений проходит через стадию образования так называемой пировиноградной кислоты. Пировиноградная кислота — промежуточное вещество углеводного обмена, и ее накопление обычно указывает на нарушения последнего.

Под влиянием соединенного действия фермента „карбоксилазы“ и кофермента „кокарбоксилазы“ пировиноградная кислота чаще всего распадается с образованием уксусного альдегида и выделением углекислого газа. Эта реакция является одной из основных реакций процесса брожения (так как из получающегося уксусного альдегида образуется этиловый спирт). В качестве таковой она имеет первенствующее значение в жизни дрожжей. Но процессы разложения пиро-

виноградной кислоты играют большую роль и в жизнедеятельности высших животных (как и вообще всех живых существ). С большой интенсивностью эти процессы происходят в органах нервной системы, деятельность которой зависит от их правильного протекания.

Если мы скажем, что „антиневритический витамин“ (витамин B_1) является составной частью „кокарбоксилазы“ — активной группы фермента, расщепляющего пировиноградную кислоту, — то ясно станет, какое огромное значение он имеет для жизни. При недостатке витамина B_1 — в мозгу животных накапливается пировиноградная кислота; процессы дыхания сильно понижаются.

Не надо забывать, что процессы разложения пировиноградной кислоты имеют место и в других тканях; вот почему при гиповитаминозе B_1 происходит общее неспецифическое поражение всего организма; при абсолютной же недостатке этого витамина наиболее заметно выступают расстройства деятельности нервной системы.

На приведенном примере читателю станет ясно общее значение витаминов для обмена веществ. Добавим еще, что при брожении у дрожжей кокарбоксилаза взаимодействует с иным, чем в нервной ткани человека, белком-ферментом, но смысл процесса остается тем же. Известно, что дрожжи являются хорошим источником витамина B_1 . Поглощая дрожжи, организм извлекает из них необходимую ему кокарбоксилазу.

Мы показали, что отсутствие витамина B_1 приводит к тяжелому заболеванию „бери-бери“ с ясно выраженным поражением нервной системы. Это, так сказать, витамин с наглядным действием. Но возьмем другой, более, казалось бы, „безобидный“ витамин. В качестве такого может служить витамин B_2 , или флаavin. Как мы уже отметили, отсутствие витамина B_2 вызывает прекращение роста животного без каких-либо дополнительных особо выраженных страданий. Но оказалось, что витамин B_2 , подобно витамину B_1 , входит в состав важнейшего фермента, называе-

¹ В состав кофермента в некоторых случаях может входить не одно вещество, а несколько. В данном случае это не имеет существенного значения.

мого „желтым ферментом Варбурга“. Этот фермент является передатчиком отщепленного от пищевых веществ водорода кислороду дыхания. Таким образом, он участвует в важнейших процессах жизни организма — процессах окисления, а так как эти процессы происходят решительно во всем теле, во всех тканях и клетках организма, ясно, что значение витамина B_2 является и совершенно исключительным и опять-таки чрезвычайно общим.

На примере витамина B_2 , отсутствие которого не вызывает ярко выражающихся заболеваний, мы видим, какую высокую опасность может представлять недостаток того или иного витамина, часто не замечаемый при поверхностном наблюдении.

Приведем последний пример. Выше мы указали на некоторые кожные заболевания и между прочим на пеллагру, появляющуюся в результате недостатка никотиновой кислоты (введение в организм никотиновой кислоты способствует излечению именно пеллагры). Ближайшее изучение вопроса показало, что никотиновая кислота (в виде своего амида), связываясь через молекулы фосфорной кислоты с так называемым аденином, входит в состав активной группы дегидраз-ферментов, отщепляющих от пищевых веществ водород, передаваемый затем, в процессе дыхания, кислороду. Никотиновая кислота, связанная с аденином через три молекулы

фосфорной кислоты, и является активной группой дегидразы, играющей уже совершенно безоговорочно центральную роль в основном жизненном процессе — дыхании. Водород, отщепленный дегидразой, передается кислороду при участии желтого фермента Варбурга, т. е. витамина B_2 .

Никотиновая же кислота, связанная с аденином не через три, а только через две молекулы фосфорной кислоты, входит в состав активной группы фермента, переводящего уксусный альдегид в спирт, т. е. продолжает работу кокарбоксылазы, в которую входит витамин B_1 .

Таким образом, мы видим, что решительно все процессы дыхания и окисления в широком смысле этого слова находятся под непосредственным контролем витаминов группы B , значение которых не может быть переоценено.

Целью данного очерка являлось дать читателю правильное представление о значении витаминов и показать, что все важнейшие жизненные отправления постоянно зависят от витаминов.

В древности стремились найти такое вещество — „панацею“, владение которым обеспечивало бы постоянное здоровье. Открыв витамины, современная наука приближается к осуществлению этой древней мечты человечества.



О. Корфу!

Г Р Е Ц И Я

Д. СТРАШУНСКИЙ, нанд. геогр. наук

Балканский полуостров, самый восточный из трех больших полуостровов, которыми Европа как бы протягивается к Африке и Азии, заканчивается в южной своей части полуостровом Пелопонесс и множеством островов, служащих мостом между Европой и Азией. Эту южную часть Балканского полуострова, омываемую Ионическим, Эгейским и Критским морями, и острова Ионические (главные из них Корфу, Закинф, Кефалония), Эгейские (Эвбея, Спорады, Киплады и др.), Киферу и Крит занимает Греция (площадь 130 тысяч квадратных километров, население — 7,1 миллиона человек).

Греция — гористая страна, отличающаяся исключительным разнообразием рельефа и изрезанностью береговой линии. На северо-западе, в Эпире, проходят горы Пинда, переходящие и на полуостров Пелопонесс, где они

разветвляются на ряд меридионально-направленных хребтов. В Эпире горные цепи идут параллельно берегу, подходя к нему вплотную, благодаря чему береговая линия здесь менее изрезана, чем на юге и востоке страны. В восточной части Греции находятся высокие горные вершины: Олимп (Фессалия) — 2985 метров, Парнасс (Средняя Греция) — 2458 метров, Тайгет (Пелопонесс) — 2409 метров и др. Сложенные известняками, горные хребты изрыты глубокими расщелинами, провалами и воронками.

Море глубоко вдается в сушу, создавая исключительно изрезанную береговую линию с многочисленными заливами и полуостровами. Наиболее крупные заливы — Коринфский, Салоникский, Эгейский, Арголидский, Мессенский, Лаконский.

Полуостров Пелопонесс отделен от остальной Греции Коринфским зали-

вом и узким Коринфским перешейком, через который в 1833 году был прорыт канал. Халкедонский полуостров (на севере) вдается в море тремя гористыми отрогками. Синее небо и голубые воды заливов, разбросанные недалеко от суши острова, солнечный свет, живописный гористый пейзаж — все это делает прибрежную полосу Греции красивейшим местом Средиземноморья.

Многочисленные острова, разбросанные по Эгейскому морю, уже в древние времена связали Грецию с другими странами Средиземноморья, общение с которыми обогатило культуру древних греков заимствованиями от более древних культур Востока и Египта.

Гористый рельеф страны препятствует судоходству. Крупные реки — Места, Струма и Вардар — протекают по Греции лишь низовьями. Они текут в глубоких ущельях и в зимние месяцы бывают многоводны, а летом высыхают. Карстовые образования содействуют созданию подземных резервуаров, становящихся очагами заболачивания, особенно характерными для Фракии (северо-восточная Греция).

Климат Греции, на юге средиземноморский, на севере приобретает черты умеренного пояса, причем сложность рельефа придает ему большую пестроту. Летом на юге осадки отсутствуют; напротив, зимою южные и юго-западные ветры приносят частые дожди. Внутри же страны, в горах, зимою лежит снег.

В северной Греции осадки носят более равномерный характер (75—100 сантиметров на северо-востоке, 75—140 сантиметров — на западе), выпадая осенью и весной. В целом климат Греции по мере продвижения внутрь и на север страны приобретает более континентальный характер.

Растительность Греции на побережье представлена типичными средиземноморскими вечнозелеными растениями (кустарники, лавр, кипарис, вечнозеленый дуб, дикая слива). Из культурных растений преобладают оливковое и фиговое дерево, виноград и коринка, цитрусовые, кунжут и земляной орех. На орошенных (или осушенных) низинных участках раз-

водят хлопок, рис, табак, пшеницу, маис.

В гористой зоне (до высоты 1300—1400 метров) вечнозеленые растения, так же как и маслины и субтропические культуры, исчезают. Их заменяют зерновые, табак, сады умеренного пояса, грецкий орех, каштаны.

Высокогорные зоны альпийских лугов и лесов используются для скотоводства.

Греция — страна аграрно-индустриальная, со слабо развитой промышленностью, лишенная основных промышленных ресурсов — угля и нефти. Полезные ископаемые страны — железная руда, никель, хромит, наждак, магнезиты, пириты — исследованы недостаточно и эксплуатируются в незначительных размерах. Добываемые ископаемые почти целиком вывозятся за границу.

В отличие от прочих балканских стран, вывозящих в значительных размерах зерновые, Греция, в сельском хозяйстве которой, вследствие гористого характера ее рельефа, используется не более 30% площади, вынуждена ввозить хлеб (пшеницу), занимающий первое место в ее ввозе.

Хотя в сельском хозяйстве занято 60% всего населения страны и доход, который оно дает, составляет $\frac{3}{4}$ всего народного дохода, — тем не менее, ввиду недостаточного использования сельскохозяйственных ресурсов, оно не удовлетворяет потребностей населения. Это — самое „узкое место“ экономики Греции. Правда, за последние десять лет, путем значительных затрат на мелиорацию в Фессалии и Фракии, удалось увеличить посевную площадь (преимущественно под зерновыми и овощами) на 55% (с 1590 тысяч гектаров в 1928 году до 2465 тысяч гектаров в 1938 году). Однако до сих пор ежегодно приходится ввозить около полумиллиона тонн пшеницы при собственном производстве в 850—900 тысяч тонн. Естественно, что Греция пытается компенсировать свою зависимость от ввоза хлеба вывозом других сельскохозяйственных продуктов — табака (50% всего вывоза), вина, винограда,

коринки, сушеных овощей, оливкового масла.

Хотя $\frac{2}{3}$ посевной площади Греции занято зерновыми, 60% всей сельскохозяйственной продукции дают табак, виноград и оливки, идущие на мировой рынок и занимающие на нем видное место. На долю Греции приходится треть вывоза изюма и коринки, 8—9% табака, 6—7% вина и 6% оливкового масла.

Зерновые (пшеница) сеются преимущественно на равнинах северной и центральной Греции — в Фессалии, Македонии и Фракии; маис — в Македонии и Эпире. В южной Греции и на островах пшеницу заменяют ячменем. Табак, занимающий решающее место в экспорте Греции, разводится главным образом во Фракии и Македонии, в долинах Месты и Струмы. Здесь его разводят преимущественно беженцы-табаководы из Турции и Болгарии.

Заготовка табака находится в руках иностранного капитала; главным портом вывоза служит Кавалла. В 1939 году табак почти целиком шел в Германию и США.

Хлопок, в небольших размерах выращиваемый в южных районах Греции, в настоящее время покрывает 90% потребности страны.

На втором месте в вывозе стоит изюм (коринка), производство которого сосредоточено в узкой береговой полосе вдоль южного берега Коринфского залива (отсюда и название „коринка“) и юго-западного побережья Греции. Коринка вывозилась главным образом в Англию, Германию и США. В последнее десятилетие вывоз коринки испытывает кризис, и площадь под нею сокращается.

Виноделие развито по всей Греции,



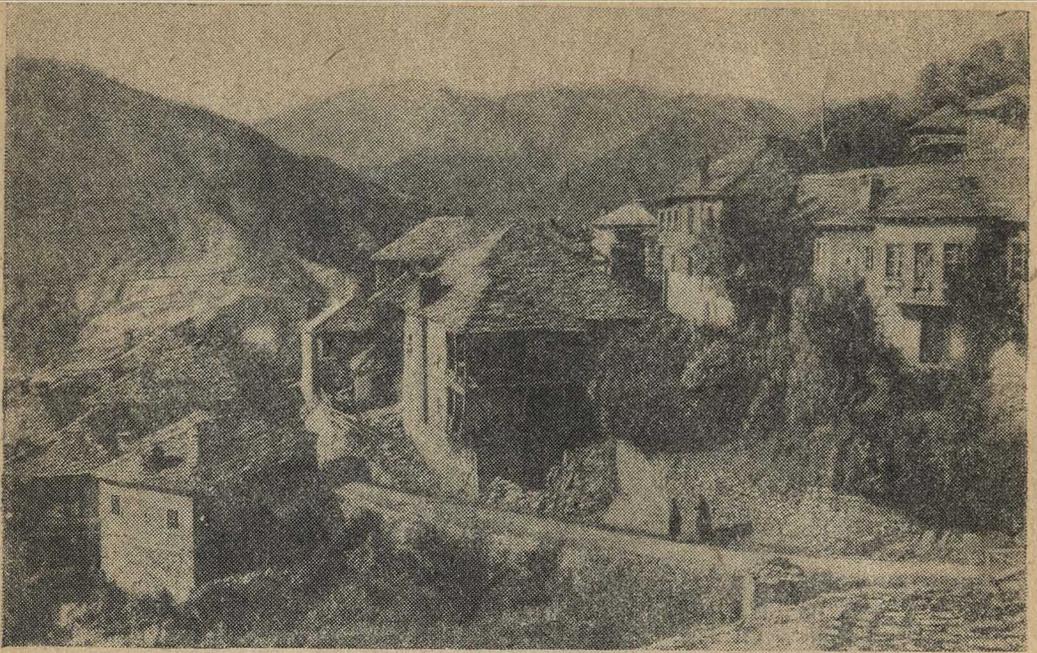
Старинный византийский мост.

но лучшие вина производятся на побережье и островах (Самос, Крит, Санторин). Экспортировалось вино главным образом во Францию.

Оливковые деревья, дающие маслины и масло, растут на побережье и на островах. В мировом производстве оливы Греция занимает третье место. Помимо экспорта, оливки играют важную роль в питании населения Греции.

В скотоводстве, располагающем обширными, но скудными пастбищами, преобладают овцы и козы как наименее прихотливый скот. Потребности населения в мясе скотоводство полностью не удовлетворяет.

Аграрный строй Греции отличается наличием феодальных пережитков, не устраненных проведенной после мировой войны реформой. До 1918 года в стране было 2,3 тысячи крупных поместий, которым принадлежала большая и лучшая часть земли. Именья сдавались в испольную, кабальную



Город Янина в северо-западной Греции, в горах Пинда.

аренду. После мировой войны 1914—1918 годов греческая буржуазия, в результате военного поражения (в войне с Турцией) и победы республиканского строя, вынуждена была пойти на аграрную реформу, причем крестьянам была распродана часть крупных поместий, главным образом изъятых от эмигрировавших турок и болгар. Но и сейчас $\frac{3}{4}$ всех хозяйств составляют хозяйства мелкие (до 3 гектаров), а 40% — полупролетарские (до 1 гектара). На другом же полюсе сосредоточено около 1800 крупных помещичьих хозяйств, из которых 400 превышают 1000 гектаров каждое. Фактически перераспределено было всего 5% сельскохозяйственной площади, что, разумеется, ни в какой мере не могло удовлетворить земельную нужду крестьянских масс. Высокая товарность и специализация сельского хозяйства усиливают зависимость его от мирового рынка, а отсюда — от торгово-ростовщического и банковского капитала.

Промышленность Греции, в которой занято 18% населения, представлена пищевой, легкой и химической промышленностью. Добыча серебро-свин-

цово-цинковой и железной руды сосредоточена в Лауриуме (около Маратона, в Аттике); наждачный камень добывается на о. Наксосе, бурый уголь (около 150 тысяч тонн) в Эвбее и Аттике (причем приходится ввозить и уголь, и нефть), магнезит — в Эвбее и Македонии, никель и хромиты — на западном побережье Атлантического пролива. Мировой славой пользуется греческий мрамор (около Афин, гора Пентеликон). Сера добывается в Аттике и Пелопоннесе и на о. Мелосс. Горнодобывающая промышленность находится в руках англо-французского капитала, но добываемые ископаемые (никель, хром, свинец и т. д.) шли преимущественно в Германию.

В обрабатывающей промышленности в последние годы текстильная отступила на второе место пищевую (табачную, масложитную, мукомольную, винодельческую), за которой следует химическая (сернокислотная и пр.) промышленность. Вместе они дают две трети промышленной продукции.

Численность промышленного пролетариата (вместе с ремесленниками) достигает 800 тысяч человек.

В 1938 году промышленность Гре-



Афины. Дипломатический квартал.

ции покрывала потребности страны в размере почти 80%.

Главными промышленными центрами Греции являются Афины, Патрас, Салоники, Пирей, Воло.

Зависимость от импорта продовольствия, топлива, а также огромная внешняя задолженность (выросшая в результате закабаления Греции англо-французским империализмом во время войн, которые греческий народ вел с начала XIX века во имя освобождения от турецкого гнета) заставили Грецию издавна обратиться к морю как источнику существования. Греки — искусные моряки, и торговый флот Греции, хотя и уступает по размерам (водоизмещение 2165 тысяч тонн в 1938 году) флоту не только великих держав, но и Норвегии и Голландии, — давно уже играет роль „мирового извозчика“, работая на 90% на международных линиях, обслуживая перевозки других стран и зарабатывая валюту (400—500 миллионов драхм в год). Доход от судоходства — важнейшая статья дохода, позволяющая покрывать и превышение ввоза над вывозом и — частично — внешнюю задолженность. Однако размеры по-

следней настолько велики (71 миллиард драхм), что 40—42% (в 1932 г. — 54%) национального дохода поглощаются оплатой процентов и погашением иностранных займов. Балканские войны и мировая война 1914—1918 годов способствовали гигантскому увеличению этой кабальной задолженности преимущественно англо-франко-американскому капиталу; вдобавок разоренная войной Греция вынуждена была просить „союзников“, вовлекших ее в новую авантюру — греко-турецкую войну — о помощи, так как огромные средства потребовались для расселения 1,3 миллиона беженцев из Турции и Болгарии, мелиорации болот и т. д. Уже в 1898 году, после одной из греко-турецких войн, в результате финансового банкротства Греции, ее финансы были поставлены под контроль Международной финансовой комиссии. Это говорит о полуколониальном характере страны. В 1936 году Греция снова вынуждена была прекратить платежи по внешним долгам, так как хронический бюджетный дефицит снова поставил ее на край банкротства.

Находившаяся с середины XV века под турецким гнетом Греция, наиболее развитая в торгово-экономическом отношении из балканских стран, в начале XIX века, под влиянием освободительных идей Французской революции, начала борьбу против турецкого господства. В 1830 году Лондонской конференцией трех союзных держав (Англии, Франции и России) Греция была объявлена независимой. Однако борьба вокруг национальных границ Греции, из которой державы сделали объект своих империалистических сделок, продолжала держать страну в состоянии гражданской и внешней войны и постоянной политической неустойчивости. Мечтавшая о „Великой Греции“ со столицей в Константинополе, греческая буржуазия охотно шла на посулы держав, использовавших ее на протяжении всего XIX века для осуществления своих целей на Ближнем Востоке, в частности для вытеснения Турции с Балканского полуострова. Эти войны закончились балканскими войнами (1911—1913 годов), в результате которых Греция почти удвоила свою территорию (по Бухарестскому миру 1913 года — с 63,2 тысяч квадратных километров до 120,8 тысяч квадратных километров), а также население. В мировую войну 1914—1918 годов Греция, вначале стремившаяся сохранить нейтралитет, вступила в 1917 году под давлением союзников, не остановившихся перед вооруженной оккупацией греческой территории, изгнанием германофильствующего короля Константина и заменой его сыном его Александром и назначением „своего“ правительства во главе с Венизелосом. По Севрскому миру с Турцией (1920 год) Греции была отдана вся Западная и Восточ-

ная Фракия, европейский берег Дарданелл, Галлиполи, Родосто, район Смирны и обширный хинтерланд на 100 километров в глубь Малой Азии. Однако спровоцированная английским империализмом греческая интервенция в Турцию потерпела полную неудачу. В результате разгрома греческой армии Кемалем-пашей в Греции вспыхнула революция. Король был низложен, и с 1924 по 1935 годы Греция была республикой. В октябре 1935 года в Греции был произведен монархический переворот, а в 1936 году власть монархии была подкреплена введением режима военной диктатуры во главе с генералом Метаксас.

В последнее время Греция, обладающая многочисленными гаванями и занимающая исключительно важное стратегическое положение в восточной части Средиземноморья, где скрещиваются важнейшие стратегические узлы борьбы за колонии, не могла, разумеется, избежать вовлечения в войну на той или другой стороне.

Господство английского империализма, подкрепленное вдобавок угрозой со стороны английского военного флота с моря, заставило Грецию выступить на стороне Англии. Хотя материальные и людские ресурсы Греции невелики (армия — 600 тысяч человек, самолетов — 400—450, военноморской флот, состоящий в большинстве из старых судов, насчитывает 2 броненосца, 2 крейсера, 21 миноносец и контр-миноносец и 6 подводных лодок, с общим тоннажем около 53 тысяч тонн), но поддержка Англии и высокие моральные качества греческой армии позволяют ей держаться против сильнейшего противника.

ДИФРАКЦИЯ ЭЛЕКТРОНОВ

Г. РЫСКИН, асп. ЛГУ

Волновая природа электронов

Теперь уже нет никакого сомнения в том, что атомы, которые долгое время считались мельчайшими, сплошными и неделимыми частицами, состоят из еще более мелких частиц — протонов, нейтронов и электронов. Многие свойства этих невидимых мельчайших частиц уже настолько хорошо изучены, что ученые могут заставить их служить человеку, облегчать его труд, осуществлять многие мечты человечества, веками считавшиеся фантастическими и несбыточными.

Особенно большое применение в науке и технике имеют электроны. Достаточно вспомнить такие удивительные изобретения, как фотоэлементы, радиолампы, применяемые в звуковом кино и телевидении, рентгеновские трубки и много других, чтобы понять, как много мы обязаны этим маленьким невидимым частицам.

Что же такое электрон и какова его природа?

Уже сравнительно давно известно, что электрон — это мельчайшая частица, входящая в состав каждого атома. Электрон имеет отрицательный заряд электричества, равный $4,80 \cdot 10^{-10}$ единиц CGSE, масса его примерно в 1850 раз меньше массы самого легкого из атомов — атома водорода, а „диаметр“ — порядка $5 \cdot 10^{-13}$ сантиметров, т. е. приблизительно в несколько десятков тысяч раз меньше диаметра атомов.

В 1927 году двумя американскими исследователями — Дэвиссоном и Джермером — были открыты явления, резко изменившие наши воззрения на природу электрона.

Оказывается, что если узкий пучок электронов направить на грань кристалла никеля, то при известных условиях (совершенно определенные углы падения при данной скорости) электроны отражаются от грани кристалла. Отражение происходит по известному закону оптики для отражения свето-

вых лучей: угол падения равен углу отражения.¹

Не надо забывать, что размеры электронов примерно в сто тысяч раз меньше расстояний между атомами никеля. Для них грань кристалла является очень шероховатой поверхностью. Поэтому отражение электронов нельзя объяснять упругим отталкиванием их от поверхности кристалла, подобным отскакиванию резинового мяча при ударе о пол. И вообще эти явления нельзя объяснить, если считать электроны только частицами, но они станут легко понятными, если предположить, что в некоторых случаях частицы могут вести себя, как волны. Не является ли это противоречием? Можно ли считать одни и те же электроны в одних случаях частицами, а в других — волнами?

С подобными затруднениями ученые уже встретились при объяснении природы света (подразумеваются видимые и невидимые лучи; в том числе рентгеновские, ультрафиолетовые и др.). Оказывается, что для объяснения большинства световых явлений, особенно дифракции и интерференции,² необхо-

¹ Любопытно отметить, что вышеупомянутые опыты Дэвиссона и Джермера явились следствием экспериментальной неудачи: при случайной поломке аппарата окислилась исследуемая на рассеяние электронов пластинка никеля, имеющая поликристаллическую структуру, т. е. состоящая из очень большого количества чрезвычайно мелких кристалликов (микросталликов). Пришлось восстанавливать пластинку прокаливанием в атмосфере водорода. После такой обработки никель перекристаллизовался. Пластинка состояла уже из небольшого количества монокристаллов. Картина рассеяния резко изменилась, что и побудило исследователей поставить целую серию знаменитых опытов над рассеянием электронов монокристаллами никеля.

² Лучи, имеющие волновую природу, могут взаимодействовать между собой. При этом они в некоторых точках усиливают, а в других ослабляют или даже совсем гасят друг друга. Это явление называется интерференцией. Следствием интерференции является дифракция — явление, заключающееся в отклонении

димо допустить, что свет имеет волновую природу. Но известны явления, которые волновое учение о свете не может удовлетворительно объяснить. Например, для понимания фотоэффекта (выделение веществом электронов под действием световых лучей) приходится принять, что свет состоит из квантов, т. е. из частиц лучистой энергии. Иначе эти частицы называются фотонами. Фотоны обладают массой, энергией и количеством движения.

На вопрос „что же такое свет?“ современная наука отвечает: и волны и частицы. Это — не парадокс и не противоречие; оба представления лишь дополняют друг друга. Свет имеет двойственную природу. В одних явлениях проявляется волновая природа его, в других — квантовая.¹

Уже в 1924 году Луи де-Бройль высказал в своей докторской диссертации смелую и оригинальную мысль. Он предположил, что с любым движущимся телом связан пока еще неизвестный нам периодический процесс определенной частоты ν , который при некоторых обстоятельствах должен восприниматься как волна. По аналогии со световыми частицами — фотонами — протоны, нейтроны, электроны, атомы, молекулы также имеют двойственную природу: волновую и квантовую.

лучей от их прежнего направления при прохождении их через ряд узких и параллельных щелей в непрозрачном экране.

Для исследования дифракции световых лучей пользуются дифракционной решеткой. Так называют стеклянную пластинку, на которую при помощи алмазного острья делительной машины нанесен ряд штрихов. Свет проходит между царапинами, как сквозь тонкие щели. Чтобы можно было наблюдать явление дифракции, необходимо, чтобы расстояние между штрихами было соизмеримо с длиной волны. Для рентгеновых и электронных лучей, длины волн которых в несколько тысяч (для электронных — в несколько десятков тысяч) раз меньше световых лучей, естественными дифракционными решетками являются кристаллы, так как расстояния между атомами в них соизмеримы с длиной волны этих лучей.

Можно наблюдать дифракцию рентгеновых и электронных лучей от искусственных решеток, если лучи будут падать под очень малым углом к поверхности решетки.

¹ Эти выводы науки являются блестящим подтверждением правильности основных законов философии марксизма — диалектического материализма.

Возникла и стала развиваться новая наука — волновая механика, которая привела к революции в физике.

Согласно теории относительности, с любой массой m связано некоторое количество энергии E , которое может быть вычислено из уравнения

$$E = mc^2, \dots \dots \dots (I)$$

где c — скорость света ($c = 300\,000$ км/сек).

Комбинируя уравнение (I) с известным уравнением квантовой механики, устанавливающим зависимость между энергией фотона E и частотой колебаний света ν

$$E = h\nu, \dots \dots \dots (II)$$

де-Бройль получает $mc^2 = h\nu$.

Здесь h — постоянная величина = $6,55 \cdot 10^{-27}$ эрг/сек, а обозначения остальных букв — те же, что и в уравнениях (I) и (II).

Считая, что к волнам материи применимы уравнения, известные для световых волн, де-Бройль вывел следующую формулу, известную под названием уравнения де-Бройля

$$\lambda = \frac{h}{m\nu}$$

Здесь m — масса, а ν — скорость частиц.

Вышеизложенные исследования Дэвиссона и Джермера по рассеянию электронов от монокристаллов никеля и опубликованные вслед за ними опыты Г. П. Томсона и Рида по дифракции быстрых электронов при прохождении их сквозь тонкие целлулоидные и металлические пленки явились убедительными подтверждениями гипотезы Бройля. Из полученных этими исследователями экспериментальных данных можно было вычислить длину волны λ , связанной с движущимися электронами, которая оказалась хорошо согласующейся с таковой, вычисленной из уравнения Бройля

$$\left(\lambda = \frac{h}{m\nu} \right).$$

Эти ранние работы убедили всех в справедливости гениальных догадок де-Бройля. Явление дифракции электронов стало общепризнанным фактом и было немедленно использовано для

решения многочисленных проблем, не поддававшихся исследованию другими методами.

Создалась новая большая глава физики — *дифракция электронов*. Уже опубликовано свыше 400 работ, посвященных различным применениям ее. Прибор, в котором производятся подобные исследования, называется *электронным вакуумным спектрографом* или просто *электронографом*.

Устройство и работа электронографа

Современная установка для исследования дифракции быстрых электронов состоит из трех основных частей: 1) электронографа, в котором происходит и наблюдается явление дифракции электронов, 2) насосной установки для поддержания в приборе высокого вакуума (порядка 10^{-4} — 10^{-5} миллиметра ртутного столба),¹ 3) высоковольтной установки для получения высоких напряжений (порядка нескольких десятков тысяч вольт), необходимых для сообщения электронам требуемой скорости.

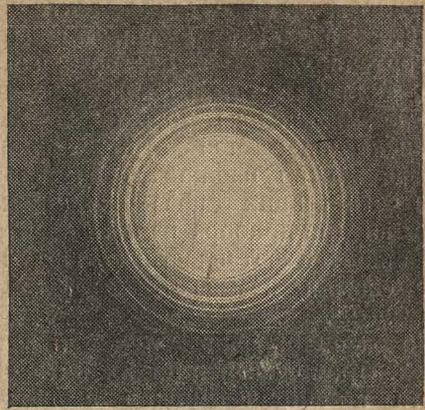
В приборе имеется источник электронов — так называемая «электронная пушка». Для этой цели часто пользуются горячими катодами, спиральками из тонкого волоска торированного вольфрама, или из тонкой никелевой проволоочки, покрытой окислами щелочноземельных металлов (бария, стронция, кальция). Последние удобнее, так как уже при сравнительно невысоких температурах они испускают интенсивный электронный пучок.

Катод накаливается током от аккумуляторов, изолированных от земли. К нему присоединяется отрицательный полюс высокого напряжения. Тонкий пучок электронов, вырезаемый рядом узких диафрагм, разгоняется большой разностью потенциалов между катодом и корпусом прибора.² Металлические

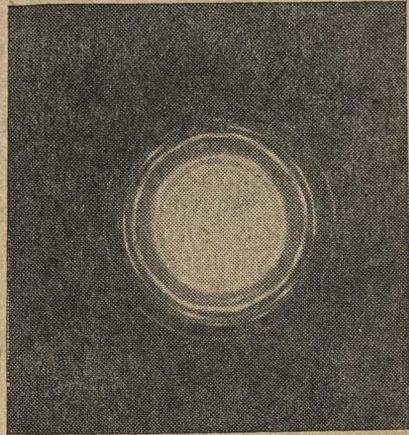
¹ При работе с медленными электронами необходим гораздо более высокий вакуум, примерно 10^{-6} — 10^{-8} миллиметра ртутного столба.

² Скорость электронов вычисляется из следующей формулы: $v = \sqrt{\frac{2eV}{300m}}$, где e — заряд

электрона, m — масса электрона, V — разность потенциалов в вольтах, например, если $V = 10^4$ вольт, $v = 0,19$ скорости света, $V = 10^6$ вольт, $v = 0,94$



a



b

Электронограммы тонких пленок бромистого лития (LiBr). a — электронограмма от пленки с беспорядочным расположением кристалликов. b — пленка подвергалась воздействию паров воды, вследствие чего возникли направления преимущественной ориентировки кристалликов.

части прибора заземляются, чтобы можно было без опасности для жизни манипулировать образцом и фотографировать дифракционную картину. Исследуемое вещество помещается на кристаллодержателе особой конструкции, с помощью которого изучаемый объект устанавливается под нужным углом к электронному пучку.

Часть летящих электронов отклоняется объектом¹ от своего первоначального

¹ При исследовании газовых молекул перпендикулярно к электронному пучку движется тонкая струя газов.

чального пути (дифракция электронов) и затем падает на экран, покрытый флуоресцирующим веществом, например, виллемитом (минерал, состоящий из кремнекислого цинка Zn_2SiO_4). Происходящее при этом свечение экрана можно наблюдать визуально. Для регистрации дифракционной картины внутри прибора на пути электронов ставится фотопластинка. Получаемые снимки называются *электроннограммами*.

По расположению колец или пятен на электроннограмме, по их интенсивности и ширине можно вычислить структуру исследуемого вещества: расположение атомов, расстояния между ними, крупность кристалликов и др.

Различные применения дифракции электронов

В небольшой статье совершенно невозможно не только рассказать, но даже перечислить многочисленные применения электронографического метода, используемого для исследования самых различных явлений, очень часто не поддающихся исследованию

дифракции рентгеновых лучей. Последние рассеиваются очень мало и дают отчетливые дифракционные картины на фотоленке лишь при прохождении их через достаточно толстые слои вещества и при применении продолжительных экспозиций. Поэтому рентгеновский метод анализа, незаменимый при исследовании глубинной структуры вещества, не может ничего сказать о строении поверхности вещества и о строении тонких пленок. Однако наука и техника чрезвычайно заинтересованы в возможно более глубоком изучении явлений, происходящих в тонких пленках и поверхностных слоях.

Долгое время ученые могли лишь строить различные догадки и предположения. Только электронографический метод дал им могущественное средство для непосредственного проникновения в тайны поверхностных явлений, в тайны строения пленок и поверхностных слоев.

Электроны рассеиваются в миллионы раз сильнее, чем рентгеновы лучи. Слои вещества толщиной в несколько атомов или молекул уже при очень

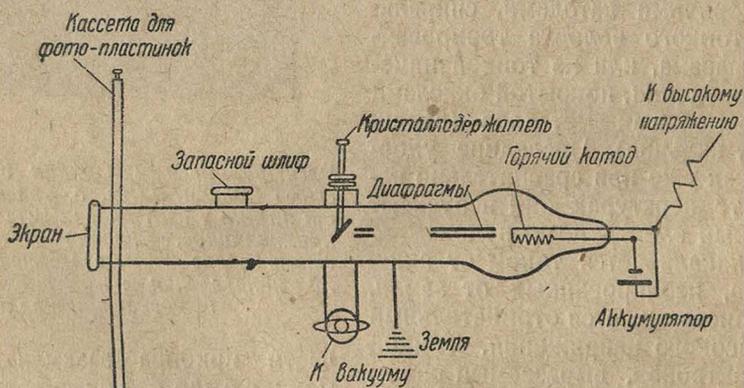


Схема электроннографа.

никакими другими способами. Мы познакомим читателя лишь с некоторыми примерами применения этого метода.

а) Исследование строения поверхностей и тонких пленок.

Еще до открытия явления дифракции электронов структура большинства кристаллических веществ была достаточно хорошо изучена способом

малых экспозиций дают отчетливые электроннограммы, при рассмотрении которых внимательный исследователь может сделать ряд очень ценных выводов относительно строения поверхности и явлений, происходящих в ней.

Из рассмотрения электроннограмм удалось выяснить, что полученные испарением и затем конденсацией в

вакууме тонкие металлические пленки, толщиной всего лишь в сотни и десятки ангстрем,¹ имеют кристаллическую структуру, тождественную структуре соответствующего металла в толстых слоях.

Наблюдения показали, что атомы и молекулы способны двигаться по поверхности, на которой они осаждены, что газы, адсорбированные (задержанные) поверхностью, располагаются на ней не беспорядочно, а в строго определенном порядке, образуя свою кристаллическую решетку, т. е. нечто вроде газового кристалла, имеющего даже свою „температуру плавления“ (т. е. температуру, при которой эта газовая структура распадается).

Метод дифракции электронов с успехом применяется для изучения явлений катализа,² остающихся тайной для науки, несмотря на то, что многие выдающиеся ученые посвятили свою жизнь разгадке их сущности. Этот метод дает возможность следить за изменениями, происходящими в каталитической поверхности во время протекания реакции.

Проблема пассивности металлов, строение смазывающих поверхностей и сущность смазки, химические изменения, происходящие на поверхности и в тонких пленках (в том числе и коррозия), изменения, происходящие в фотографической эмульсии при воздействии на нее света, рентгеновых лучей и электронов, строение полированных поверхностей и явления, связанные с полировкой, — все эти во-

просы и целый ряд других в настоящее время успешно изучаются при помощи применения дифракции электронов.

б) Исследование свободных газовых молекул и применение дифракции электронов в органической химии.

За исключением несложного приспособления для получения тонкой газовой струи, аппаратура, применяемая для изучения рассеяния быстрых электронов газовыми молекулами, ничем существенно не отличается от аппаратуры, обычно применяемой для исследования тонких пленок и поверхностных слоев. Тонкая струя паров исследуемого вещества движется перпендикулярно электронному пучку. Так как различными частями молекул электроны рассеиваются неодинаково, то из полученных электронограмм можно сделать выводы об относительном расположении атомов и о расстояниях между ними, что представляет большой интерес для химии, которая по межуатомным расстояниям может судить о характере связи атомов. Знание же последнего дает возможность судить о свойствах вещества и его поведении при химических реакциях.

Мы перечислили далеко не все применения молодой и многообещающей отрасли науки — дифракции электронов. Можно с уверенностью сказать, что еще очень большое количество научно-технических проблем будет изучено этим методом. Советские ученые (Тартаковский П.) уже с самого начала включились в эти работы и до настоящего времени продолжают успешно пользоваться этим методом. Можно также указать на очень ценные работы ленинградского физика К. И. Крылова по исследованию структуры каучука, которая еще до сих пор окончательно не разгадана.

¹ 1 ангстрем = 10^{-8} см.

² Катализаторами называются вещества, присутствие которых в сильной степени ускоряет или замедляет химическую реакцию. Сами они при этом химических изменений не претерпевают.

СИЛА ТЯЖЕСТИ

П. ГОРШКОВ, проф.

На примере гравиметрии — науки об измерении силы тяжести на Земле — можно видеть, как незначительные, на первый взгляд, причины могут приводить к очень важным следствиям.

Французский астроном Ришэ, находясь в 1672 году на острове Кайенне, в Южной Америке, под северной широтой в 5° , заметил, что часы, правильно установленные в Париже, отстают в Кайенне более чем на две минуты в сутки. Он укоротил длину привезенного им секундного маятника на $1\frac{1}{4}$ линии, после чего маятник стал совершать одно колебание в секунду и в Кайенне. Факт, открытый Ришэ, т. е. необходимость изменять длину маятника при передвижении с севера на юг, а также, очевидно, и с юга на север, для того, чтобы часы шли правильно в данном месте, был вскоре подтвержден и другими наблюдателями. Когда стали искать объяснение этому факту, оказалось, что причиной необходимости изменять длину маятника является соответствующее изменение силы тяжести на Земле, связанное, прежде всего, с фигурой Земли.

Что же такое „сила тяжести“?

На каждое материальное тело на Земле в каждый момент действуют две силы: притягательная сила всей Земли и центробежная, возникающая от вращения Земли вокруг ее оси. При этом центробежная сила, как бы стремящаяся унести материальное тело с Земли, оторвать его от Земли, уменьшает, значительно превосходящую ее, силу притяжения. Уменьшенная на величину центробежной силы сила притяжения и будет *силой тяжести*.

Сила тяжести характеризуется весом предмета. Один и тот же предмет будет иметь различный вес в зависимости от того, в каком месте на Земле он будет находиться: минимальный вес он будет иметь у экватора, максимальный — у полюсов, т. е. вес предмета будет расти, если передвигаться с ним по Земле, в направлении от экватора к полюсу. Такое изменение веса предмета происходит оттого, что

этот вес и есть сама сила тяжести, под действием которой предмет находится, а сила тяжести растет при передвижении по Земле в направлении от экватора к полюсам.

Сила тяжести заставляет каждый поднятый над Землей и свободно пущенный предмет (например, камень) падать на Землю, притом падать равномерно ускоренно, т. е. в каждую следующую секунду скорость падения предмета будет больше, чем в предыдущую, на одно и то же число, например, сантиметров. Это число сантиметров растет с увеличением силы тяжести, т. е. опять-таки с передвижением по поверхности Земли от экватора к полюсам. Называется это число *ускорением силы тяжести*.

Следовательно, ускорение силы тяжести характеризует самую силу тяжести: оно тем больше, чем дальше от экватора на Земле то место, в котором мы наблюдаем свободное падение тела.

Сила тяжести придала Земле, когда она была еще в жидком состоянии, форму сплюснутого апельсина. Эта форма мало изменилась после образования земной коры. Зная распределение силы тяжести на Земле, можно уточнить наши сведения о фигуре Земли. Но величина ускорения силы тяжести зависит не только от места на Земле. Она зависит также от строения земной коры в данном районе: при аномальном строении (например, Курская аномалия), когда в Земле залегают полезные ископаемые — нефть, железная руда, каменный уголь и пр., ускорение будет иным, чем оно было бы, если бы названные полезные ископаемые в данном месте не залегали. Поэтому определение ускорения силы тяжести в различных местах земной поверхности, т. е. изучение распределения силы тяжести на Земле, важно и с точки зрения отыскания полезных ископаемых.

Возможно, что распределение силы тяжести в определенных районах связано еще с сейсмичностью этих райо-

нов, с большей или меньшей способностью их подвергаться землетрясениям. В этом заключается еще особый интерес наблюдений силы тяжести.

Одним из наиболее общепотребительных способов определения силы тяжести или ускорения силы тяжести является качание маятника — металлического стержня с тяжелым грузом на одном конце. Маятник качается быстрее или медленнее в зависимости от того, в какой точке на Земле мы это качание производим, а также в зависимости от геологического строения земной коры в изучаемом районе. Обычно качают не один, а несколько маятников, повешенных на одной и той же подставке.

Одним из неизменных условий точности получаемых значений ускорения силы тяжести является устойчивость основания, на котором помещают прибор с качающимися маятниками.

Первые определения силы тяжести в России были произведены в 1829 г. адмиралом Литке в помещении Академии наук, в Петербурге.

Из работ по определению силы тяжести в России особенно известны работы академика А. Н. Савича и профессора Ленца, выполненные ими в период с 1865 по 1866 годы. Всего до 1921 года, т. е. за 92 года, было определено 532 гравиметрических пункта (в среднем около шести пунктов в год). Большое число пунктов было определено военными геодезистами: Вилькицким, Залесским, Лайминым, Павловым, Корзуном, Геденовым, Сергиевским, Ивероновым, Стебницким и другими. Затем, приблизительно с десятих годов текущего столетия, работа по определению силы тяжести перешла в руки университетских астрономов: Ахматова, Баранова, Орлова, Гижицкого, Жонголович, Савкевича и др.

В европейской части России маятниковые работы по определению силы тяжести были сосредоточены главным образом на Кавказе, в Курской губернии и в северных районах. В остальной части Европейской России гравиметрические пункты были расположены почти исключительно в больших городах.

В азиатской части России большое число маятниковых наблюдений было произведено в Средней Азии, на пространстве между 50-м меридианом на западе и 80-м — на востоке и между 45-й и 35-й параллелями.

Довольно много точек было определено в верхнем течении Иртыша: Славгород, Павлодар, Семипалатинск и восточнее этих мест, в направлении Барнаул — Бийск; некоторое количество точек было определено на юге Байкала.

На Дальнем Востоке — в Хабаровске и у берегов Тихого океана — сила тяжести была определена всего в четырех пунктах.

Русские гравиметристы в то время работали исключительно заграничными приборами.

Таково было состояние гравиметрических работ в нашей стране до 20-х годов текущего столетия.

Следует отметить еще, что вопросом о силе тяжести интересовался и наш знаменитый ученый — М. В. Ломоносов. Для наблюдений над силой тяжести М. В. Ломоносов устроил у себя в квартире большой маятник, над качанием которого и вел наблюдения. Таблицы этих наблюдений и посвященная им работа Ломоносова — диссертация — пока не найдены.

Но особо широкий размах работы по определению силы тяжести у нас, в СССР, получили после 1930 года, когда Совет Труда и Оборона издал декрет о производстве в ближайшие годы всесоюзной гравиметрической съемки. Для выполнения этого декрета к работе по определению силы тяжести были привлечены астрономы и геодезисты почти всех наших университетов, научные сотрудники многих геологических и геофизических институтов и научные сотрудники специальных учреждений, заинтересованные в результатах гравиметрических определений. В первую очередь надлежало определить всего 20 000 точек. Для общего руководства всем этим грандиозным научным предприятием в Москве был создан гравиметрический центр, задачей которого является организация и планировка всех работ по определению силы тяжести на территории СССР.

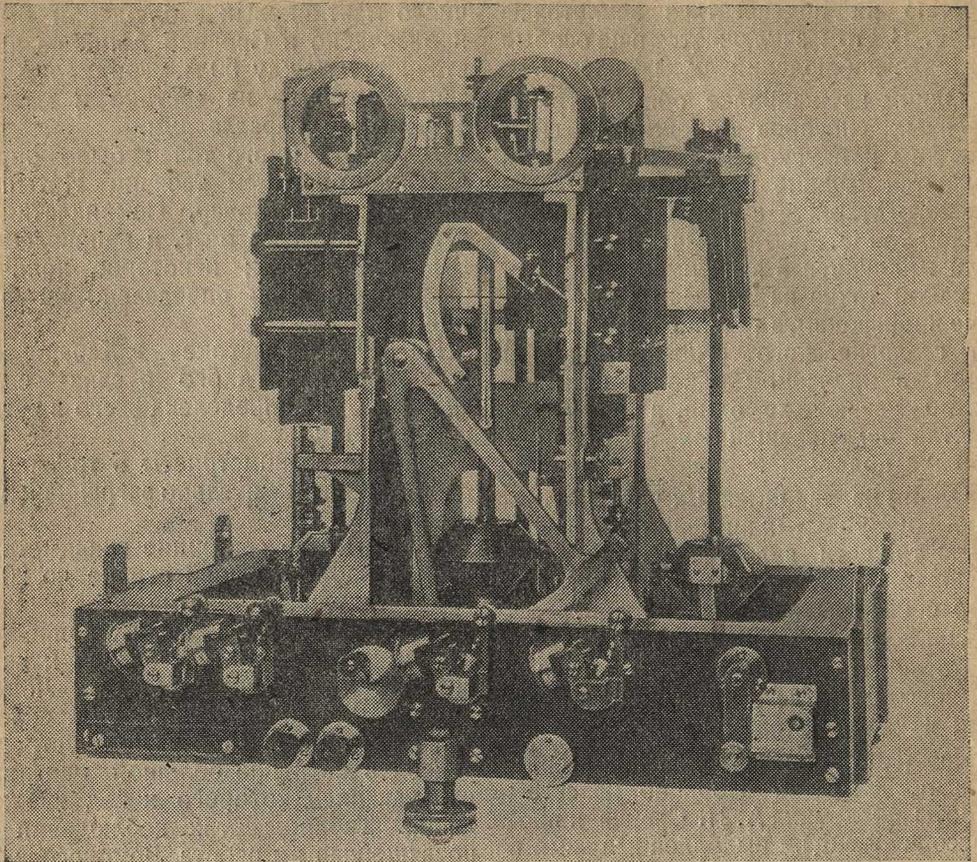


Рис. 1. Маятниковый аппарат проф. Ф. А. Венинг-Мейнеса в открытом виде.

Весьма многочисленные определения силы тяжести были выполнены экспедициями Совета по изучению производительных сил Союза Академии наук СССР за время с 1931 по 1934 годы. В этих работах приняли участие профессора С. П. Глазенап, П. М. Горшков, А. М. Гижицкий, гравиметристы В. Д. Басков, В. И. Старцев и др. В итоге работ экспедиций мы имеем исчерпывающий материал для геофизического изучения Кузбасса, Кулунды, Алтая и отдельных районов Восточной Сибири.

Значительную часть работ по определению силы тяжести взяли на себя многочисленные московские гравиметристы, которые в настоящее время заняты и научной обработкой уже полученного гравиметрического материала.

В итоге мы имеем в настоящее время свыше 11 000 пунктов, в которых определена сила тяжести. Этот результат безусловно следует признать выдающимся достижением в области науки.

Пока мы говорили об определении силы тяжести только на суше. Но территория нашего государства омывается водами Тихого и Ледовитого океанов, Черного, Балтийского, Каспийского и Аральского морей. Поэтому, естественно, был поставлен вопрос об определении силы тяжести на этих водных бассейнах.

Надо сказать, что до 1922 года определять силу тяжести на морях и океанах с требуемой точностью не могли: не было соответствующих приборов, не были разработаны соответ-

ствующие методы. Новая эра в области гравиметрических определений на море началась с 1923 года, когда голландским ученым Венинг-Мейнесом был сконструирован особый прибор и создан метод, позволивший определять силу тяжести на морях и океанах с той же точностью, с какой это делается на суше. Маятниковый прибор Венинг-Мейнеса изображен на прилагаемых рисунках (рис. 1 и 2). Над верхней частью прибора, в закрытом ящике меньших размеров (рис. 2), находится приспособление для фотографической записи показаний маятников.

За период с 1923 по 1928 годы проф. Венинг-Мейнес произвел большое число определений силы тяжести в Атлантическом, Тихом и Индийском океанах, в Мексиканском заливе и Карибском море, в Красном и Средиземном морях и в Вест-Индии. Работал проф. Венинг-Мейнес на подводных лодках, принадлежащих Голландии и США.

Труды проф. Венинг-Мейнеса, представляющие

собой теорию метода, результаты определений силы тяжести на указанных водных пространствах и интерпретацию этих результатов, переведены с английского на русский язык и прекрасно изданы в 1940 году Геодезическим издательством в Москве.

Вопрос о постановке у нас, в СССР, определений силы тяжести на водных бассейнах был поднят впервые в 1928 году, после возвращения автора данного очерка из Голландии, куда он был командирован для изучения работ Венинг-Мейнеса. Самые же определения силы тяжести на морях и океа-

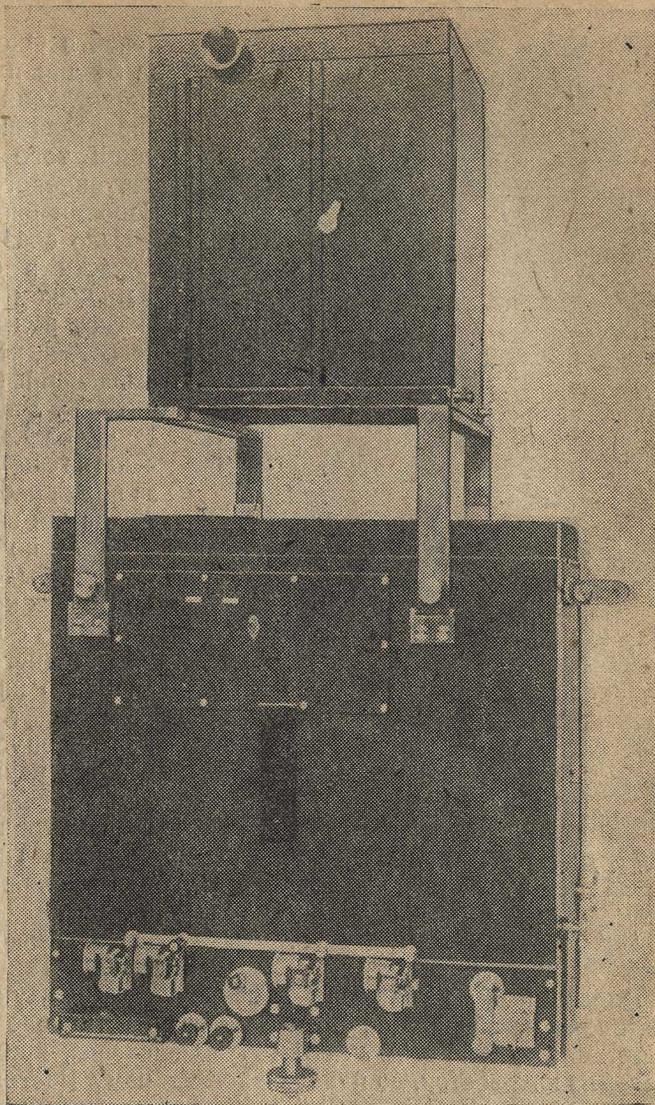


Рис. 2. Маятниковый аппарат проф. Ф. А. Венинг-Мейнеса, с фоторегистрирующей частью, в закрытом виде.

нах у нас были начаты в 1930 году: по заданию Астрономо-геодезического научно-исследовательского института в Москве проф. Л. В. Сорокин переконструировал обычный маятниковый прибор, с которым до этого работали на суше, для работ на море.

Первый выход подводной лодки с маятниковым прибором был произведен 31 июля 1930 года в Черном море. Работы по определению силы тяжести продолжались до 4 сентября, причем совершено было три рейса: 1) от Севастополя к мысу Сарыч и к югу от Сарыча (было сделано семь

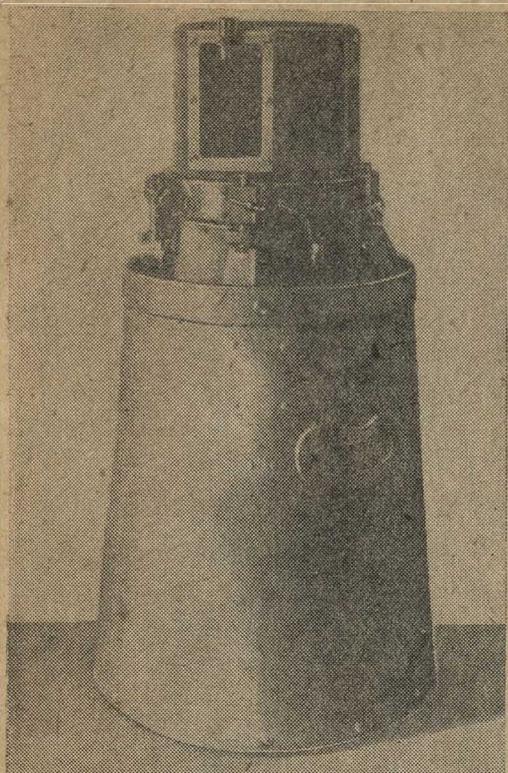


Рис. 3. Маятниковый аппарат, сконструированный Астрономическим институтом для гравиметрических определений на дрейфующей льдине группы И. Д. Папанина.

определений силы тяжести); 2) от Севастополя на запад, до пункта с координатами: $\varphi = 44^{\circ}37'$, $\lambda = 31^{\circ}14'$, затем — на юго-восток, до пункта с координатами: $\varphi = 44^{\circ}26'$, $\lambda = 33^{\circ}16'$, и, наконец, к мысу Сарыч (за этот рейс было сделано 12 гравиметрических определений); 3) Севастополь — Алушта — пункт на море с координатами: $\varphi = 43^{\circ}20'$, $\lambda = 36^{\circ}26'$ — Новороссийск — Феодосия — мыс Сарыч (за этот рейс было определено 19 пунктов, и, кроме того, было сделано 3 наблюдения в порту в Новороссийске и 5 наблюдений в порту в Феодосии).

Вторая группа гравиметрических определений на Черном море была выполнена проф. Л. В. Сорокиным в 1933 году, в период с 17 октября по 6 ноября. В этот раз было проделано два рейса и определено 45 пунктов. Летом 1937 года проф. Л. В. Сорокин произвел маятниковые опреде-

ления в Охотском и Японском морях; за 54 дня плавания было сделано 170 определений силы тяжести. Самые определения производились при помощи того же реконструированного маятникового аппарата, которым Л. В. Сорокин работал на Черном море.

Надо сказать, что определения силы тяжести в Охотском и — особенно — в Японском морях и в районах Тихого океана, примыкающих к нашим дальневосточным берегам, представляют выдающийся научный и практический интерес. Эпицентры частых землетрясений на Камчатке и в Японии отмечены на самом Тихом океане. Например, за время работы сейсмической станции Академии наук на Дальнем Востоке — с марта по ноябрь 1933 года — приборами было записано 230 землетрясений, очаги которых были расположены, главным образом, в Тихом океане, у восточного берега Японии. Здесь, особенно на дне моря около Японии, происходят крупные расколы земной коры и опускание отдельных участков ее. Для изучения зависимости показаний маятников от тектоники районов гравиметрические работы в Японском море и в Тихом океане, у берегов нашего Дальнего Востока, весьма желательны.

Несколько лет назад Геофизическая секция Тихоокеанского комитета Академии наук СССР разработала план маятниковой съемки областей Тихого океана, примыкающих к нашему Дальнему Востоку, а также план гравиметрических работ по маршруту Владивосток — Борнео с целью сомкнуть круг наших гравиметрических работ с работами проф. Венинг-Мейнеса. К сожалению, события на Дальнем Востоке помешали выполнению намеченного плана гравиметрических работ. Вышеуказанные работы проф. Л. В. Сорокина составляют только часть предполагавшейся гравиметрической съемки.

Одной из причин развития во всех странах Европы и Америки гравиметрических исследований является то обстоятельство, что данные маятниковой съемки могут быть использованы, как мы уже раньше сказали, для целей разведки полезных ископаемых: нефти, угля и т. п. В связи с этим на одной

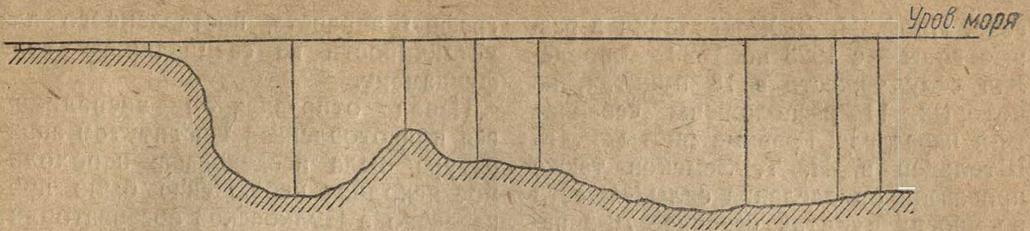


Рис. 4. Профиль дна океана вдоль пути следования экспедиции И. Д. Папанкина на дрейфующей льдине.

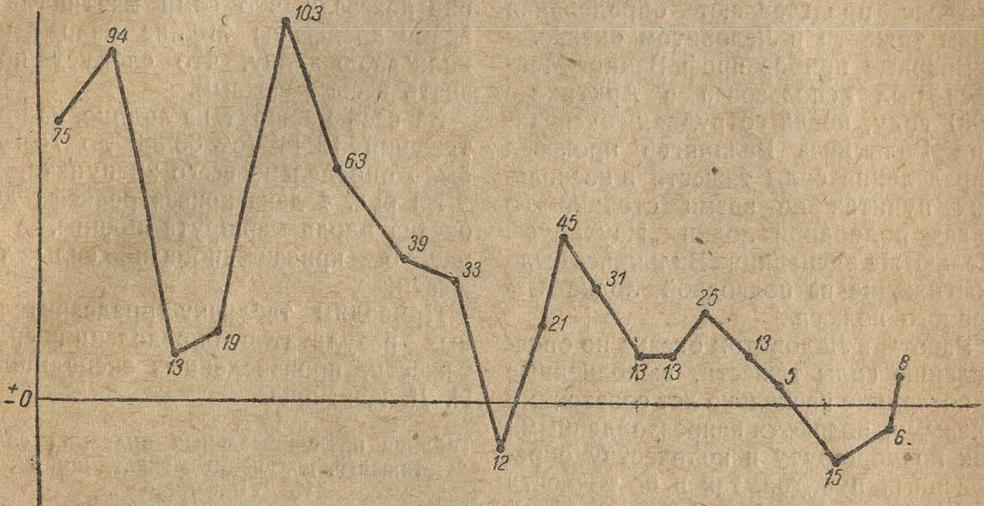


Рис. 5. Кривая аномалий силы тяжести вдоль пути дрейфующей льдины.

из сессий Академии наук СССР в 1932 году был поставлен вопрос о желательности маятниковых исследований на Каспийском море. Учитывая нефтенасыщенность Апшеронского полуострова, можно было надеяться, что изучение распределения силы тяжести на Каспийском море поможет лучше уяснить нефтеносность дна Каспийского моря в различных его зонах.

В 1935—1936 годах маятниковая съемка на Каспийском море частично была произведена московским геофизиком Федыным В. В. (маятниковый прибор помещался на барже).

Особенно большая работа в отношении гравиметрических исследований выполнена за последние годы в Арктике.

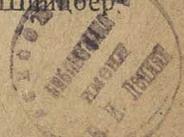
Гравиметрическое изучение Арктики началось свыше 100 лет тому назад: в 1822—1823 годах английский геодезист Сэбан определил силу тяжести в трех пунктах на севере — в Норвегии, Шпицбергене и Гренландии. В 1825 году

лейтенант Форстер, участник третьей полярной экспедиции Э. Парри, произвел маятниковые наблюдения с постоянным секундным маятником Кэтера в порту Боуэн — полуостров Бродер в Баффиновой Земле. Американская экспедиция Грилли в 1882 году провела две зимовки в заливе леди Франклин, на Земле Гранта, где были произведены и маятниковые наблюдения. В последующие годы определения силы тяжести в Арктике производились и многими другими учеными Западной Европы.

Из русских ученых гидрограф А. И. Вилькицкий в период с 1887 по 1896 гг. определил силу тяжести в 14 пунктах, из которых три находятся севернее 70-й параллели.

Профессора Краснов и Дубяго в 1896 году определили силу тяжести на Новой Земле.

Астроном А. Ганский в 1899—1902 годах выполнил определения силы тяжести в пяти пунктах на Шпицбер-



гене. Проф. И. Д. Жонголович в разные годы — с 1923 по 1929 — определил силу тяжести в 18 пунктах, из которых 11 расположены севернее 70-й параллели. Гравиметристы Е. К. Штольцер и И. Т. Земсков также произвели определения силы тяжести во многих пунктах севернее 70-й параллели. Но все эти работы в Арктике выполнялись на суше. Особый интерес представляют определения силы тяжести в Ледовитом океане.

Впервые прибор проф. Венинг-Мейнеса был использован в Арктике в 1931 году, когда сотрудник экспедиции Вилькинса Виллингер произвел определения силы тяжести в нескольких пунктах во время стоянки во льдах подводной лодки „Наутилус“. Целью же экспедиции Вилькинса было достижение на подводной лодке Северного полюса.

Работы в Ледовитом океане по определению силы тяжести, выполненные в последние несколько лет советскими учеными, являются непревзойденными как по маршруту и количеству определенных пунктов, так и по точности результатов. Из таких работ, на самом Ледовитом океане, прежде всего остановимся на гравиметрических работах Е. К. Федорова, выполненных на дрейфующей льдине в период 1937—1938 годов.

Прибор проф. Венинг-Мейнеса был, конечно, слишком громоздок и тяжел для переброски его на полюс и работы с ним в тех условиях, в которых должна была длительно время находиться группа Папанина. Поэтому Астрономическому институту в Ленинграде был заказан маятниковый аппарат особой конструкции, который должен был обладать максимальной портативностью и минимальным весом. Астрономический институт, имеющий уже до этого большую практику в изготовлении маятниковых приборов, вполне удовлетворительно справился с порученной ему весьма ответственной задачей: он сконструировал и построил маятниковый прибор, который в собранном и готовом для перевозки виде состоял из двух мест, весом по 10,3 килограмма каждое. Сам маятниковый прибор весил всего 5,8 килограмма. На рисунке 3 мы даем фото-

графию аппарата, поставленного для устойчивости на специального типа фундамент.

Перед отправлением экспедиции вся приготовленная Институтом аппаратура была исследована: необходимое исходное наблюдение было произведено в Пулковской обсерватории. По возвращении экспедиции наблюдения в Пулкове были повторены; они показали, что сами маятники во время дрейфа на льдине мало изменили свою длину, что следует признать весьма важным.

За весь маршрут на льдине, на протяжении $12^{\circ}43'$ (от $88^{\circ}58'$ до $76^{\circ}15'$), было определено всего 22 пункта.

На рис. 4 дана кривая рельефа дна океана вдоль маршрута льдины, а на рис. 5 — кривая аномалий силы тяжести.

Приводим табличку предварительных результатов определений силы тяжести, произведенных экспедицией И. Д. Папанина.

Таблица предварительных значений силы тяжести, полученных экспедицией И. Д. Папанина

№ пункта	φ	λ	g	$\Delta g = g_0 - \gamma_{1930}$
2	$88^{\circ}58'$	331°	983.232	+ 8
3	$88^{\circ}49'$	335°	.217	— 6
4	$88^{\circ}03'$	355°	.205	— 15
5	$87^{\circ}10'$	2°	.218	+ 5
6	$86^{\circ}44'$	359°	.222	+ 13
7	$86^{\circ}02'$	1°	.226	+ 25
8	$85^{\circ}32'$	2°	.207	+ 13
9	$84^{\circ}58'$	6°	.199	+ 13
10	$84^{\circ}21'$	3°	.206	+ 31
11	$83^{\circ}58'$	1°	.213	+ 45
12	$83^{\circ}36'$	357°	.182	+ 21
13	$82^{\circ}52'$	355°	.134	— 12
14	$82^{\circ}08'$	$352^{\circ}.2$	.161	+ 33
15	$81^{\circ}20'$	$353^{\circ}.2$	.146	+ 39
16	$80^{\circ}20'$	$352^{\circ}.8$	.142	+ 63
17	$79^{\circ}30'$	$353^{\circ}.0$	.156	+ 103
18	$78^{\circ}30'$	$350^{\circ}.0$	.038	+ 19
19	$77^{\circ}55'$	$348^{\circ}.2$	.011	+ 13
20	$77^{\circ}00'$	$347^{\circ}.5$	.067	+ 94
21	$76^{\circ}15'$	$346^{\circ}.3$	.007	+ 75

В последнем столбце даны аномалии силы тяжести.

Большие и важные гравиметрические работы были проведены проф. И. Д. Жонголович на ледоколе „Садко“ в период с 1935 по 1938 годы. Проф. И. Д. Жонголович определял

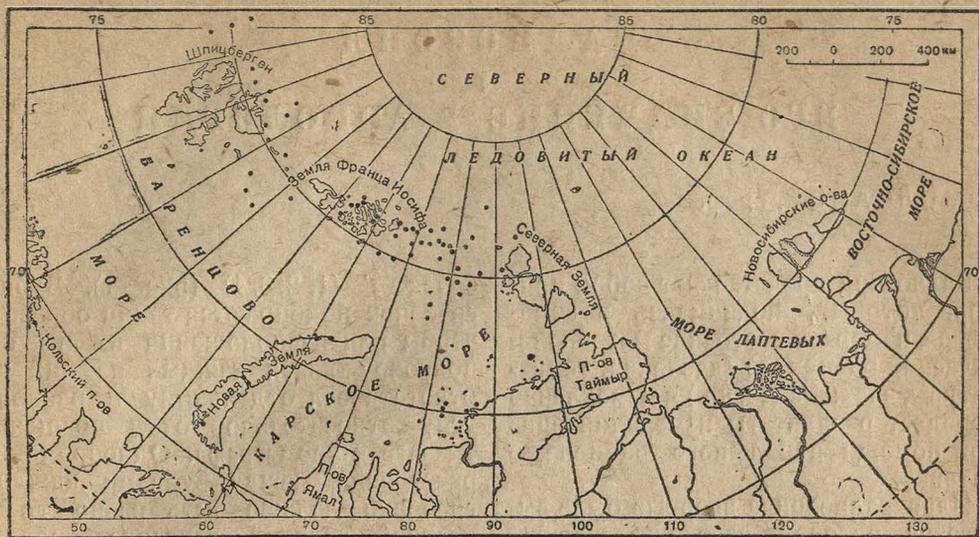


Рис. 6. Схема расположений гравиметрических пунктов, определенных проф. И. Д. Жонголович на л/п. „Садко“ в 1935—1936 годах.

силу тяжести при помощи маятникового прибора конструкции проф. Веннинг-Мейнеса. Наблюдения производились при застопоренной главной машине и, в большинстве случаев, во время стоянок ледокола во льдах.

За все указанное время И. Д. Жонголович определил силу тяжести в 167 пунктах, из которых 163 пункта лежат севернее 70-й параллели. Рис. 6 дает область гравиметрических работ проф. И. Д. Жонголович.

Столь же ценные гравиметрические работы были выполнены В. Х. Буйницким на ледоколах „Садко“ и „Седов“ в 1938—1940 годах.

В. Х. Буйницкий работал тем же прибором, что и И. Д. Жонголович, и определил 192 гравиметрических пункта, сила тяжести в которых в настоящее время вычисляется.

Наконец, М. Е. Острекин во время

перехода в 1939 году ледокола „Мальгин“ Северным морским путем из Архангельска во Владивосток определил силу тяжести в пяти пунктах. Работал М. Е. Острекин маятниковым аппаратом, изготовленным Астрономическим институтом в Ленинграде.

Таким образом, мы видим, что всего за пять с лишним лет — с 1935 по 1940 годы — советскими гравиметристами сделано в различных районах Ледовитого океана 256 определений силы тяжести; при этом пункты, в которых такие определения выполнены, лежат в большинстве случаев в таких областях Ледовитого океана, в которых до этого никто не бывал. Интерпретация полученных в Ледовитом океане многочисленных гравиметрических данных представит выдающуюся научную и практическую ценность.

РАДИОЗОНД И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В АЭРОЛОГИИ

П. МОЛЧАНОВ, проф.

Радиозонд представляет собой прибор, который, поднимаясь в атмосфере, измеряет состояние метеорологических элементов (давления, температуры, влажности и пр.) и немедленно передает результаты измерений вниз при помощи небольшого радиопередатчика.

Идея радиозонда впервые была высказана автором настоящей статьи в книге „Воздушный океан“ в 1923 г. Однако выполнение прибора удалось закончить только в 1930 году, когда в Аэрологической обсерватории в Слуцке, руководителем которой тогда состоял автор, был выпущен первый в мире радиозонд, давший по радио сигналы о состоянии метеорологических элементов. При первом подъеме радиозонд достиг высоты около 9000 метров. Прибор, примененный в первом образце, принадлежал к так называемому „гребенчатому типу“ и весил около 3,5 килограммов.

Приоритет СССР в разработке и применении радиозонда признан бесспорно. Но СССР не только имеет приоритет в применении радиозонда. До сих пор, несмотря на всемирное признание преимуществ метода радиозонда перед другими методами, применение его в других странах далеко не достигло того уровня, которое оно имеет в СССР, где радиозонд служит и для целей авиации, и для службы погоды.

В настоящее время имеется целый ряд систем радиозондов, могущих в большей или меньшей степени удовлетворительно решать ставящиеся перед ними задачи. Однако, несмотря на ряд конкурирующих систем, в СССР до настоящего времени в широком применении остается так называемая гребенчатая схема. Сущность ее заключается в следующем.

Перо t биметаллического термографа перемещается по системе гре-

бенок T (1, 2, 3, 4) (рис. 1). Зубцы гребенок подбираются таким образом, чтобы при расположении их в виде полуокружности каждый из них соответствовал отдельному и равному углу относительно точки вращения указателя термографа. Одновременно расстояние между зубцами каждой гребенки должно быть равно трехкратной угловой величине отдельного зубца. Таким образом, гребенки могут быть расположены друг относительно друга так, что после зубца, например, гребенки 3 следует зубец гребенки 4, далее—зубец гребенки 1, затем—зубец гребенки 2 и, наконец, снова зубец гребенки 3 и т. д. Таким образом, перо термографа t , перемещаясь при изменении температуры вверх или вниз, последовательно переходит с зубца одной гребенки на зубец другой гребенки. Каждая из гребенок изолирована и соединена с пластинками n соответствующих номеров коммутатора K_1 . Около пластинок находятся контакты в виде звездочек q также соответствующих номеров. Они закреплены на одном стержне, который при подъеме прибора вращается посредством пропеллера P . При любом положении указателя температуры t последний находится на зубце одной из гребенок. Описанное выше расположение зубцов этих гребенок имеет результатом то, что конец указателя t находится всегда только на одном из зубцов и, следовательно, имеет с ним свободный контакт. Коммутатор K_1 соединен с радиопередатчиком R . Термограф и перо t через корпус прибора соединены с положительным полюсом анодной батареи передатчика. Таким образом, вращение звездочек q вызывает замыкание анодного тока передатчика каждый раз, когда одна из звездочек касается выступами своих лучей соответствующей пластинки n . Если указа-

дет по смене характера сигналов прибора определять моменты, соответствующие переходам указателя t от одной гребенки к другой, а отсюда — и величину понижения или повышения температуры.

Однако в таком простейшем виде передача контактов давала бы надежные результаты только в случае непрерывности получения сигналов. Для того чтобы получать время от времени представление о положении указателя не только по номеру гребенки, но и по номеру зубца, введены контакты C_1, C_2, C_3, C_4 и т. п. контрольной гребенки k , соединенные посредством пластинки n_5 и контакта q_5 с передатчиком. Зубец C_1 заменяет второй (считая сверху) зубец гребенки T_1 , зубец C_2 заменяет пятый зубец гребенки T_2 и т. д., как это видно на рис. 1. Если указатель находится на одном из зубцов гребенки k , будут слышны семь коротких, быстро следующих друг за другом сигналов. Предположим, что такой сигнал слышен после двойного контакта, а после него слышен четверной сигнал. Из приведенной схемы совершенно очевидно, что этот сигнал происходит только при определенном положении указателя t на зубце C_3 , причем последнему соответствует вполне определенная температура. Таким образом, для каждого зубца можно получить соответствующее ему значение температуры. В случае потери сигналов и нахождения их вновь — первый же семикратный контакт дает, очевидно, полную возможность установить ход температуры и по дальнейшим сигналам найти снова ход температуры с высотой.

Для передачи сигналов давления устанавливается гребенка B , зубцы которой расположены так, как это показано на рис. 1. Зубцы и промежутки между ними имеют различные длины, причем за двумя короткими зубцами следует один широкий и т. д. Гребенка давления соединяется с пластинкой n_6 , около которой вращается контакт коммутатора q_6 , имеющий вид сектора. Угол этого сектора составляет половину угла пустого пространства между крайними лучами четвертой звездочки q_4 . В таком случае при

расположении пера давления b на каком-либо зубце гребенки B температурные сигналы будут иметь один удлиненный сигнал без изменения числа их. Таким образом, тройной сигнал изменится в одно тире и две точки, двойной — в одно тире и точку и т. д. Отмечая момент появления тире в температурных сигналах, определяют по давлению высоту.

Определение влажности производится при помощи дополнительного коммутатора K_2 , ось которого вращается от основной оси первого коммутатора при помощи червячной или зубчатой передачи и делает один оборот за 20 оборотов оси первого коммутатора. На оси находится рычаг Γ , вращающийся по пластинкам m_1, m_2, m_{10} , каждая из которых соединена с соответствующим зубцом гребенки влажности. Последняя состоит из десяти изолированных друг от друга зубцов, по которым перемещается конец указателя влажности. Так как последний присоединен к корпусу, то ток проходит через указатель, зубец, на котором расположен в этот момент указатель, и соединенную с зубцом пластинку m соответствующего номера. При вращении рычага Γ последний сначала проходит через двойной контакт m_k , который дает два длинных тире, закрывающих температурные сигналы. После этого он скользит по пластинкам m , из которых одна, соединенная с зубцом гребенки F , на котором в данный момент находится указатель влажности, должна дать также замыкание в виде такого же длинного тире. В зависимости от расположения в данный момент указателя влажности F , число температурных сигналов между двойным и одиночным длинными тире будет различно и будет указывать номер зубца, на котором в данный момент находится перо влажности.

Результаты зондировок методом радиозонда могут быть использованы для целей обслуживания авиации, так как они получаются немедленно после окончания приема сигналов радиозонда. Из данных распределения температуры и влажности с высотой летчик может определить условия полета, наличие и расположение в ат-

мосфере опасных для полетов слоев. Как показал еще ранее автор на основании данных специальных исследований порывистости ветра в свободной атмосфере, над слоями так называемых инверсий (т. е. слоев, в которых температуры по мере поднятия вверх повышаются) порывистость ветра, вызывающая беспокойный полет самолета, провалы, броски и прочее, совершенно исчезает. Найдя такой слой по данным радиозонда, летчик может набрать соответствующую высоту и этим значительно улучшить условия полета, уменьшить изнашивание машины и расход горючего. Определяя при помощи радиопеленгаторов направление приходящих от радиозондов сигналов, можно определить путь радиозонда по горизонтали, а отсюда—ветер, даже в тех случаях, когда зонд находится выше облаков. Эти данные позволяют летчику лететь выше облаков, где полет значительно спокойнее и безопаснее, чем под облаками, если высота последних не превышает нескольких сотен метров. Наконец, знание распределения температуры и влажности с высотой позволяет определять возможность ливней, обложных осадков и в особенности гроз, весьма опасных для всех видов воздушного транспорта.

Особенно большое значение исследования радиозондами имеют для изучения атмосферных процессов. В данном методе мы имеем единственную возможность исследовать атмосферу при всех условиях погоды: при дожде, снегопаде, тумане, метели и пр. Полученный таким путем впервые в науке материал позволил точнее выяснить особенности физических процессов в атмосфере. В частности, автор показал, что объяснения процессов развития облаков и осадков, предложенные около 15 лет тому назад норвежскими учеными, требуют серьезного пересмотра в самых основных положениях. Не входя в подробности этих теорий, отметим лишь, что на основании подъемов радиозондов можно показать, что образование и развитие грозных облаков происходит при вторжении в верхние слои холодного воздуха из полярных районов, а не

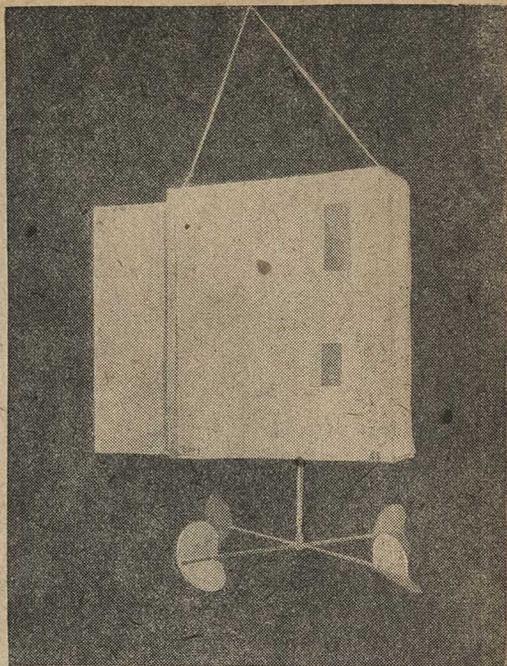


Рис. 2. Радиозонд, приготовленный к полету.

вследствие выталкивания воздуха снизу вверх растекающимся холодным воздухом, как предполагают норвежские ученые. Ряд других изменений, вносимых нами в теорию атмосферных процессов, позволит точнее анализировать состояние погоды и выяснять последующие ее изменения.

Наибольший интерес для исследователей атмосферы представляет Арктика. До применения метода радиозонда верхние слои атмосферы в полярных районах оставались совершенно не исследованными. В 1931 году автор впервые произвел исследования атмосферы в полярную ночь в Мурманске. В том же году он, по приглашению общества Аэроарктики, принял участие в полете воздушного корабля „Граф Цеппелин“ в Арктику, где произвел четыре выпуска радиозондов своей конструкции, получив данные о распределении температуры и влажности до высоты 17 000 метров. После этого (во время второго полярного года) в Арктике была организована целая сеть радиозондовых станций, работающая до настоящего времени с прекрасными результатами. Обработка автором дан-

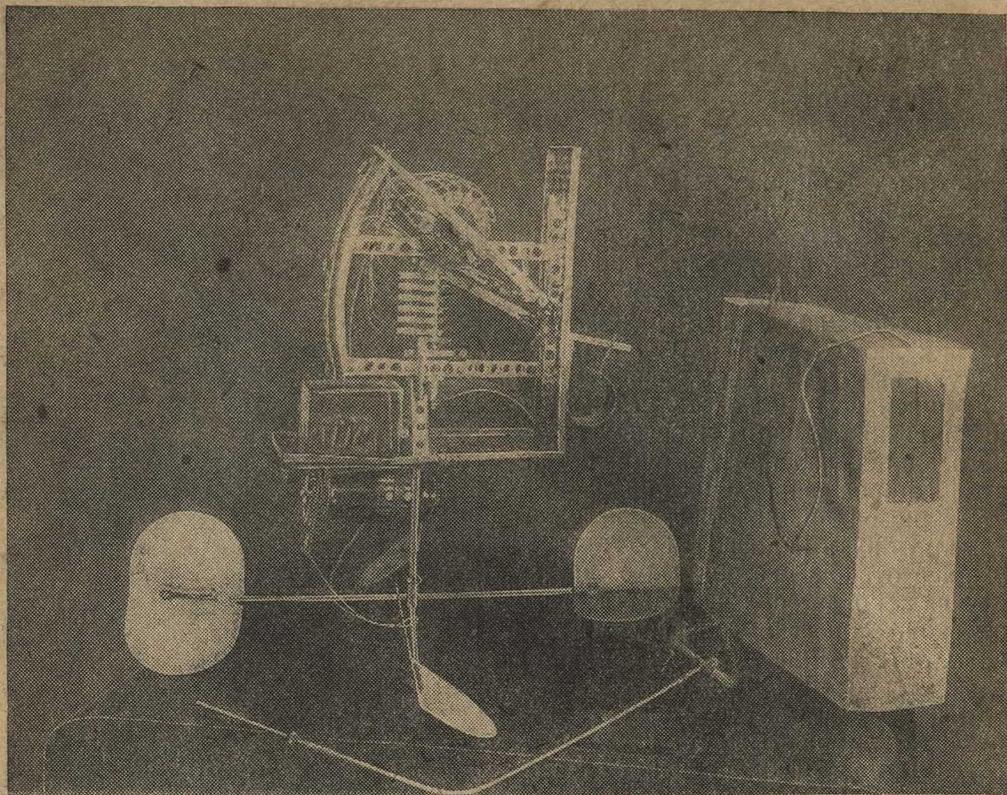


Рис. 3. Радиозонд.

ных радиозондовых подъемов на этой сети показала, что температура воздуха над Арктикой ниже температуры воздуха над нашими более южными районами только до высоты 10—11 километров. Выше температура над Арктикой оказывается уже более высокой, чем, например, над Ленинградом или даже над Ташкентом. Это обстоятельство позволяет сделать ряд важных выводов о процессах в стратосфере и о влиянии стратосферы на погоду.

Последняя модель радиозонда, применяющаяся до настоящего времени, весит от 800 до 1300 граммов. Однако имеется полная возможность уменьшить вес прибора.

Размеры и соотношение всех приемных частей прибора и гребенок остаются совершенно такими же, как и у применяющейся в настоящее время модели.

Сам прибор получил изменения только в материале отдельных частей

(латунь почти везде заменяется алюминием) и форме отдельных деталей, сделанных дырчатыми для возможно большего уменьшения веса. Кроме того, благодаря меньшему габариту батареи и передатчика, размеры кожуха прибора уменьшены вдвое. Сам кожух делается из тонкой алюминированной бумаги; этого вполне достаточно, так как в основе кожуха лежит алюминиевая ферма.

Батареи прибора накала и анода изготовляются из специальных пластин, имеющих минимальный вес. Отрицательным полюсом батареи служит амальгамированный цинк, нанесенный на железные стерженьки.

Батареи прибора и передатчик испытывались в ряде подъемов, причем во время экспедиции на Эльбрус было произведено несколько выпусков и достигнута высота в 24 километра.

По емкости данные батареи обеспечивают работу передатчика не менее, чем в течение часа.

Для обогрева батареи применено следующее устройство.

Между стенками батареи (она имеет двойные стенки) наливается вода или кладутся кусочки алюминия. Сбоку приделывается закрытая сверху целлулоидная обогревательная коробка, которая имеет трубку, сообщающую нижнюю часть коробки с верхней частью промежутка между стенками батареи.

При поднятии прибора кислота, которой заполняется обогревательная коробка, давлением воздуха над нею постепенно перегоняется из коробки в промежутки между стенками коробки батареи. Действие кислоты на алюминий сопровождается выделением боль-

с показаниями метеорологических станций на горах. Подобные сравнения производились на основе материалов, собранных руководителем Аэрологической обсерватории Грузии тов. Квацхели. Оказалось, что среднее расхождение показаний радиозонда и измерений температуры на горах (для соответствующих высот) также не выходит из пределов одного градуса.

В 1940 году Эльбрусская экспедиция Академии наук применила для своих работ новую модель радиозонда, описанную выше. Сравнение показаний этого прибора с данными метеорологических наблюдений на высоте 4250 метров (Эльбрус) дало следующие расхождения:

Разность показаний радиозонда и горной станции

	30/VII	31/VII	31/VII	3/VIII	5/VIII	7/VIII	18/VIII	Среднее
Температура	-0,1	1,7	1,3	0,0	-1,5	-0,9	0,8	$0,2 \pm 0,9$
Влажность	9%	5%	-5%	1%	-10%	-13%	21%	$1% \pm 9%$

шого количества тепла, идущего в данном случае на обогрев батареи.

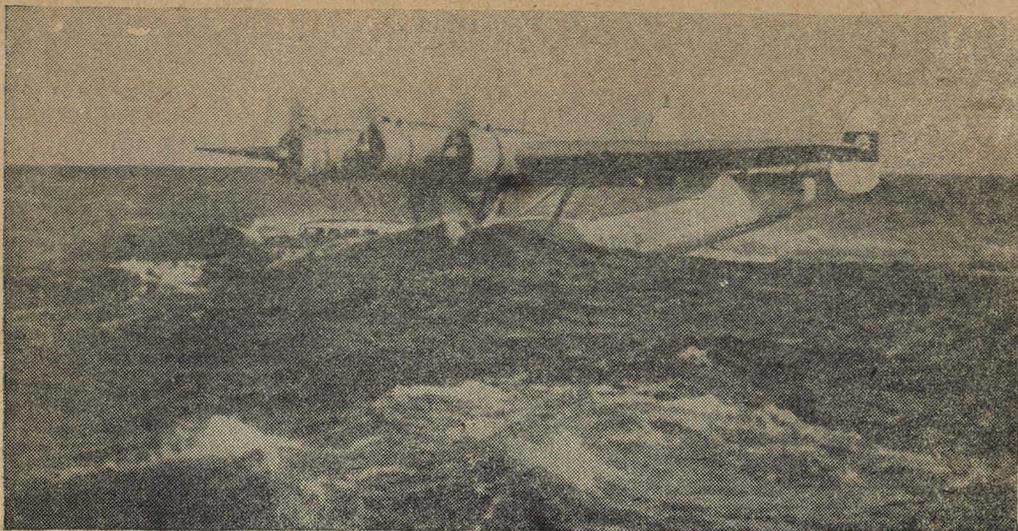
На рис. 2—3 приведен внешний вид радиозонда.

Точность показаний радиозонда испытывалась неоднократно. Можно указать, например, на работы д-ра Каннегитера (Голландия), который, выписав для своей работы советские радиозонды, организовал сравнение их показаний с данными, полученными при подъемах самолетов. В исследованиях, производившихся Каннегитером, самолет поднимался параллельно с радиозондом. Как сообщил Каннегитер в своей статье о результатах этих испытаний, они указали на „поразительное“ (по его словам) сходство данных радиозонда с данными самолета. Во всех подъемах, произведенных этим ученым, расхождение данных о температуре по тому и другому методу не превосходило нескольких десятых долей градуса. Не приводя здесь результатов многочисленных специальных исследований, укажем лишь на данные сравнения радиозондовых показаний

Как показывают числа приведенной таблицы, показания новой модели радиозонда, так же как и старой, вполне удовлетворительно совпадают с показаниями горных станций в отношении как температуры, так и влажности.

Дальнейшее совершенствование радиозонда должно происходить в направлении включения в его показания данных о высоте верхнего уровня облаков, явлениях обледенения и др. Работы в этом направлении производятся, и можно надеяться, что уже в 1941 году удастся включить в показания радиозонда и эти данные.

В последнее время удалось закончить работы по введению в конструкцию радиозонда приспособления, подающего сигналы об интенсивности и частоте ударов, испытываемых прибором вследствие порывистости ветра. По этим сигналам можно будет определять слои, в которых самолет при полете испытывает болтанку. Наконец, хорошие результаты дало введение особого индикатора, дающего указания о зонах, в которых самолету грозит опасность обледенения.



Германская летающая лодка „Дорнье-24“.

МОРСКАЯ АВИАЦИЯ

В. КРЫЛОВ, инж.

Начало развитию морской авиации было положено в марте 1910 года полетами французского инженера Фабра, которые он произвел на озере Берр, возле Марселя, на самолете, имевшем два плоскодонных поплавка. Годом позже на двухпоплавковом самолете оторвался от воды в Америке Кертис, в Англии — Сван, в Италии — Гвидони.

Почти одновременно с развитием двухпоплавковых гидросамолетов началось создание летающих лодок, т. е. таких морских самолетов, которые имеют приспособленный для плавания, взлета и посадки на воду корпус, несущий на себе крылья, оперение, винтомоторную установку.

Первую летающую лодку создали Донне и Левек во Франции в 1912 г. Один из старейших русских строителей — Дмитрий Павлович Григорович (скончался в 1940 году) — создал свою первую летающую лодку „М-5“ также в 1912 году.

Хотя к 1914 году морская авиация уже существовала, участие ее в первой империалистической войне было очень незначительным. Волна, сильный ветер, туман — все это для самолета

того времени представляло непреодолимые препятствия. Мощности моторов, применявшихся на морских самолетах, были очень малы; следовательно, гидросамолет обладал плохими взлетными свойствами, малым потолком, небольшой скоростью, ничтожной грузоподъемностью. Однако война настойчиво предъявляла требования к созданию надежного, маневренного мореходного гидросамолета. И если в 1914 году крупнейшим морским самолетом являлась летающая лодка Кертис, имевшая три мотора, по 90 лошадиных сил каждый, — то в 1917 г. Германия приступает к строительству двухмоторной летающей лодки „Дорнье RS-III“ с общей мощностью моторов в 1000 лошадиных сил.

Рост мощности сопровождается увеличением грузоподъемности и резким улучшением летно-технических данных морских самолетов.

В 1919 году американский летчик Рид на гидросамолете „Кертис С-4“ совершает первый перелет через Атлантику.

В 1925 году Руал Амундсен делает первую попытку добраться до Северного полюса на двух гидросамолетах.

В 1929 году конструктор Дорнье в Германии строит гидросамолет-гигант „До-Х“, на котором устанавливаются 12 моторов. Полный полетный вес этого летающего корабля составлял 48 000 килограммов.

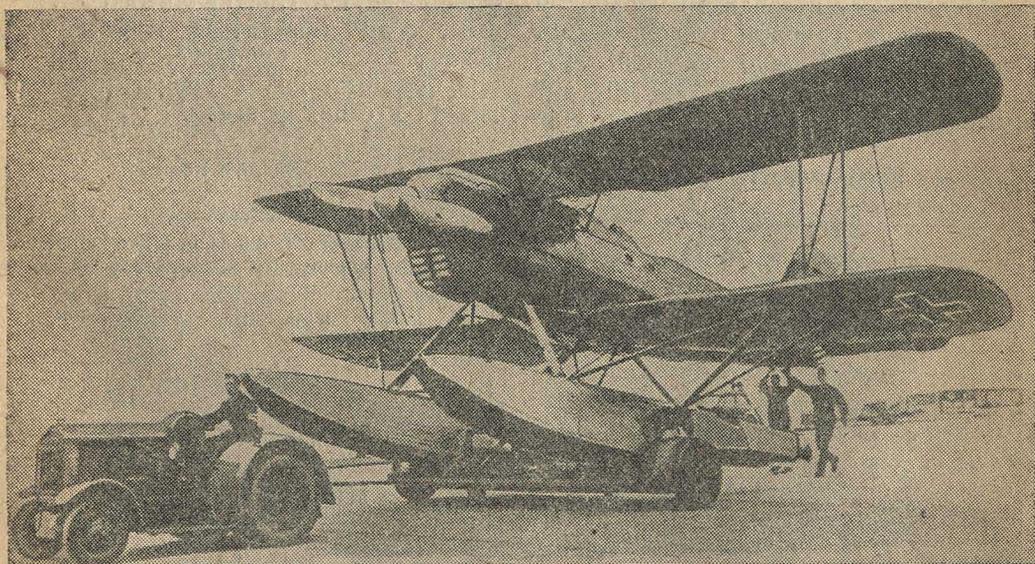
23 октября 1934 года итальянский летчик Анджело на двухпоплавковом гидросамолете „Макки Кастьяли МС-72“ достигает скорости полета 709 километров в час.

Морские самолеты приобретают не только дальность, высоту и скорость полета, но и отличные мореходные качества. Это в сильнейшей степени характеризует те качественные изменения, которые произошли в гидросамолете за тридцать лет его существования. Корпус гидросамолета стал высоким, что допускает совершение взлета и посадки на большую волну открытого моря. Большое количество водонепроницаемых переборок, делящих корпус на ряд изолированных друг от друга отсеков, гарантирует гидросамолету непотопляемость в случае получения им пробоины. Днищу корпуса летающей лодки придана форма клина; оно сделано килеватым. Это позволяет производить посадку на большей скорости и тем самым получать заметный прирост в максимальной скорости полета.

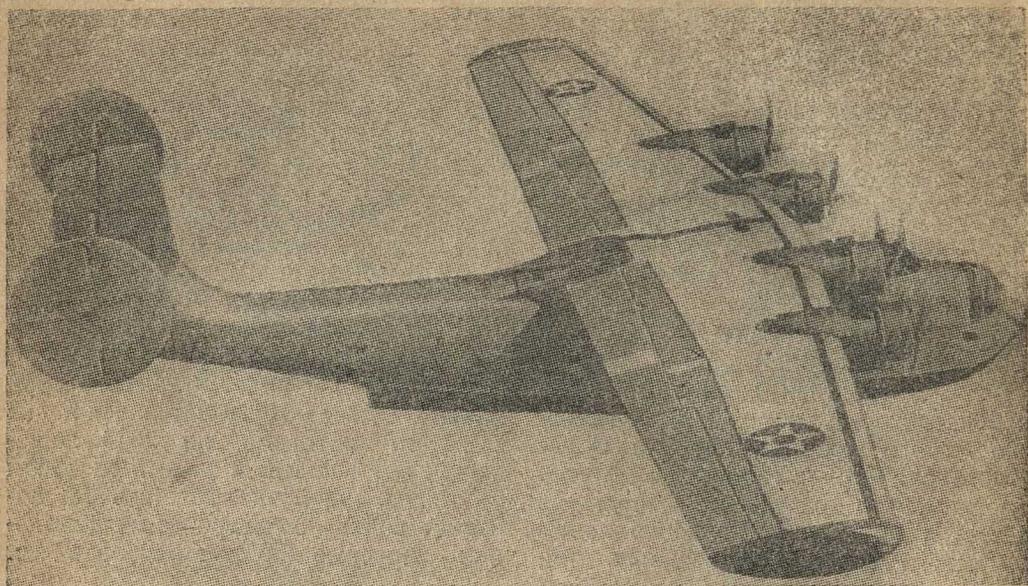
Чтобы еще больше увеличить скорость полета, подкрыльные поплавки, которые служат для обеспечения поперечной остойчивости летающей лодки при крене на плаву, стали делать убирающимися в крылья. Особенно большое распространение это получило в последние два года. К числу таких самолетов относятся: германский „До-26“, летающая лодка с четырьмя двигателями Дизеля по 600 лошадиных сил каждый; американский бомбардировщик „Гленн Мартин-162 (ХРВМ-1)“ с двумя моторами по 1500 лошадиных сил каждый; последний американский транспортный самолет открытого моря „Консолидейтед-31“ — летающая лодка с двумя моторами по 2000 лошадиных сил каждый и полетным весом 23 тонны, могущая пролетать без посадки 16 000 километров с максимальной скоростью 480 километров в час.

Военно-морская авиация

Морская авиация вырастает в грозную силу. Вторая империалистическая война со всей отчетливостью показала, что наступление на земле без наступления в воздухе и без обеспечения превосходства в воздухе грозит тяжкими последствиями и вообще вряд ли возможно. В применении к морской



Германский гидросамолет „Гейнкель-59“.



Американская летающая лодка-бомбардировщик „Консолидейтед“.
На конце крыла виден прикреплённый поплавок.

авиации это положение означает, что без господства в воздухе не может быть господства на море. Таким образом, одной из важнейших задач морской авиации является борьба не только с авиацией, но и с морским флотом противника.

Для борьбы с надводными кораблями применяются самолеты-торпедоносцы. Такой самолет обычно является двух-поплавковым, несущим торпеду под фюзеляжем, между поплавками. Гер-

манский торпедоносец „Арадо Аг-95“ берет одну торпеду весом около 800 килограммов.

Кроме торпедоносцев, большое применение в морской войне между Англией и Германией находят бомбардировщики, особенно пикирующие бомбардировщики. Причина этого станет ясна, если обратиться к таблице,¹ показывающей пробиваемость брони при бомбометании с горизонтального полета и с пикирования.

Пробиваемость брони при бомбометании с горизонтального полета и с пикирования

Высота сбрасывания бомбы в метрах		Пробиваемая толщина палубной брони линкоров в миллиметрах	
С горизонтального полета	С пикирования	Бомба весом 100 кг	Бомба весом 500 кг
3000	500	96	124
4000	800	114	150
5000	1300	129	170
6000	1680	143	188
7000	2100	154	203

¹ Таблица взята из книги И. Киреева „Корабельная авиация“, Воениздат, стр. 115.

Морской самолет — страшный враг подводной лодки. Контур погруженной лодки, темным пятном выделяющийся на поверхности моря, прекрасно виден с гидросамолета. Для борьбы с подводными лодками гидроавиация применяет глубинные бомбы.

Большое значение приобрело сейчас патрулирование судов торгового флота тяжелыми морскими самолетами. Англичане применяют для этой цели гигантскую четырехмоторную летающую лодку Шорт „Сандерленд“. Этот летающий корабль имеет две палубы, суммарной высотой 5 метров; ширина корпуса лодки 3,1 метра. На борту самолета находятся спальные места для пяти членов экипажа, кухня, спасательная шлюпка с веслами, запас ремонтного инструмента. На самолете три пулеметных турельных установки и одна орудийная во вращающейся кормовой башне.

Во второй империалистической войне гидроавиация нашла еще один вид боевого применения: минирование моря, гаваней и портов противника. На германском гидросамолете-торпедоносце „Гейнкель He-115“ в нижней части фюзеляжа была сделана камера, вмещающая две мины длиной около двух с половиной метров при диаметре 0,6 метра. Вес каждой мины составлял несколько больше 500 килограммов.

Минирование моря производится следующим образом. Самолет сбрасывает мину. Хвостовая часть мины отделяется в воздухе; хранящийся в ней парашют разворачивается, замедляя падение мины и предохраняя ее от толчка в момент удара о воду. В воде парашют автоматически отделяется от мины, и последняя опускается на дно. Постановка таких мин производится на сравнительно малых (приблизительно до 25 метров) глубинах.

Типы морских самолетов

Исходя из тех задач, выполнение которых возлагается на морские воздушные силы, современная морская авиация делится на *базовую авиацию, авиацию открытого моря и корабельную авиацию.*

Дальность полета и возможность совершать взлет и посадку в откры-

том море — вот основные критерии, позволяющие проводить грань между авиацией базовой и авиацией открытого моря.

Самолеты корабельной авиации имеют возможность совершать взлет и посадку с палубы авианосца или выбрасываются катапультной с борта линкора или крейсера.

Первый взлет самолета с палубы корабля был произведен американцем Кертис с крейсера „Бирмингам“ 14 ноября 1910 года. Длина полетной части палубы современного авианосца весьма значительна: „Лексингтон“ (США) — 268 метров; „Акаги“ (Япония) — 232 метра; „Игл“ (Англия) — 203 метра при ширине около 30 метров. Авианосцы способны поднимать большое число самолетов: английский „Фёриос“ — 48; японский „Кага“ — 60; американский „Саратога“ — 120. В качестве самолетов, базирующихся на авианосце, обычно применяются сухопутные, обладающие коротким разбегом перед взлетом. Из корабельных самолетов последнего выпуска особого внимания заслуживает американский самолет фирмы Грумман „Скайрокет“ (F-5 F-1). Это истребитель с двумя моторами, мощностью по 1200 лошадиных сил каждый, несущий на себе четыре пулемета и две пушки. Испытания законченные в США в мае 1940 г., показали, что самолет достигает скорости полета 720 километров в час. При полете на одном работающем моторе самолет „F-5 F-1“ имеет скорость 400 километров в час.

Советский Союз, имеющий морскую границу огромной протяженности, должен обладать не только мощным военно-морским флотом, но и первоклассной морской авиацией. В дни боев с финской белогвардейщиной славный отряд сталинской авиации — морские летчики Краснознаменного Балтийского флота — еще раз показал, на что способны советские патриоты, идущие в бой за дело Ленина — Сталина.

Указами Президиума Верховного Совета СССР гордым соколам военно-морской авиации товарищам Белогурову, Пинчуку, Харламову, Крохалеву, Ракову и Борису присвоено звание Героя Советского Союза.

НИКОЛАЙ КОПЕРНИК

Н. ИДЕЛЬСОН, проф.

Главные достижения древней астрономии нашли свое законченное выражение в трактате греческого астронома Птолемея (III век нашей эры).¹

Схемы Птолемея наложили свою печать на человеческую мысль на много столетий, так что астрономия, эта основная наука о мироздании, превратилась как бы в законченную дисциплину, не требовавшую ни дополнений, ни улучшений. Такое положение вещей, воспринятое церковью, стало догматом, и борьба против него, в какой бы мере она ни проявлялась, переносилась уже немедленно на другую арену, как борьба против церкви и ее господства над человеческим знанием вообще. Но здесь нам надлежит остановиться на том замечательнейшем этапе истории культуры, когда этот догмат, если и не был разбит совершенно, то во всяком случае получил удар, последствия которого нам трудно даже оценить; ведь именно они дали возможность еще через несколько столетий построить современную, истинную и захватывающую картину мироздания. Всякий знает, что этот значительный момент истории культуры связан с именем Николая Коперника.

Книга Коперника была опубликована в первых месяцах 1543 года. С тех пор прошло почти четыре столетия. Какой грандиозный этап в смене мировоззрений, в развитии наук! И все-таки имя Коперника продолжает гореть нетускнеющим светом, как имя человека, проявившего и мудрость, и смелость на путях решения основной задачи естествознания — задачи о строении солнечной системы.

Скажем несколько слов о жизни Коперника. Из его биографии видно, что

длинную, семидесятилетнюю жизнь он прожил, не зная борьбы за существование. Его родина — г. Торн в тогдашней прусской Польше. Отец — выходец из Кракова, повидимому, зажиточный торговец; мать, Барбара Ватцельроде, также из имущих сословий. Отец умер, когда Николаю Копернику было 10 лет (он родился в 1473 году, 19 февраля). Мальчик был усыновлен его дядей — Лукой Ватцельроде. Это был человек духовного звания. В 1486 году он получил сан епископа Эрманландского и переселился в центр своего округа, во Фрауенбург — небольшой городок в восточной Пруссии, на берегу Фришгаффа, в нескольких десятках километров от Кенигсберга. Там есть старинный собор постройки XIV века; с этим собором, как мы увидим, связана вся жизнь Коперника, и рядом с этим же собором стоит теперь памятник „Знаменитейшему Астроному, весь мир наполнившему своей славой“.

Туманные берега Вислы, которая протекает и у Торна и у Кракова и впадает в море неподалеку от Фрауенбурга, — таков основной ландшафт жизни Коперника на родине. И он жаловался впоследствии на эти туманы, так сильно мешавшие его наблюдениям.

Но начинаются годы учения.

В 1491 году Коперник — студент Университета в Кракове. Это был знаменитый Университет Ягеллонов. Коперник изучает здесь „искусства“, или, на современном языке, классическую латинскую филологию и математические науки; сверх того — медицину и право. Там же — первый контакт с астрономией. В XV веке по эту сторону Альп нигде астрономия и математика не стояли так высоко, как в Кракове.

После Кракова и недолгого пребывания на родине, в 1497 году, мы

¹ См., например, „Вестник знания“ №№ 10 и 12 за 1936 год.

застаем Коперника уже по ту сторону Альп — в Италии, в Болонском университете, где в течение трех лет он изучает греческий язык, читает Платона. Однако он работает и с астрономом Доменико Марио ди Новарра, который уже видит в нем „скорее помощника и сотрудника, чем студента“.

Дальше — Рим. Здесь Коперник, уже законченный ученый, читает в 1500 году курс математики. Но уже за три года до этого дядя-епископ подготавливает его выборы на должность каноника при упомянутом Фрауенбургском соборе. Повидимому, это что-то в роде члена соборного совета (капитула) — место, обеспечивающее и положение, и известное материальное благосостояние.

В 1501 году Коперник появляется во Фрауенбурге, но снова берет отпуск. Опять — Италия; на этот раз — Падуя, где Коперник остается четыре года, изучая медицину и право. В 1503 году в г. Ферраре Коперник получает титул доктора церковного права.

Быть может, Коперник и дольше остался бы за Альпами, но едва ли фрауенбургский капитул считал столь длительные командировки нормальными, даже и для племянника епископа. Так или иначе, в 1506 году, на тридцать третьем году жизни, странствования Коперника кончены. Он — в своем округе. Несколько лет он живет в маленьком городке — епископской резиденции — Гейльсберге, все при том же дяде, до самой смерти последнего (Ватцельроде умер в 1512 году) состоя при нем, повидимому, в качестве врача. Наконец, через добрые 15 лет после зачисления во фрауенбургский капитул, Коперник сам обосновывается в этом городке, где и остается почти безвыездно больше тридцати лет, до конца своих дней. Созерцательная жизнь, размышления, астрономические наблюдения с самодельными инструментами, но наряду с этим и некоторая практическая деятельность — то в качестве врача, то в качестве администратора (в частности, по вопросу о чеканке прусской монеты) — так проводит он эти годы. Но главное — именно в этом городке, где теперь поставлен Копернику па-



*Старинный портрет Коперника
(с лангышем).*

мятник, — постепенно слагается бес- смертное творение, про которое сам он сказал: „Я держал его сокрытым не только девять лет, но вот уже скоро четыре раза девять лет“.

Коперник умер в 1543 году, 24 мая.

Я изложил эти краткие данные, сознавая, что в общем не в них ведь суть дела: десятки тысяч учились — пусть не так упорно и не с такой очевидной страстью к знанию — в XIV — XVI веках в университетах Кракова, Болоньи и Падуи; сотни людей в них преподавали; тысячи дремали в тени соборов, но их имена забыты, не попали в основной фонд человеческой культуры, стали в лучшем случае достоянием специалистов-историков. До нас дошло лишь учение Коперника. Но пусть не думает читатель, что излагать его просто и легко. Коперник — это не ученый или мыслитель современной культуры; он стоит на грани между средними веками и новой наукой. Читая Коперника, мы чувствуем тяжелую средневековую догму, поучаемся особой схоластической физике, тезисы кото-

рой уже через 70—80 лет после его смерти, со времен Галилея, потеряли всякое значение в качестве научной аргументации. „Коперник не был коперниканцем“, говорит один историк астрономии. Правда, к эпохе Коперника уже многое было сделано: пределы обитаемой Земли были расширены; доказывая ее шарообразность, Коперник мог уже говорить про Америку, „названную так по имени капитана корабля, который ее открыл, в которой по ее размерам, еще плохо определенным, предполагают второй континент“. К этому же времени были переведены и изучены произведения древних авторов, и в них Коперник находит указания на тех астрономов и философов древности, которые мыслили не по-птоломеевски, допуская возможность вращения Земли и даже ее движения в пространстве. На мнения этих авторов Коперник ссылается неоднократно в самых ответственных местах. Таким образом, чтение Коперника, особенно первых двенадцати глав первой книги его трактата „Об обращениях“, где изложена в основе его новая система, — оставляет впечатление средневековой догмы, но уже значительно обвеянной новым, свежим воздухом эпохи Возрождения. Когда, например, Коперник поясняет, почему собственно Солнце полагается у него в центре всей системы, в его словах звучит странная нота солнцепоклонничества: „И, действительно, в этом великолепном храме кто поместил бы светильник в месте другом или лучшем, чем то, из которого он может сразу все освещать? Ведь не без основания некоторые называли его зрачком мира, другие — духом мира, другие, наконец, его управителем. Триемгист называет его видящим богом; Электра у Софокла — всевидящим. И, таким образом, действительно, Солнце, как бы пребывая на королевском троне, управляет семьею светил, которая его окружает“.

Но за всеми этими странностями мышления и изложения нас все же поражает свою смелостью грандиозность основного построения: раз Солнце — центральное тело системы, значит, Земля — не больше как одна из плавет, вокруг него обращающихся. Ка-

ковы бы ни были те доказательства, на которых все это основано у Коперника, и сколько бы ни оставалось еще в его построениях неверного, — все равно этот полет фантазии, которая в главном, в основном, его не обманывает, наконец, уверенность, с которой высказывается основной тезис, — все это и по сей час производит очень сильное впечатление. Равным образом, когда Коперник утверждает, что не небесный свод вращается каждые сутки вокруг Земли, а Земля обращается вокруг оси, — мы изумляемся решимости человека и мыслителя, порвавшего с доказательствами Птолемея, которым подчинялась мысль в течение полутора тысячелетий. Но, увы, собственная механическая или физическая аргументация Коперника — более чем странна для современного читателя. В Копернике нужно прежде всего ценить гениальную интуицию.

Любопытна история опубликования трактата Коперника. По тем или иным причинам Коперник с ним отнюдь не спешил, что нами уже было отмечено. Как думают биографы, его труд был закончен к 1530 году, но несколько раньше он распространил среди своих друзей небольшой „Комментарий“, где основные черты новой системы были изложены без всяких доводов и доказательств. Слава о Копернике начинает расти. Однако сам он больше не выступает.

В 1539 году к Копернику приезжает Иоахим Ретикус — молодой профессор из Виттенберга — центра протестантизма. Ретикус сложил профессуру и направился в католический Фрауенбург, чтобы узнать, в чем же состоит новая наука. Два года он изучает здесь манускрипт Коперника. Без колебаний присоединяется этот молодой энтузиаст к миропониманию и учению того, кого он называет с этого времени Dominus Doctor-Praeceptor („Господин Учитель-Наставник“). Ретикус составляет краткий отчет обо всем, что узнал — так называемое „Первое повествование“ (Narratio Prima), которое публикуется в Данциге в 1540 году. Ученый мир относится к нему благосклонно. Кое-кто

выражает желание видеть напечатанным творенье „нового Птолемея“. Дальше, на 67 году жизни, Копернику нет смысла отказываться; он выдает манускрипт.¹ Ретикус обеспечивает его издание в 1543 году. По преданию, Коперник, разбитый параличом, получает экземпляр своей книги на смертном одре.

Уже самое заглавие трактата: „De revolutionibus Orbium Coelestium“ трудно перевести: если сказать, как делают обычно, „Об обращениях небесных тел“, то этим мысль Коперника будет искажена в корне: у него вращается сама орбита, несущая планету, которая к ней как бы припаяна, — странная мысль, очень усложнившая его систему, и в корне неверная. Значит, заглавие надо переводить так: „Об обращении небесных орбит“. Для современного читателя это название было бы загадкой. Однако на всем этом я не буду останавливаться. Хочу только напомнить об одном особенном инциденте, сопровождавшем самое издание трактата. Ретикус поручил наблюдение за печатанием своему другу Осияндеру, лютеранскому богослову, который не постеснялся совершить здесь настоящий подлог: понимая, очевидно, что предприятие с изданием — дело все-таки очень и очень опасное, он снабдил трактат анонимным предисловием на двух страницах: „К читателю о гипотезах настоящего сочинения“, где в общем сказано: никакой научной истины, как таковой, не существует; все есть вопрос удобства объяснения. „Ибо действительно (я перевожу дословно. — Н. И.) не нужно, чтобы эти гипотезы были верными или хотя бы правдоподобными; одного достаточно: чтобы вычисления, произведенные на их основе, привели к результату, согласно с наблюдениями... Пусть же эти новые гипотезы будут известны наряду с прежними, совершенно не более достоверными...“ и т. д. Это — философия Маха, немного упрощенная и перенесенная из XIX в XVI век.

Так это предисловие и осталось во главе издания: Ретикус не успел снять его.¹ Понял ли Коперник, он, который всю свою жизнь шел не к какой-то условной, а, напротив, к совершенно определенной и абсолютной истине, понял ли он, получив свой трактат, какая трагическая тень брошена анонимно на его труд?

Оставляя в стороне детали, я бы хотел только в этом очерке пояснить, возможно более ясно, в чем состоит сущность перехода от системы Птолемея к системе Коперника. „Mathematica mathematicis scribuntur“ („Математическое пишется для математиков“), говорил Коперник. Но то, что в эпоху Коперника предназначалось только для специалистов, в наши дни должен понять всякий культурный человек.

Где же центр той мысли, которая освободила человечество от обветшалой системы Птолемея, как сказал однажды И. В. Сталин.² Чтобы ответить на этот вопрос, надо войти в некоторые подробности и сделать простые чертежи.

По Птолемею, видимое движение каждой планеты объясняется в основном наложением двух круговых движений: по кругу с центром в неподвижной Земле (З), кругу, носящему название деферента, равномерно движется воображаемая точка О — так называемая „средняя планета“. Эта точка является центром второго круга — так называемого эпицикла, по которому, опять-таки равномерно, движется самая планета (например, Юпитер; Ю — на рис. 1). Для ясности я буду говорить здесь только о так называемых верхних планетах — Марсе, Юпитере и Сатурне, которые бывают видимы на небе даже и в полночь (в отличие от нижних — Меркурия и Венеры, которые видны только неподалеку от Солнца, в лучах утренней или вечерней зари).

Эта схема создана Птолемеем для того, чтобы объяснить так называемые

¹ Подлог был раскрыт другом Коперника — Тидеманном Гизе, но опубликовал о нем впервые Келлер (1609 год).

² Речь на Первом Всесоюзном совещании стехановцев 17 ноября 1935 года.

¹ Этот основной манускрипт сохранился: он находится теперь в библиотеке Ностица в Праге.

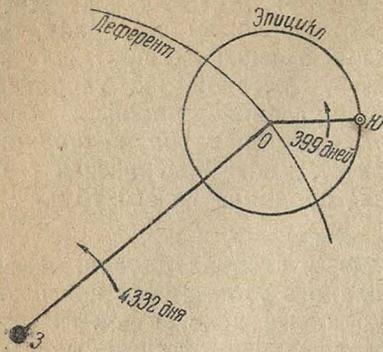


Рис. 1.

мые прямые и обратные движения планет. В самом деле, когда точка Ю движется по верхней части эпицикла, наблюдателю, находящемуся в неподвижной точке З, ее движение будет казаться направленным в одну сторону; когда же она будет находиться в нижней

направления на Солнце; показать же его положения точно мы еще не можем. На этой схеме Земля — неподвижный центр всех деферентов (Марса, Юпитера и Сатурна). Но объединены ли эти движения еще чем-нибудь, кроме общего центра? Оказывается, да, и именно в этом надо искать фундамент мысли Коперника.

Напишем таблицу, дающую число дней, в течение которого средняя планета описывает круг деферента, а истинная — круг эпицикла. Все эти периоды были известны, хотя бы приблизительно, еще Птоломею. Далее, разделим 360 градусов (полный круг) на то число дней, в течение которого происходят указанные движения: мы получим их угловую скорость, выраженную в градусах. Возьмем для каждой планеты сумму обеих скоростей (по деференту и по эпициклу). Мы приходим таким образом к приводимой ниже таблице.

Таблица

Периоды обращений

	по деференту	по эпициклу
Марс	687 дней	779 дней
Юпитер	4332 "	399 "
Сатурн	10759 "	378 "

Угловые скорости

	по деференту	по эпициклу	сумма
Марс	0°,524	0°,462	0°,986
Юпитер	0°,084	0°,902	0°,986
Сатурн	0°,033	0°,953	0°,986

части эпицикла, — ее движение будет казаться обратным.

Отметим, что в этой первичной схеме планетного движения Солнце, вообще говоря, непосредственно не участвует; это — важный момент. Однако Солнце неизбежно появляется в этой же схеме при двух особенных положениях планеты, а именно: а) когда планета проходит через юг в полночь, т. е. когда она находится очевидно в стороне неба, противоположной той, где находится Солнце; это — так называемое *противостояние* планеты; б) когда мы ее вовсе не можем наблюдать — она тонет в лучах Солнца; это положение называется *соединением*. Оба эти положения показаны на рис. 2 (а и б). В них, конечно, намечены только

Что это за число 0°,986, которое получается для всех трех планет? Если я разделю 360° на 0°,986, чтобы узнать соответствующий период обращения, то получу 365 — число известное; это — год, т. е. период, в который, по Птоломею, Солнце обращается вокруг Земли. Значит, это движение птоломеевского Солнца как-то связывает, как-то цементирует движения всех планет, и, значит, схема Птолемея, которая этого вовсе не учитывает, в лучшем случае недостаточна! Дополним ее. Для этого на основной схеме, кроме трех птоломеевых точек З, О, Ю, поместим еще четвертую точку С, притом так, чтобы она вместе с тремя прежними составляла параллелограм (см. рис. 3а); таким образом,

мы привносим те две прямые, которые изображены на рис. 3а пунктиром. Поставим теперь шарниры в четырех вершинах параллелограмма. Сделаем неподвижным относительно плоскости чертежа только шарнир при точке Z , и пусть теперь все вращается, как прежде, т. е. линия OZ — в 4332 дня и одновременно с этим линия $OЮ$ вокруг точки O — в 399 дней. Я утверждаю, что точка C сделает оборот вокруг неподвижной точки Z в 365 дней. В самом деле (рис. 3а), пусть прямая ZO отойдет от своего исходного положения ZO на угол a без изменения углов параллелограмма, который принимает положение $ZO_2Ю_1C_1$; пусть одновременно с этим прямая $OЮ$ повернется по отношению к ее исходному положению $OЮ$ или $OЮ_1$ на угол b (так, что параллелограмм принимает положение $ZO_2Ю_2C_2$); прямая ZC повернется при этом на угол $a + b$; следовательно, считая, что эти вращения произведены в единицу времени, ее угловая скорость будет равна сумме обеих угловых скоростей; при числах 4332 и 399 дней эта скорость, по данным таблицы, будет $0^{\circ},986$ в день, и, значит, период оборота ZC равен 365 дням. Утверждение доказано. К тому же ясно видно, что в тех случаях, когда параллелограмм вытягивается в прямую, мы получаем именно „соединение“ и „противостояние“ планеты, показанные на рис. 2. Очевидно, что, не выходя еще из схемы Птолемея, мы можем принять точку C за Солнце.

Действительно, птолемеяевская прямая $OЮ$, всегда равная и параллельная ZC , фактически отображает орбиту Солнца в его движении относительно Земли в той же мере, в какой диагональ $ZЮ_2$ (переменной длины) отображает движение Юпитера тоже относительно Земли. Все это уже очень хорошо, но у нас все-таки получается, что для каждой планеты, т. е. для Марса, Юпитера и Сатурна, имеется по отдельной орбите Солнца, движущегося вокруг Земли во всех случаях в 365 дней (см. таблицу). Но радиусы этих орбит не могут быть равны, так как, по теории Птолемея, эпициклы не одинаковы. Как же достичь теперь единства всего построения? Оказы-

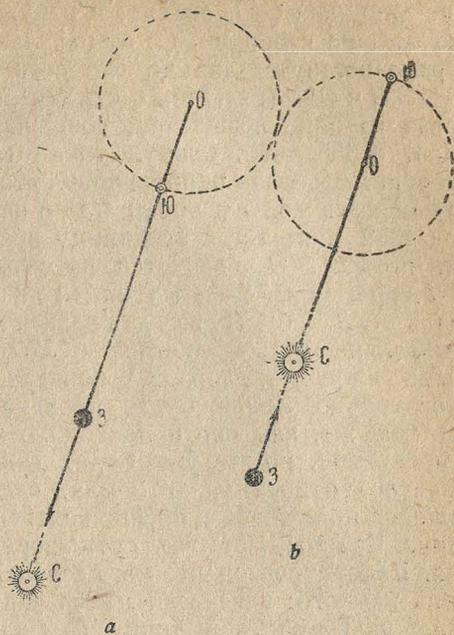


Рис. 2.

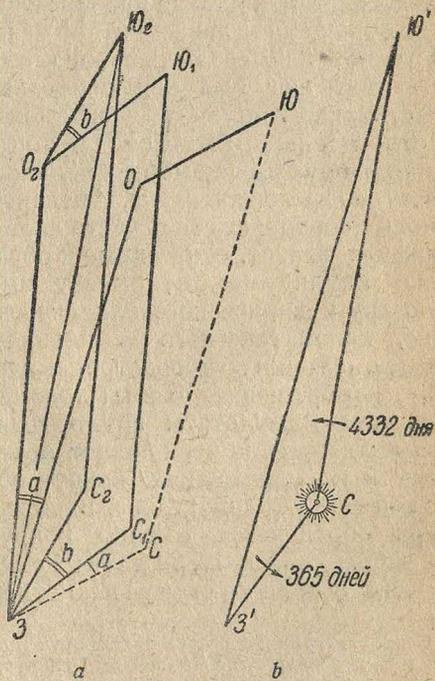


Рис. 3.

вается — и в этом именно состоит переход от Птолемея к Копернику! — для этого достаточно с рис. 3а снять точку O — птолемеяеву фиктивную планету, а вместе с этим уничтожить ра-

диус эпицикла $OЮ$, значит, и ненужную больше сторону $ЗО$; от параллелограмма останутся две другие стороны — $З'С$ и $СЮ'$ (рис. 3б). Пусть теперь первая из них вращается, совершая оборот в 365 дней, вокруг точки $С$, которую мы делаем неподвижной, вторая — вокруг той же точки $С$ — в период 4332 дня; тогда в единицу времени прямая $З'С$ повернется на угол $a + b$, прямая $СЮ'$ — на угол a ; диагональ $З'Ю'$ будет всегда равна и параллельна старой диагонали $ЗЮ_2$. Иными словами, движение Юпитера относительно Земли будет происходить так же, как оно происходило в старой схеме, но это уже будет движение его относительно Земли, сделавшейся подвижной и обращающейся вокруг Солнца. Вот вся суть перехода. Кинематически что мы сделали? Очень немного: перенесли центр вращения из точки $З$ в точку $С$, сняв с построения лишнюю точку $О$. Для нас это очень элементарно; наша кинематика знает и не такие преобразования и обращения движений в механизмах, но для средневекового геометра этот шаг был исключительно ответственным: он ввел здесь понятие относительного движения — то самое понятие, которое было совершенно недоступно греческой науке. И недаром Коперник повторяет столь часто слова: „движения планет, отнесенные к обращению Земли“ — он открывает ими новую эру механического, или, скажем лучше, кинематического мышления.¹ Но далее, с точки зрения астрономической, этим обращением схемы Птолемея достигаются результаты прямо грандиозные: движения всех планет объединены в их обращениях вокруг общего центра — Солнца; Марс, Юпитер, Сатурн обращаются именно вокруг него в 687, 4332 и 10759 дней; Земля включена в общую схему планетной

системы; впервые за всю историю человеческой мысли найден масштаб расстояний в планетной системе; отношение этих расстояний есть отношение прямых $СЮ$ к $СЗ$, которое можно определить из наблюдений; в схеме Птолемея о нем не могло быть еще и речи. Короче говоря, вместо прежней, геоцентрической, создана новая, гелиоцентрическая картина строения нашей системы. Земля, эта первая и последняя твердь всей схоластической науки, сброшена в небо силой гиганта. И, я бы сказал, этим самым уничтожено небо — в том смысле, в каком оно существовало для сотен поколений, — убежище суеверной мысли, источник не только света, но и темноты. Отныне оно становится театром и ареной игры физических сил, найти ясные соотношения в которых предстояло еще Галилею, Кеплеру и Ньютону.

Было ли ясно Копернику величие того, что им сделано, была ли ему ясна сокрушительная сила его концепций для того самого мирозерцания, которому он сам служил? Повидимому, да! Вместо введения к своему трактату, Коперник поместил письмо-посвящение папе Павлу III, превосходное по скромности и красоте изложения. В каждом слове этого письма горит убеждение, что так, как он открыл, так оно и есть в действительности, и иначе не будет. „И если бы нашлись люди, которые, хотя и совершенно не сведущие в делах математических, тем не менее позволили бы себе судить об этих вещах и на основании некоторых мест писания (т. е. библии), искусственно их извращая,¹ стали бы осуждать и нападать на мое произведение, то о них я не забочусь нисколько, вплоть до презрения их опрометчивых суждений“.

Однако история этих „опрометчивых суждений“ вылилась в важную и значительную страницу истории астрономии, название которой борьба за коперниканское мировоззрение.

¹ Соответствующие угловые скорости для обеих нижних планет, по Птолемею, следующие: а) для Меркурия $0^{\circ},986$ в сутки по деференту и $3^{\circ},107$ по эпициклу; б) для Венеры $0^{\circ},986$ по деференту и $0^{\circ},616$ по эпициклу. Внимательный читатель сумеет сделать для обеих планет коперниканское построение, включив их в общую систему и определив угловые скорости их обращений вокруг Солнца и периоды этих обращений.

¹ Фраза немного неясная: писание прямо утверждает неподвижность Земли.

ЛАУРЕАТ СТАЛИНСКОЙ ПРЕМИИ

Т. ТЕМНИКОВА, доц.

Академик А. Е. Фаворский, профессор Ленинградского государственного университета, является крупнейшим специалистом СССР по органической химии.

Свою научную деятельность А. Е. Фаворский начал под руководством знаменитого русского профессора и академика А. М. Бутлерова в лаборатории органической химии Петербургского, ныне — Ленинградского государственного, университета.

А. М. Бутлеров был одним из творцов теории строения органических соединений. По этой теории, атомы, из которых построены молекулы органических соединений, находятся в непосредственной связи друг с другом, и нарушение этой связи приводит к разрушению молекул и к изменению свойств органического вещества.

Под влиянием различных условий молекула органического вещества может претерпевать такие изменения, при которых отдельные атомы в ней перемещаются, в результате чего происходит образование других молекул, с иным расположением атомов, с иными физическими и химическими свойствами. Такой процесс называют *изомеризацией*. Некоторые органические соединения обладают таким строением молекул, при котором две, три или несколько простых молекул могут соединиться с образованием в конечном итоге более крупных и более сложных молекул. Этот процесс носит название *димеризации* или *полимеризации* вещества.

Как процессы *изомеризации*, так и процессы *полимеризации* протекают с различной легкостью в зависимости от строения исходных молекул и влияний, которые оказывают друг на друга атомы. Изучением строения различных соединений, их *полимеризации* и *изо-*



Академик А. Е. Фаворский.

меризации, а также выяснением влияния, которое оказывают друг на друга атомы в молекуле, и занимался А. М. Бутлеров со своими учениками, когда в 1881 году А. Е. Фаворский начал работать под его руководством.

А. М. Бутлеров поручил А. Е. Фаворскому приготовить известный к тому времени непредельный (ненасыщенный) углеводород — *этилацетилен*. Однако при приготовлении *этилацетилена* по способу, указанному в литературе, А. Е. Фаворский получил не *этилацетилен*, а *диметилацетилен*; произошло перемещение атомов водорода в молекуле — *изомеризация* углеводорода — процесс, ранее никем не наблюдавшийся. Вслед за этим, при изучении А. Е. Фаворским других непредельных углеводородов им было по-

казано, что изомерные превращения в ряду непредельных углеводов совершаются под влиянием различных катализаторов (веществ, активизирующих реакцию).

Исследованием непредельных соединений А. Е. Фаворский занимается и до настоящего времени, и в этой области ему удалось достичь наиболее важных результатов.

Не прекращая в течение всей своей научной деятельности изучения непредельных соединений, А. Е. Фаворский большое внимание уделяет и исследованию других классов органических соединений, изучая их поведение при различных реакциях и превращениях. Особую проблему представляет раскрытие механизма изомеризации, установление последовательности тех промежуточных реакций, которые приводят систему из начального в конечное состояние.

Таким образом, органическая молекула в ее изменениях в смысле внутренней перестройки, перемещения и изменения связей атомов является главным объектом изучения в работах А. Е. Фаворского. Будучи учеником знаменитого русского ученого А. М. Бутлерова, положившего начало современной органической химии, А. Е. Фаворский, продолжая в дальнейшем разработку идей и направления бутлеровской школы, не является простым продолжателем работ своего учителя, но создает новое направление, имеющее целью изучить динамику органических соединений. Попутно А. Е. Фаворский осуществляет много новых, интересных и оригинальных синтезов.

В дореволюционное время А. Е. Фаворский работал исключительно в области теоретической органической химии, и это вполне понятно, если принять во внимание состояние химической промышленности России. Многие открытия и синтезы Фаворского использовались за границей.

В настоящее время, когда химическая промышленность СССР бурно растет, А. Е. Фаворский принимает большое участие в развитии и постановке на новые рельсы промышленности органической химии.

Работая в области непредельных органических соединений и их полимеризации, А. Е. Фаворский не мог пройти мимо проблемы синтеза искусственного каучука, стремясь при этом получить каучук, не только не уступающий по качеству естественному, но по ряду свойств и превосходящий его. Ученик А. Е. Фаворского — академик С. В. Лебедев осуществил первый синтез искусственного каучука — так называемый дивинильный каучук, способствуя тем самым освобождению СССР от необходимости ввоза каучука из-за границы.

В основе строения каучука в качестве элементарного кирпичика лежит углеводород изопрен, по строению близкий к дивинилу. Вопрос о выгодном синтезе изопрена и о полимеризации его в высококачественный каучук занимал многих химиков у нас и за границей. А. Е. Фаворскому удалось осуществить этот синтез, используя в качестве исходных веществ ацетилен и ацетон.

Второй крупный вопрос, разработанный под руководством А. Е. Фаворского, касается проблемы синтеза пластмасс, прозрачных, как стекло, — так называемых органических стекол. В основе этих работ лежит наблюдение, сделанное более 50 лет тому назад, при изучении изомерных превращений углеводов, о способности ацетиленовых углеводов присоединять спирты с образованием виниловых эфиров. Условия работы того времени не позволили изучить эти эфиры подробно.

В настоящее время лабораторное оборудование и техника работы ушли далеко вперед, и то, что нельзя было сделать 50 лет тому назад, становится легким и вполне доступным. Бригада молодых научных работников Академии наук под руководством А. Е. Фаворского разработала синтез различных виниловых эфиров, исходя из ацетилена и разнообразных спиртов. Полученные виниловые эфиры при полимеризации дают различные высококачественные полимеры, почему могут найти разнообразное применение в промышленности; кроме того, они могут использоваться в качестве до-

бавок к синтетическому каучуку для улучшения его качеств. Некоторые эфиры обладают способностью давать совершенно бесцветные и прозрачные полимеры — органические стекла. Из ряда эфиров получены лаки, обладающие прекрасной кроющей способностью и предохраняющие металл от коррозии. Эти же виниловые эфиры могут быть применены в качестве промежуточных продуктов для синтеза уксусного альдегида, уксусной кислоты и этилового спирта из ацетилена.

Последний крупный раздел работы А. Е. Фаворского — проблема синтеза заменителей льняной олифы; над разработкой этой проблемы работала руководимая А. Е. Фаворским бригада химиков. Исходным материалом для синтеза служил простейший продукт полимеризации ацетилена — винилацетилен. При помощи реакции, открытой и разработанной А. Е. Фаворским еще в 1910 году, были просинтезированы высоконепредельные спирты, которые оказались отличными пленкообразователями. Эти продукты применяются в качестве клея, как заменители канадского бальзама при изготовлении оптических приборов. Твердые полимеры, растворимые в спирте, дают хороший лак.

Более 55 лет А. Е. Фаворский ведет научную и педагогическую работу. Много тысяч студентов слушало его лекции; много практикантов прошло через его лаборатории. Для А. Е. Фаворского не существует работы, оторванной от эксперимента; где бы он ни

начинал читать лекции, всюду он создает лаборатории, в которых, окруженный учениками и сотрудниками, продолжает научные исследования.

Необычайная глубина и самобытность взглядов А. Е. Фаворского в соединении с широкой постановкой вопросов обусловили большое и разнообразное направление его работ. Многие из выдвинутых им проблем в дальнейшем самостоятельно разрабатывали его ученики уже со своими учениками. Среди учеников А. Е. Фаворского много академиков, профессоров, доцентов, руководителей химических предприятий. Нет, пожалуй, такого уголка нашей необъятной родины, где бы среди химиков-органиков не работали прямые или косвенные ученики А. Е. Фаворского. С неутомимой энергией он продолжает учить и воспитывать все новые и новые столь необходимые нашей родине кадры высококвалифицированных научных работников.

Деятельность А. Е. Фаворского была высоко оценена научной общественностью. В 1929 году Химическое общество присудило ему большую премию Бутлерова; в том же году он был избран в действительные члены Академии наук. В 1940 году правительство наградило А. Е. Фаворского орденом Трудового Красного Знамени, а 15 марта 1941 года за разработку промышленного метода синтеза изопренового каучука Совнаркомом СССР ему присуждена премия первой степени имени И. В. Сталина в размере 100 тысяч рублей.

ПЕСЕЦ И ПЕСЦОВЫЙ ПРОМЫСЕЛ

А. ДУБРОВСКИЙ

Роль песцового промысла в охотничьем хозяйстве нашей родины весьма значительна. Экономическое значение его по сравнению с промыслами других пушных зверей позволяет поставить его на четвертое, в иные годы — даже на третье место. По количеству добываемых в СССР шкурок пушных зверей песец занимает седьмое, иногда — шестое место.

Песец, или, как его неправильно называют, „полярная лисица“, распространен по всему крайнему северу СССР — от Кольского полуострова до Берингова пролива; обитает он и почти на всех островах, лежащих в наших полярных морях. Южная граница распространения песца совпадает с границей леса, но на безлесных междуречных пространствах он далеко проникает и в лесотундровую зону. Наиболее густо заселены песцом полуостров Ямал, северо-западная часть полуострова Таймыра и северо-западный угол Якутской АССР.

Встречаются белые и голубые песцы. В одном выводке могут быть и белые и голубые детеныши. Летом белый песец бывает дымчато-серым; голубой песец в течение круглого года буро-серого цвета. На Командорских островах, где хозяйство направлено на разведение голубого песца, и белые песцы систематически отлавливаются, в настоящее время водятся почти исключительно голубые песцы. В материковой тундре Сибири голубые песцы очень редки (один на тысячу); значительно больше их на Кольском полуострове (10—15 штук на сотню).

Характерными местами обитания песца являются морское побережье, берега тундровых рек и озер, участки тундры с наиболее изрезанным рельефом. В таких местах песец устраивает свои норы и выводит потомство; здесь же он находит в изобилии мышевидных грызунов и птиц, которыми питается.

В феврале у песца начинается гон. Покрытые в это время самки через 52—56 дней мечут от 5 до 16 (очень редко больше) детенышей. Отдельные особи спариваются только в мае, вследствие чего нередко в июне и даже июле у песца попадаются новорожденные детеныши, как щенята, первое время слепые.

Сразу же после спаривания песцы начинают чистить нору. Нора песца весьма напоминает нору лисицы; она имеет несколько выходов и располагается обычно в небольших песчаных буграх, в подмытых берегах рек, в каменистых россыпях. Травянистая растительность, образующая на холмике зеленую шапку, делает нору песца заметной на большое расстояние.

Самец деятельно помогает самке чистить нору, а затем и выкармливать молодых. Масовое рождение детенышей у песца совпадает

с отелом у оленей, валовым прилетом в тундру белой и тундряной куропаток и началом прилета других птиц. Все эти явления обычно приходятся на первую половину мая.

Самка кормит детенышей молоком около 1½ месяцев и в этот срок особенно привязана к норе. Замечено, что самец таскает ей корм. Через три месяца после рождения щенки покидают нору, однако, если в тундре много леммингов, некоторая часть песцов пользуется норой и в зимнее время.

Осенняя линька (выкунивание) песца начинается в сентябре. Сроки ее довольно сильно растягиваются в зависимости от метеорологических условий, а также пола, возраста, упитанности и состояния зверя. Отдельные „недопески“ и „сивяки“ встречаются еще в начале декабря. Весенняя линька начинается сразу же после гона (в феврале) и, так же как и осенняя, крайне затягивается; лохматых пестрых песцов (самок) иногда можно видеть в средних числах июня.

Пищей песцу служат, кроме упоминавшихся уже леммингов (так называемых песцовых „мышей“), различные другие мышевидные грызуны, белые и тундряные куропатки, гуси, мелкие воробьиные (пуночка, полярный жаворолок и др.) и прочие птицы тундры, яйца и птенцы птиц, зайцы, остатки задраных волками оленей, различные отбросы в хозяйстве населения (кости оленей и птиц, рыб и шкурки и пр.); на морском побережье песец подбирает всевозможные выбросы моря (туши погибших морских зверей, рыбу, ракообразных, моллюсков, морские водоросли и т. п.).

Зима — самый тяжелый для песца период года. Если даже леммингов в данном году и значительное количество, то добывать их крайне трудно, так как сильнейшие ветры в тундре создают настолько плотный ветровой налет, что проезжающая, например,пряжка оленей оставляет на снегу едва заметные царапины. Для того, чтобы добраться до лемминга, песец выкапывает в снегу ямы, до метра глубиной.

Хотя песец и является типичным арктическим зверем, приспособленным к суровым условиям жизни на севере, тем не менее нередко в сильные морозы и пургу он по нескольку дней отлеживается в снегу.

Численность лемминга, как и других животных, подвержена периодическим колебаниям; в связи с этим наблюдаются и колебания численности песца. Когда леммингов мало, песец, обычно после осеннего отлета птиц, начинает кочевать во всех направлениях, но главная масса зверей, повидимому, устремляется к югу. После такой массовой миграции, когда большой процент зверей отлавливается



Песец в капкане.

и погибает от разных причин, количество песца в тундре резко сокращается, и на следующее лето большинство нор пустует. Сокращению количества зверей немало способствуют эпизоотические заболевания, обыкновенно развивающиеся в годы массовых миграций песца. Затем численность зверя снова нарастает до известного предела — и опять резкое уменьшение. Причины колебаний численности песца пока еще не изучены. Высказываются предположения, что колебания численности леммингов вызываются периодическими изменениями метеорологических условий, в свою очередь обуславливаемыми периодическими колебаниями мощности теплого морского течения—Гольфстрима. Лемминги же, как теперь установлено, являются главным кормом песца не только зимой, но и в другие времена года.

Врагов у песца немного. Иногда на него нападает россомаха или волк. На молодых песцов очень редко набрасываются снежная сова и орлан-белохвост. Собак песец очень боится; обычно поблизости от становищ промышленников норы песца покинуты.

Большинство промышленников Севера организовано в настоящее время в промысловые артели и колхозы. Каждая артель или колхоз имеют приписанные им промысловые угодья. В начале ноября охотники приступают к промыслу. Наиболее распространенными способами добывания песца являются ловля пастью и капканом, менее распространены охота с ружьем, нененкая „толара“, пегли, сруб, кляпцы, ямы и некоторые другие.

Промысел пастями, или слопцами, — в настоящее время самый распространенный способ добывания песца.

Встречается несколько типов пастей. Все они отличаются один от другого главным образом насторожками. Строятся пасты преимущественно из лиственницы и служат десятки лет. Ставятся они по морскому побережью по берегам рек и озер, в наиболее пересеченных участках тундры. Во избежание заноса их снегом они располагаются обычно на небольших, часто специально насыпанных холмиках. Отдельные промышленники настораживают до 400 пастей.

Промысел песца капканами год от года получает все большее распространение и в некоторых местах вытесняет пасть. Капканы употребляются почти исключительно отечественного производства. Ставятся они в тех же местах, что и пасты; кроме того, большое число капканов выставляется промышленниками на льду, неподалеку от польней, к которым часто в поисках корма приходит песец. Один пеший промышленник выставляет до 30 капканов; промышленник, имеющий собачью или оленью упряжку, ставит до 70 капканов. Капканы ставятся у привады, у норы песца, у приметных мест (камень, холмик и т. п.), которые любит посещать песец, и на следу.

На привады и на приманки (для пастей) употребляются мясо, кровь и внутренности оленей, рыба, яйца птисей, мясо и сало морских зверей, различные птицы, лемминги и т. п.

При урожае и хорошем ходе песца промышленники объезжают орудия лова через



На проверке пастей.

3—4 дня. Попавшихся в пасти и капканы песцов пожирают иногда (особенно при редком высмотре орудий лова) другие песцы, реже — россомахи или белые медведи. Случается, что расклевывают и портят шкурку песца чайки, поморички и снежные совы.

Самым благоприятным временем промысла является ноябрь (начало промысла) и март (окончание его). Осенью промысел усиливается за счет прибылых (молодых) зверей; весной успеху промысла немало способствует проходящий гон песца, по окончании которого песец хорошо идет на привады и приманки.

В тундрах, населенных ненцами, применяется оригинальный способ охоты на песца загоном — „толара“. На „толара“ выезжают до 20 и более нарт, запряженных оленями. Выстроившись широким полукругом, охотники с криками едут по тундре. У заранее намеченного места фланги заезжают вперед, образуя круг; после чего все нарты направляются к центру. Уменьшив круг до 400 метров в диаметре, охотники останавливают оленей; несколько человек с ружьями движутся к центру и стреляют песцов.

Привезенные с промысла песцы оттаиваются; с них снимается и тщательно обезжиривается, а затем высушивается на правильках белоснежная серебристая шкурка.

Весной на факториях шкурки песцов обычно вывешиваются на солнце для отбели-

вания и после этого отправляются на центральные пушные склады.

В благоприятные годы многие из охотников-стахановцев, правильно организующих труд, умело использующих орудия промысла, учитывающих особенности данного сезона и условий, — сдают государству на 15—20 и более тысяч рублей высокосортных шкурок песцов.

Кроме добывания песца убивающими и разными орудиями промысла, существуют различные ловушки, попададая в которые, песец остается живым. Эти ловушки — сети, ямы, ящики — применяются при поимке песцов с целью мечения, для зверопитомников и содержания в неволе на месте. Мечение песцов (алюминиевой серьгой в ухо), как известно, производится для изучения направлений перекочевок зверя, продолжительности жизни и пр. Пойманных летом (преимущественно у нор) песцов промышленники держат до зимы и убивают после созревания шкурки на мех. Это примитивное звероводство начинает уступать место организованному на научной основе совхозному и колхозному пушному звероводству.

В качестве мероприятий, повышающих производительность промыслово-охотничьих угодий, в последние годы в некоторых районах стала применяться подкормка песцов, устройство искусственных нор, отстрел хищников, врагов и конкурентов песца и пр.

„ЧЕТВЕРОНОГИЕ“ БАБОЧКИ

Ф. ШУЛЬЦ

Как известно, в процессе естественного отбора, в процессе приспособления животных к окружающей среде, отдельные их органы, развиваясь в определенном направлении, нередко утрачивают свои первоначальные функции и превращаются в другие органы, полезные для животного в его борьбе за существование. Случается даже, что в итоге длительной эволюции животное утрачивает один из основных отличительных признаков своего класса.

Еще Дарвин указал на смену функций как на один из важных модусов эволюционного процесса. Иллюстрации этого положения великого эволюциониста находим мы в мире насекомых.

Одной из характерных особенностей класса насекомых является наличие у них трех пар ног. Это настолько важный отличительный признак насекомых, что им в свое время было даже присвоено наименование „Hexapoda“, что означает „шестиногие“. И те из насекомых, которые в настоящее время пользуются для передвижения только четырьмя ногами, в далеком прошлом имели тоже три пары ног, но передняя претерпела весьма существенные изменения и превратилась в орган, имеющий другое назначение. У некоторых водяных клопов, например, передняя пара ног превратилась в сильные клещи, служащие для схватывания живой добычи. Менее известен тот факт, что существуют и бабочки, пользующиеся для передвижения только четырьмя ногами. Передняя пара ног у них совершенно утратила способность служить целям передвижения и никогда даже не касается земли, но она не получила сколько-нибудь заметного развития в каком-либо другом направлении, а наоборот походит скорее на атрофирующийся орган.

Пользуется этими ногами бабочка для чистки головы, главным же образом — для чистки своих круглых, сильно выпяченных глаз. Они очень пригодны для этой цели, благодаря густо покрывающим их тонким щетинкам, делающим их похожими больше на кисточки, чем на ноги.

Особенно ярко это явление выражено у семейства *Nymphalidae*. Такие, переставшие быть органами передвижения ноги ясно можно видеть у дневного павлиньего глаза, у адмирала, серебрястой перламутренницы, траурной мантии и у некоторых других хорошо известных нам бабочек.

У голубянки самки имеют четырехчленистые передние ноги, у самцов же они не разделены на членики, а имеют на конце крючки и снабжены рядом щетинок, направленных в одну сторону. Таким образом, они напоминают скорее ребешок, чем кисточку.

Но существуют и такие четвероногие бабочки, у которых не передняя, а задняя пара ног стала органом иного назначения и никакого отношения к передвижению насекомого не



„Четвероногая“ бабочка — „траурная мантия“ (*Vanessa antiopa*).

имеет. Наблюдается это впрочем только у самцов; самки этих видов бабочек сохранили три пары нормально развитых ног. Сюда относится, например, *Hepialus hecta*. У самцов этой бабочки задняя пара ног превратилась в аппарат распространения запаха с целью привлечения самки. Голень (*Tibia*) таких ног булавовидно расширена и обычно лежит в особом кармашке, расположенном на боковой стороне задней части тела. Но во время свадебного полета самца эти ноги свободно свисают, выполняя свое специальное назначение. Длинные чешуйки на треугольной площадке, находящейся на внутренней стороне голени, выделяют пахучее вещество, напоминающее по запаху ананас или лесную землянику.

В данном случае мы видим, как в процессе эволюции у животного за счет старого (вернее, части старого) органа образовался совершенно новый с новыми функциями. Если утрата пары ног и нанесла некоторый ущерб насекомому, ослабив в известной мере легкость и быстроту его передвижения, то новый орган ему, очевидно, более необходим, тем более, что в жизни бабочки быстрота передвижения при ползании играет весьма незначительную роль. В противном случае не могло бы произойти и само превращение, поскольку результатом естественного отбора не может быть уменьшение приспособленности животного.

БИБЛИОГРАФИЯ

С. А. Новиков и А. А. Парамонов. Хрестоматия по дарвинизму. Учпедгиз, 1940, 500 стр., тираж 10 000. Пособие для высших учебных заведений.

Каким требованиям должна удовлетворять хрестоматия, т. е. собрание выдержек из работ одного или нескольких авторов, систематизированных согласно поставленной перед книгой задаче?

Выдержки должны быть подобраны и расположены так, чтобы они отражали подлинные воззрения цитируемых авторов или достаточно полно и объективно освещали поставленный вопрос. Если же при подборе или распределении цитат допущено одностороннее освещение или искажение подлинных взглядов авторов, а также если подбор или систематизация носят случайный характер, последовательность изложения логически не оправдана, — хрестоматия не может считаться удовлетворительной.

Характер общего плана в распространении материала книги, четкость, полнота и особенно логическая последовательность основных и более детальных подразделений текста (отделы, главы, параграфы), умелое составление заголовков, как можно более ясно отражающих содержание отрывков, — вот перечень важнейших сторон, определяющих, так сказать, техническое достоинство хрестоматии. Хрестоматия может рассматриваться как книга для чтения, как пособие для работы с учебником, как справочник важнейших цитат и руководящих данных и т. п.

Относительно круга читателей, на который рассчитана книга, в предисловии сказано: „Хрестоматию следует рассматривать как пособие для семинарских занятий под руководством преподавателя дарвинизма“. Однако издательство поставило перед хрестоматией более широкие задачи. В аннотации читаем: „Предназначается... как для работы в семинаре, так и для самостоятельного изучения материала по дарвинизму. Хрестоматия может служить пособием для преподавателя средней школы“. Оценивая книгу, мы имеем в виду именно эти поставленные перед нею составителями и издательством задачи.

Рецензируемая хрестоматия не может рассматриваться как суррогат учебника, хотя при недостатке литературы по дарвинизму в ряде учебных заведений ее, несомненно, будут использовать как учебник.

По ряду разделов дарвинизма хрестоматия сможет отчасти восполнить отсутствие литературы и служить учебным пособием. Вообще же составители правы, указывая на необходимость пользоваться хрестоматией „только под руководством преподавателя“. Отсутствие вводного, связующего и комментирующего текста, достаточной логической последовательности в подборе выдержек по ряду глав и ряд других недостатков делают книгу не вполне удовлетворяющей задаче, поставленной издательством.

Какова же общая композиция книги, ее план в основных чертах? Каковы пропорции в распределении материала по главам?

Текст этой довольно солидной по объему книги разбит на три раздела (10 глав):

Введение (6 стр.).

Раздел I. Из истории эволюционных идей (52 стр.). Гл. 1. „Элементы эволюционизма в додарвиновский период“ (30 стр.). Гл. 2. „Дарвин и общественно-исторические условия возникновения дарвинизма“ (22 стр.).

Раздел II. Учение Ч. Дарвина (218 стр.). Гл. 3. „Искусственный отбор“ (46 стр.). Гл. 4. „Естественный отбор“ (84 стр.). Гл. 5. „Теория естественного отбора в изложении последователей Дарвина“ (40 стр.). Гл. 6. „Закон Дарвина“ (32 стр.). Гл. 7. „Общий обзор теории Дарвина и критическая ее оценка“ (16 стр.).

Раздел III. Развитие дарвинизма (212 стр.). Гл. 8. „Онтогенез и филогенез“ (22 стр.). Гл. 9. „Из истории борьбы за дарвинизм“ (76 стр.). Гл. 10. „Создание новых форм растений и животных современными учеными-дарвинистами“ (82 стр.). В качестве приложения к третьему разделу помещен доклад тов. Митина на совещании при редакции журнала „Под знаменем марксизма“ (34 стр.).

В виде приложения даны 1) таблица геологических периодов, 2) родословное дерево животного мира и 3) биографический словарь.

Книга содержит выдержки из работ 23 авторов: Дарвина (около 170 стр.: выдержки из „Происхождение видов“, „Изменение животных и растений при одомашнении“, „Действие перекрестного и самоопыления в растительном мире“, „Автобиографии“), Тимирязева (около 75 стр.), Иванова (12 стр.), Мичурина (30 стр.), Лысенко (27 стр.), Ламарка (13 стр.), Геккеля (17—18 стр.), А. Северцова (24 стр.), Уоллеса (около 15 стр.), Романеса (20 стр.), Митина (34 стр.). Цитируются отдельные места произведений классиков марксизма: Маркса, Энгельса, Ленина и Сталина, а также дана небольшая выдержка из речи товарища Андреева. Кроме перечисленных, использованы выдержки из работ Ляйелля, Ф. Мюллера, Гельмгольца, Мензбира, Гольдшмидта, Холдена и Шмальгаузена.

Остановимся белло на характеристике отдельных частей книги, отмечая при этом те недостатки, которые, по нашему мнению, следует устранить при переиздании.

Глава первая („Элементы эволюционизма“) имеет существенные недостатки как в отношении содержания при явном выдержке, так и по компоновке материала по подглавам, а также внутри подглав:

1) Характеристика взглядов всех биологов и натурфилософов додарвиновской эпохи, кроме Ламарка, дана в одной выдержке (на 10 страницах) из популярной брошюры Э. Гек-

кея. Едва ли эта выдержка дает достаточно материала для работы студенческого семинара. Что же будет *разбирать* читатель, если ему преподнесено $\frac{1}{2}$ страницы о Ж. С.-Илере и $\frac{1}{3}$ страницы о Ж. Кювье?

2) Эволюционное учение Ламарка попало в главу „Элементы эволюционизма“. Много лучше было бы выделить изложение эволюционного учения Ламарка в отдельную главу.

3) В то время как целая плеяда великих биологов XVIII и XIX веков мелькнула перед читателем только в виде короткой выдержки из Геккеля.— учение Ламарка приведено только в извлечениях из I тома „Философии зоологии“. Составители не привели цитат из трудов дарвинистов, содержащих критическую оценку учения Ламарка. Правда, в IX главе („Борьба за дарвинизм“) имеются выдержки из работ Тимирязева, содержащие характеристику учения Ламарка, но там это приведено в совершенно ином контексте (борьба против неолamarкизма).

4) Подбирая выдержки из „Философии зоологии“, составители опустили заглавие знаменитой VII главы — „О влиянии внешних обстоятельств“, а выдержки из этой главы привели под заголовком другой главы („Деграляция“ и т. д.), соединив, таким образом, воедино две различных проблемы теории Ламарка. Надо сказать, что на протяжении всей книги нет ни одного заглавия хотя бы даже отдельного параграфа, в котором говорилось бы о роли внешних условий в эволюции или о влиянии условий жизни на изменчивость. Авторы не задались целью подобрать выдержки из классиков дарвинизма, могущие отвечать подобным заголовкам, а для хрестоматии по дарвинизму подобная выборка имеет очень важное значение.

Вопросы искусственного отбора (глава III) изложены выдержками не только из „Происхождения видов“, но также и из книги Дарвина „Изменения животных и растений вследствие одомашнения“, благодаря этому глава в достаточной мере насыщена фактическим материалом для разбора на семинарских занятиях. Досадно только, что авторы не привели столь интересных для нас сейчас выдержек из трудов Дарвина, более подробно освещающих вопросы определенного действия условий; не приводится также описания данных из работ Мецгера, Мюнье, Натузиуса и других авторов о прямом влиянии климата, кормления и т. п.

Возможно, что на характере выдержек, использованных для составления III главы, отчасти сказались и точка зрения самих составителей на обсуждаемые в этой главе вопросы.

Выделение главы V, излагающей вопросы естественного отбора в освещении последователей Дарвина, можно оценить только положительно.

Глава VI („Закон Дарвина“) распадается на две части: в первой приведена формулировка закона о пользе перекрестного оплодотворения, затем помещены две выдержки из работ Тимирязева, и, наконец, перепечатана XII глава книги Дарвина „Действие перекрестного и самоопыления в растительном мире“. Правильнее было бы вначале привести выдержки из работ самого Дарвина, а затем уже, более по-

дробно, отзывы Тимирязева, а также акад. Лысенко. Однако этот недостаток первой части главы мало существен, так как читатель получает вполне достаточно материала для ознакомления со взглядами Дарвина.

Второй части главы составители придали совершенно неожиданную форму—форму „приложения“ (это единственный случай, когда часть материала помещена в виде „приложения“ к отдельной главе).

Что же именно помещено в виде „приложения к главе VI“ — „Закон Дарвина“? Под заглавием „Закон Менделя“ (?) здесь помещена большая выписка из старой книги Р. Гольдшмидта „Основы учения о наследственности“, содержащая изложение теоретических основ менделизма со схемами моно- и дигибридного расщепления и т. п. В какой связи с „Законом Дарвина“ следует рассматривать выдержку на тему „Закон Менделя“ в изложении Гольдшмидта? Такое сочетание более чем странно. Зачем вообще помещено это „приложение“? Какая логика руководила составителями в данном случае? Как соединяют они эти две части воедино, видимо практикуя изложение менделизма на семинарах со студентами в виде „приложения“ к обсуждению теории Дарвина о пользе перекрестного опыления? Почему составители не нашли нужным тут же привести хотя бы критическую оценку, данную менделизму крупнейшими дарвинистами? Почему в подстрочном примечании — „От составителей“ — не дано „ключа“ к использованию читателем этого материала? Все эти вопросы встают перед читателем, но ответа на них в книге не дано.

Уже одно только следование логике исторической последовательности в расположении материала должно было заставить составителей отнестись к критике менделизма в главу XI — „Из борьбы за дарвинизм“, где надо было особо выделить параграф, посвященный борьбе дарвинистов против менделизма. Правда, в материалах III раздела книги, где помещены выдержки из работ Тимирязева, Иванова, Мичурин и Лысенко, содержится материал для критики теоретических основ менделизма, но это не может оправдать помещение странного приложения к главе VI.

В нескольких случаях, видимо не желая увеличивать количество глав, составители поместили в одну главу разнородный материал, иногда и вовсе не соответствующий заглавию. Так, например, в главу IX, посвященную вопросам борьбы с антидарвинизмом, включен материал, логически не связанный с темой. В эту главу включена большая выдержка (17 страниц) из книги акад. А. Н. Северцова (1934 год), содержащая основные положения учения о главных направлениях эволюционного процесса. Выдержке дано заглавие, вполне точно отражающее содержание — „Морфологические закономерности эволюционного процесса“. Но этот заголовок не может служить подразделением главы IX. Проблема морфологических закономерностей эволюционного процесса настолько широко разработана советскими дарвинистами, что ей можно было уделить особую главу в хрестоматии. Учение Северцова и работы его учеников составляют

настолько значительную часть современного дарвинизма, что есть все основания для перевода этих вопросов из разряда параграфа, котящегося где-то позади, в самостоятельную главу.

Еще один пример неправильной, по нашему мнению, компоновки материала по главам. Работы акад. Лысенко по переделке природы растений путем воспитания оказались помещенными в главе VIII—„Онтогенез и филогенез“, содержащей обоснование биогенетического закона и очерки теории филэмбриогенезов акад. Северцова (кстати следует указать, что выдержка из Северцова неудачна: следовало цитировать по монографии 1939 года, а не по речи 1910 года). Несомненно, работы Лысенко, доказывающие влияние условий индивидуального развития на изменение наследственной основы организма, имеют самое непосредственное отношение к проблеме единства онтогенеза и филогенеза, но помещение выдержек из работ Лысенко 1937 года перед главой об истории борьбы за дарвинизм, перед изложением полемики Дарвина с Майвартом, не может быть признано правильным.

Логически оправданное место для работ Лысенко по переделке наследственной природы растений путем воспитания—это глава X, посвященная работам советских творческих дарвинистов.

Непонятно, почему проблема переделки путем воспитания оторвана от раздела книги, в котором приводится материал, характери-

зующий новый, советский этап развития дарвинизма. Вместе с тем, из работ Лысенко в главе X цитируется только место, разъясняющее вопросы внутрисортных скрещиваний; таким образом читатель лишен возможности составить целостное представление о концепции Лысенко.

Не имея возможности более подробно останавливаться на других недостатках хрестоматии, отметим только, что в книге встречаются иногда повторения (например, описание работы Уэлдона дается в выдержке из Тимирязева и из Холдена; повторяют друг друга в отдельных случаях и другие выдержки).

Оценивая хрестоматию в целом, следует признать эту книгу, содержащую ценный и с достаточной стройностью систематизированный материал из работ классиков дарвинизма, в общем полезным пособием. Однако при переиздании хрестоматии в нее следует внести существенные изменения, дополнив III раздел новыми данными из работ мичуринцев, исправив погрешности в компоновке отдельных глав, и, конечно, устранить такие ошибки, какие имеют место в настоящем издании (выдержка—„Закон Менделя“, разрыв единой теоретической концепции Лысенко на части и т. п.).

Мы надеемся, что приведенные выше соображения будут приняты во внимание составителями при переиздании этой чуждой книги, выходящей столь малым тиражом, что его следует рассматривать лишь как пробную серию.

К. М. Завадский

ЧТО ЧИТАТЬ

Б. А. Тимирязев, „Жизнь растения“. Учпедгиз, М., 1940, ц. 4 р. 45 к., тираж 20 000.

В Московском музее прикладных знаний в 1876 году К. А. Тимирязевым были прочитаны 10 популярных лекций („10 общедоступных чтений“). Они были изданы отдельной книгой в 1878 году. С тех пор эта классическая работа неоднократно переиздавалась.

Книга является ценнейшим пособием по вопросам биологии и имеет огромное познавательное значение.

Академик Б. А. Келлер, „Происхождение и развитие жизни на земле“. Научно-популярная библиотека, Сельхозгиз, М., 1940, 148 стр., ц. 3 руб., тираж 25 000.

Основные разделы книги: как разнообразна жизнь; тайны земных пластов; о невидимых живых существах; как выводить новые сорта растений и породы животных; когда появилась жизнь на Земле и каковы были первые, самые простые существа; почему тело растений и животных приспособлено к условиям и потребностям жизни; как произошел человек.

Автор в популярной форме рассказывает о жизни в морских глубинах, в пустынях, под землей.

В книге интересно изложены вопросы о происхождении птиц, животных и человека, освещены особенности различных геологических эпох: архейской, эозойской, палеозойской, мезозойской, кайнозойской.

Автор богато иллюстрирует эволюционную теорию Дарвина.

Б. М. Житков, „Звери и птицы земного шара“. Научно-популярная серия, Сельхозгиз, М., 1940, 200 стр., ц. 4 руб. тираж 45 000.

Основные разделы книги: жизнь Земли и эволюция организмов; климатические пояса и растительность земного шара; звери и птицы Австралии и Океании; фауна Центральной и Южной Америки; звери и птицы Африки; животные тропической Азии; звери и птицы внутритропических частей северного полушария (Старый Свет); фауна внутритропических частей северного полушария (Америка); фауна арктическая и антарктическая (океанические звери и птицы); зависимость распространения животных от окружающих условий; влияние на фауну человека и его деятельности; зоогеографические области.

Автор в увлекательной форме описывает все многообразие зверей и птиц, встречающихся в различных поясах земли.

Академик В. Е. Тищенко

В ночь на 25 февраля с. г. в Ленинграде после тяжелой болезни скончался один из старейших профессоров Ленинградского университета — академик Вячеслав Евгеньевич Тищенко.

В. Е. Тищенко родился в 1861 году. Среднее образование он получил в V Петербургской гимназии, высшее — в Петербургском университете. В феврале 1884 года Тищенко получил звание кандидата естественных наук и был оставлен при Университете для подготовки к профессорскому званию. С 1884 по 1886 годы он состоял личным ассистентом Д. И. Менделеева и по поручению последнего выполнял работы по исследованию нефти, удельным весам растворов серной кислоты, удельным весам спирта и др. Труд В. Е. Тищенко „Скипидар и канифоль“ и его работы по этим вопросам имели большое практическое значение.

Ряд лет В. Е. Тищенко занимался исследованиями зависимости химической и термической стойкости стекла и выработал рецепты производства стекла для химической посуды.

В 1915—1916 году Тищенко организовал экспедицию на Белое море для изучения водорослей, содержащих иод, а затем принимал большое участие в работах комиссии по постройке иодного завода в Архангельске. С 1919 года по совместительству он работал в Государственном институте прикладной химии как один из его членов-основателей. Попутно В. Е. Тищенко работал по синтезу чистых химических реагентов, жидкого золота и серебра, искусственного криолита, фтористого алюминия, титановых белид. С 1928 года он вместе со своими сотрудниками в лаборатории Технической химии Ленинградского университета, а затем Лесохимического института изучает новый способ получения камфары из скипидара. В результате этих работ новый способ получения камфары из скипидара был найден. При работах по этому способу для синтеза используется углеводород пинен, составляющий основную массу скипидаров. Путем простой каталитической реакции пинен превращается в другой углеводород — камфен. Эта химическая реакция, судя по литературным источникам, в корне отличается от реакций, по которым до того времени получали камфен за границей.

Дальнейшее превращение камфена в камфару может быть достигнуто или окислением хромпиком, или превращением в спирт изоборнеола, который может быть превращен в камфару каталитическим путем. Последний вариант и был принят на первом камфарном заводе, построенном по советскому методу.

После проверки этого способа на опытной установке был построен и в 1938 году пущен завод по производству синтетической камфары, обеспечивший Советский Союз камфарой, ввозившейся ранее из-за границы.



В 1935 году В. Е. Тищенко был избран действительным членом Академии наук СССР.

Последнее время акад. Тищенко был занят редактированием трудов Д. И. Менделеева и работой над его биографией.

Постановлением Совета Народных Комиссаров Союза ССР от 14 марта 1941 года Вячеславу Евгеньевичу Тищенко и его сотрудникам присуждена Сталинская премия второй степени за изобретение изомеризационного метода синтеза камфары из скипидара.

Высота полета насекомых

Первые попытки внести ясность в вопрос о высоте полета насекомых были предприняты только в 1926 году американским ученым Е. П. Фельтом. Для исследования различных слоев атмосферы с целью выявления присутствия в них насекомых Е. П. Фельт пользовался особым рода ловушками, прикрепленными к крыльям аэроплана. Открывая и закрывая ловушки на той или другой высоте, находящийся на самолете наблюдатель улавливает насекомых.

За пять лет научно-исследовательской работы в этой области американскими учеными было совершено свыше 1300 полетов на высоте до 4500 метров. Уловы оказались очень богатыми, причем из ловушек извлекались не только крылатые, но и бескрылые насекомые, а также значительное количество паукообразных.

Всего на разных высотах было поймано свыше 30 000 различных представителей членистоногих, причем количественно уловы были

обратно пропорциональны высоте полета аэроплана.

Среди пойманных насекомых и паукообразных было свыше семисот видов, двухсот семейств и восемнадцати отрядов, из коих самым многочисленным оказался отряд двукрылых насекомых (Diptera) — свыше 20 000 особей.

Интересно отметить, что из насекомых, пойманных на всех высотах — от 60 метров и выше, была всего 21 стрекоза. Объясняется это, очевидно, увертливостью этих насекомых.

Из бескрылых форм на сравнительно небольших высотах попадают главным образом пауки. Их было поймано около 1500 штук. Пауки, разумеется, „летают“, будучи подхваченными и несомыми потоками воздуха.

Очень многие крылатые формы также не по „собственной воле“ попадают на большие высоты: они поднимаются туда восходящими воздушными течениями.

Наряду с такими факторами, как размер и вес насекомого, его способность держаться в воздухе, воздушные течения, барометрическое давление и пр., весьма существенным, а в некоторых случаях и решающим моментом в распределении крылатых насекомых на разных высотах является температура.

Применение электрического света в рыбоводстве

В последнее время электрический свет нашел широкое применение в прудовом хозяйстве США. В пруды (форельные), у самой поверхности воды, погружаются цепи из красных и зеленых электрических лампочек. Свет привлекает и самих рыб, но еще больше — летающих над прудами насекомых. Освещенные участки водной поверхности иногда буквально сплошь покрываются падающими в воду насекомыми. Комары и мухи привлекаются особенно сильно красными лампами, а жуки и бабочки — зелеными. В освещенных прудах мальки растут вдвое быстрее, чем в обычных. Расход же электроэнергии при этом невелик.

Применение электрического света для привлечения насекомых к форельным прудам — не новость. В 1936 году этот способ был испытан в рыбхозе Гостилицы, около Петергофа. Проводил опыт Ленинградский институт рыбного хозяйства по инициативе проф. И. Н. Арнольда, причем, в отличие от американского метода, сильные лампы устанавливались над поверхностью воды, и привлекавшиеся светом насекомые, попадая в расруб ламп, подхватывались тягой воздуха особого электровентилятора и падали в пруды, где и подхватывались форелями.

Принимая во внимание огромное значение витаминного корма в питании форелей, притом корма, получаемого в данном случае чрезвычайно дешево, надо пожелать, чтобы описанный метод привлечения к прудам насекомых был скорее внедрен в практику наших рыбхозов и питомников для выращивания не только форели, но и лосося до стадии сеголетков.

Поиски рыбы при помощи эхолота

Наша страна на огромном протяжении омывается морями, тающими в себе колоссальные

рыбные богатства. В морях, озерах и реках СССР ежегодно вылавливаются миллионы центнеров рыбы. При современном развитии рыбного промысла наряду с авиаразведкой в практику научно-промысловой разведки рыбы начинает входить эхолот.

Первоначально эхолот был сконструирован как прибор для измерения глубин. Однако дальнейшие исследования показали, что при помощи эхолота можно не только измерять глубины, но и производить запись рельефа дна, описывать характер подводных предметов, грунтов и т. п. Самое же замечательное то, что при помощи эхолота можно искать рыбу. Было замечено, что при прохождении стай рыб между кораблем и дном моря на бумаге эхолота появляются добавочные штрихи. Эти штрихи никак нельзя спутать с эхо, отраженным от морского дна.

Первыми стали применять эхолот в целях поисков рыбы японцы, за ними — немцы.

Норвежскому ихтиологу Зунду в районе Лофотен удалось получить чрезвычайно четкие записи прохода стай трески.

В СССР исследовательские работы по поискам рыбы эхолотом проводятся Полярным научно-исследовательским институтом морского рыбного хозяйства и океанографии в Баренцовом море на экспериментальном судне „Персей“. Эти работы уже дали результаты. Препятствия, опускавшиеся под судно на различные задававшиеся глубины, эхолот регистрировал в виде штрихов. После этого начаты были испытания эхолота на концентрациях рыбы. Испытания производились в губе Титовка, являющейся одним из крупных мест нереста трески на побережье Мурмана.

Сначала „Персеем“ были произведены общий обход губы и непрерывная запись дна эхолотом. Внезапно, когда „Персей“ вышел на глубины 60—70 метров, на ленте эхолота начали появляться штрихи различной протяженности — это была регистрация отдельных стай трески, располагавшихся над дном слоем в 8—12 метров.

Стаи трески регистрировались (по ходу судна) на расстоянии почти трех километров. Затем эхолотом была произведена детальная съемка всей губы путем косых и поперечных галсов, что позволило установить общую картину распределения трески в губе. В результате была составлена карта распределения трески в губе и передана рыбакам. Рыбаки, пользовавшиеся этой картой, имели большой улов рыбы.

В связи с поисками сельди большой интерес представляет горизонтальный эхолот, с помощью которого можно, подобно прожектору, прощупывать толщу воды в несколько километров. Проведенные на „Персее“ испытания горизонтального эхолота дали хорошие результаты.

Большую помощь эхолот оказывает при траловом лове рыбы, особенно в районах со сложным рельефом дна. Используя данные глубин и записи эхолота, можно предотвращать аварии с тралями, связанные с рельефом дна и характером грунта.

На „Персее“ же эхолот был испытан на различных по своему характеру грунтах. Из полученных записей видно, что твердый грунт

(скалы, камни) дает отчетливую запись, а мягкий (песчанистый ил, ил) — менее отчетливую. Таким образом, по интенсивности записи на ленте эхолота можно судить о характере грунта дна.

Из изложенного видно, какими замечательными свойствами обладает эхолот, призванный занять видное место в рыбном промысле Советского Союза как одно из новейших поисковых средств рыбы, а также как средство изучения рельефа дна новых промысловых районов.

О. Кисилев

Была ли Атлантида?

(Сокращенный перевод статьи Джильберта Руде)

Атлантида, легендарный континент, о котором упоминается в классической литературе, континент затонувших долин и погруженных в воду гор, уже давно привлекал к себе внимание исследователей.

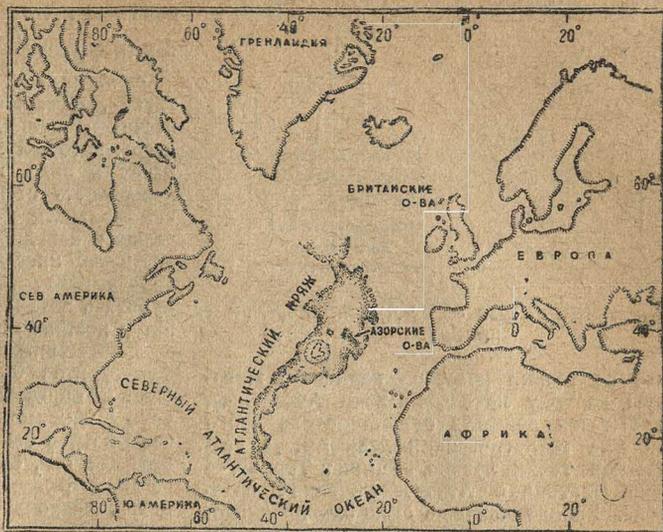
Существовала Атлантида или нет?

Известная легенда говорит об острове-государстве — Атлантиде, которое обладало плодородными полями и многолюдными поселениями, баснословно богатыми рудниками и изумительными каналами. Города с обширными дворцами и колоссальными храмами были населены богатым и сильным народом и управлялись могущественными властителями. Великолепные порты процветали. Но все великолепие, могущество и богатства Атлантиды погибли в одну ночь от грандиозной геологической катастрофы: континент был разрушен землетрясением, засыпан вулканическими извержениями, и волны моря поглотили его. Земля медленно опустилась в бурнокипящие воды.

Знаменитый философ древней Греции Платон рассказывает об Атлантиде и ее гибели так:

„В те дни Атлантический океан был мореходным, и был на нем остров, расположенный перед проливом, который мы сейчас называем Геркулесовыми Столбами. Остров тот был размером больше, чем Ливия и Малая Азия, взятые вместе, и через него пролегал путь к другим островам; через острова можно было пройти на противоположный континент, окруженный уже настоящим океаном. Вместо моря, где Геркулесов пролив является гаванью, — был узкий вход, но по другую сторону острова было настоящее море, и окружавшая его земля могла действительно называться континентом.

В те времена на острове Атлантида было чудесное обширное государство, которое правило всем этим островом и некоторыми другими островами и частями континента, и, сверх того, ему частично были подвластны Ливия с Геркулесовыми Столбами, а с нею и

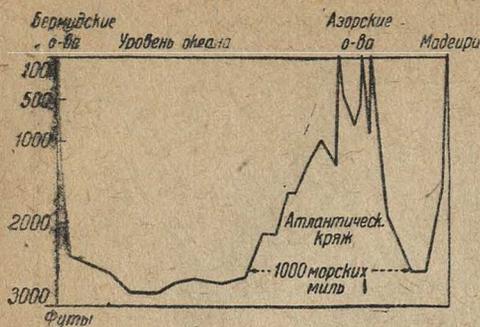


Атлантический океан в области Азорских островов.

Египет, а также Европа и Тиррения. Но потом стали происходить сильные землетрясения, наводнения, дожди, и за один день и ночь весь воинственный народ в полном составе погрузился в глубь земли, и остров Атлантида исчез на дне моря. Вот в чем скрывается причина того, что море в этой части непроходимо, так как различные мели препятствуют на пути. Все это является следствием оседания острова“.

Некоторые современные писатели относят время разрушения Атлантиды на 11 500 лет назад. Доказательства, которые они приводят в пользу того, что остров действительно существовал, далеко не полны и не вполне убедительны. Так, например, археологи в качестве доказательства существования Атлантиды выдвинули бывшее могущество и высокую культуру древней цивилизации Юкатана (Мейен). Они указывали, что цивилизация Юкатана проникла в Центральную Америку уже вполне развившейся и что, следовательно, возникла она где-то в ином месте, за пределами Американского континента. Они находили сходство между цивилизацией Юкатана (Мейен) и ранней ступенью цивилизации Европы и пытались обосновать косвенную (через Атлантический континент) связь Мейен с народонаселением отдаленных эпох обоих полушарий — Старого и Нового Света. По их мнению, эта высококультурная цивилизация не распространилась из Европы на Юкатан через Атлантиду, но именно возникла на этом исчезнувшем континенте. Он был тем центром, в котором она зародилась, развилась, достигла зрелости и из которого уже распространилась на Восток и Запад — в Европу и Центральную Америку.

История об Атлантиде нашла отклик также среди геологов. Знаменитый француз Пьер



Поперечный разрез через Атлантический океан.

Терье не только красочно нарисовал живописную картину последней ночи Атлантиды, но и пытался доказать существование этого континента геологическими данными. «С геологической точки зрения, — пишет Терье, — история Платона об Атлантиде вполне правдоподобна. Вполне логично было бы предположить, что задолго до открытия Гибралтарского пролива некоторые из потонувших островов еще существовали, а среди них — и этот чудесный остров, отделенный от Африканского континента цепью других, меньших островов. Осталось доказать одно обстоятельство — что геологический переворот, который послужил причиной исчезновения острова, случился после появления человека в Западной Европе. Геологический переворот неоспорим».

Теперь, когда техника современной гидрографии дает возможность производить гидрографические съемки с большой точностью и устанавливать соотношения по наблюдениям все дальше и дальше в открытом море, — допускается возможность получения современными гидрографами таких доказательств, которые окончательно решат вопрос о том, является ли Атлантида вымыслом или в действительности существовала.

В настоящее время за пределами Гибралтарского пролива имеются следы, по которым возможно предположить существование в недалеком геологическом прошлом континента. Атлантический хребет располагается по всей ширине Атлантиды. Существующие до сих пор Азорские острова — это вершины Атлантиды, возвышающиеся над поверхностью воды. Если наземный характер топографии Атлантического хребта подтвердится, то будет доказано, что в течение некоторого геологического периода хребет возвышался над уровнем моря, а это убедительнее всего укажет на существовании Атлантиды.

Доктор Ветч, основываясь на изучении северо-американского континентального склона и склона Конго, считает, что ранее существовавший уровень моря был примерно на 12 500 футов ниже настоящего уровня, и на основании объяснения занесения ила из Конго относит время установления океана на его теперешнем уровне примерно на 10 000 лет

назад. Следует заметить, что это время приблизительно совпадает с легендарным временем гибели Атлантиды — около 11 500 лет назад.

Фульгуриты

Фульгуриты, или громовые стрелы, это трубки, образующиеся в песках от сплавления песчинок при ударе молнии, расплавляющей песок, который затем превращается в твердую массу в виде губчатого стекла. Внутренняя поверхность стенок фульгуритов шероховата; чем компактнее песчаная масса, тем стенки толще и канал трубки уже. Длина фульгуритов достигает иногда 10 и более метров; диаметр трубок редко превышает 5 сантиметров. Углубляясь в землю, они разветвляются и становятся постепенно все уже.

Величайший, пожалуй, из всех известных фульгуритов был обнаружен в Кумберленде. Одна из образовавшихся здесь от удара молнии труб с максимальным диаметром в 6 с лишним сантиметров была прослежена вглубь на 9 метров, где она, очевидно, была сломана, так как ее диаметр здесь был все еще больше сантиметра. Несколько лет спустя, удалось обнаружить продолжение этой трубы еще на 3 метра вглубь, вплоть до ложа влажного песка.

Но подобные причудливые образования в песке может создавать не только удар молнии. Аналогичные явления способен вызвать и электрический ток при условии достаточной мощности его. Образующиеся при этом искусственные фульгуриты отличаются от настоящих главным образом тем, что лишены свойственной этим последним четкости. Известен, однако, случай образования фульгуритов, мало отличающихся от получающихся при ударе молнии. Этот случай отмечен в Калифорнии, в области дюн, к северу от Пойнт Хэппи. В результате происшедшей здесь в декабре 1938 года аварии электрический провод, по которому проходил ток высокого напряжения, упал на землю и пролежал так несколько часов. Количество расплавленного песка в данном случае оказалось даже больше, чем это бывает при ударе молнии. Объясняется это продолжительностью действия тока.

По ширине трубок искусственные фульгуриты превосходят все до сих пор известные настоящие фульгуриты: максимальный диаметр их трубок достигает почти 8 сантиметров.

Имеется основание думать, что роль молнии в образовании трубок в песчаном грунте признавалась еще в древнем мире, но в средние века правильное понимание этого явления, подобно многим другим знаниям, было утрачено, и даже в XVIII веке ученые полагали, что трубы «произрастают» из глубины земли в результате действия подземного жара.

Лишь в 1786 году швейцарским ученым Соссюром было опровергнуто это ложное представление. Он описал гранит, расплавленный под действием молнии, и таким образом первый признал молнию геологическим фактором.

Последующие наблюдения и опыты подтвердили выводы Соссюра, и с тех пор установился правильный взгляд на фульгуриты.

Занятия ведет проф. П. Горшков

От редакции: Помещаемая ниже статья гг. С. Ружанского и С. Елкина ознакомит членов нашего кружка со строительством на горе Казбеги одной из самых высокогорных геофизических обсерваторий Советского Союза.

ОБСЕРВАТОРИЯ НА КАЗБЕГИ

С. РУЖАНСКИЙ и С. ЕЛКИН

Весной 1938 года по склону Казбеги медленно подымалась небольшая группа людей. Одеты они были в штормовые костюмы альпинистов; за спиной у них были рюкзаки с метеорологическими приборами и продуктами.

Люди часто останавливались, отдыхали. От непривычного подъема в теле чувствовалась усталость.

Тропинка проходила по краю глубокого, опасного ущелья.

В горах, кроме трещин, камнепадов и внезапных лавин, люди подвергаются опасности заболеть горной болезнью. На большой высоте воздух разрежен, и атмосферное давление понижено. Организм не получает привычного кислородного пайка. Наступает горная болезнь.

Но люди, преодолевая все трудности, упорно шли все вперед и выше. Они подымались на Казбеги, чтобы изучить законы движения облаков и ветров в горах. Это были специалисты Гидрометеослужбы СССР: архитектор Глазков, топограф Аюпов, геолог Качава, буровой мастер Штумпф. Во главе группы шел начальник строительства высокогорной метеостанции — тов. Шарашидзе.

Высота 3000 метров. В прозрачной синеве вечера высятся тяжелые изломы Кавказского хребта. Окутанная прозрачным туманом, снежной пылью дымится вершина седого Казбеги.

Никто не знает имен первых горцев-охотников, поднявшихся на суровые вершины седого Казбеги. Первые сведения о восхождении на Казбеги относятся к середине XIX столетия. В 1868 году на вершину поднялся англичанин Френфильд; в 1889 году — топограф Пастухов. Неоднократно на Казбеги поднимались экспедиции ученых и альпинистов — и все же до последних лет этот обширный горный район оставался почти не исследованным. Только в 1938 году на вершине Казбеги впервые была основана метеорологическая

станция и строится высокогорная геофизическая обсерватория, путь к которой начинается от селения Гергеты, расположенного на правом берегу Терека.

Постройка большого каменного здания Геофизической обсерватории на высоте 4000 метров, в зоне вечной мерзлоты, задача сложная и ответственная.

Поднявшиеся в горы специалисты Гидрометеослужбы СССР исследовали Казбеги, тщательно измерили выбранную для строительства площадку, испытали прочность каменных пород. Долго и внимательно проверяли они видимость на соседние изломы гор, изучали направление и силу ветра, влияние вечной мерзлоты на фундамент, чтобы предотвратить возможность деформации. Консультировал строительство Тбилисский научно-технический институт сооружений.

Вскоре после окончания исследовательских работ по узкой горной тропе поднимался первый конный караван со строительными материалами и запасом продуктов.

Для предотвращения передачи тепла из здания в грунт — на уровне обреза фундамента и основания половых балок были уложены теплоизоляционные пояса из трех слоев рубероида и двух слоев войлока между ними. Под корпусом здания было оставлено вентилируемое цокольное пространство.

Стены обсерватории обтянул железобетонный (ангисейсмический) пояс.

Материалом для строительства обсерватории послужили обломки скал и валуны, во множестве разбросанные самой природой вокруг.

Климат горных высот суров и своеобразен. Обсерватория расположена в зоне вечных снегов, где даже в летние месяцы по ночам бывают заморозки.

В течение года на Казбеги бывает в среднем около 230 морозных дней. Минимальная температура минус 37 градусов.

Распределение атмосферных осадков по годам и месяцам в районе обсерватории крайне



На склонах Казбеги.

неравномерно. Летом нередко здесь бывают ливни; часто бывают снегопады. Более 90 дней в году в горах идет снег. Дожди выпадают в летние месяцы. В это время года иногда наблюдается град. В течение 40 дней на протяжении года (кроме декабря и января) выпадает снежная крупа.

Атмосферное давление на площадке обсерватории низкое.

Западные ветры иногда достигают силы урагана; это учтено строителями обсерватории.

Здание обсерватории имеет обтекаемую форму. Расположено оно по оси с запада на восток.

Путь на Казбеги труден и опасен. Пробраться туда можно только в летнее время. Выючная тропа ведет от села Казбеги к селению Гергеты, а оттуда — по правому обрыви-

стому берегу реки Чхери к Гергетскому леднику.

Дальше дорога идет по леднику между ущельями и ледопадами, на гребни левых продольных морен и, наконец, по склону горы Казбеги. Крутизна склонов в некоторых местах настолько велика, что грузы перегружают с лошадей и переносят на руках.

Низкое атмосферное давление затрудняет дыхание, понижает трудоспособность людей; поэтому, чтобы сократить время пребывания строительных рабочих на площадке, большая часть конструкций здания была изготовлена внизу, в селении Гергеты, откуда в разобранном виде доставлялась на площадку.

Водой обсерватория обеспечена круглый год: летом ее дает родник, зимой — снег. Для скопления снега в подветренной стороне здания устроена изгородь, которая, огораживая снег, предотвращает выдувание его. У стены здания, к которой примыкает склад снега, устроен бункер, через который снег попадает в снеготаялку — обыкновенный бак, куда по змеевику проходит горячая вода из котла.

В здании обсерватории устанавливается центральное отопление, постоянное горячее водоснабжение.

Низкое давление воздуха, понижающее точку кипения воды до 85 градусов и уменьшающее отдаваемую двигателем мощность на 35—40%, вызвало необходимость установить котлы со

специальным конструктивным изменением и более мощные двигатели.

На площадке обсерватории будет работать электрическая станция, которая будет получать электроэнергию от ветряных двигателей. Станция рассчитана не только на подачу рабочего тока, но и на бытовое обслуживание всего коллектива обсерватории.

Геофизическая обсерватория на горе Казбеги является одной из самых высокогорных в Советском Союзе. По высоте над уровнем моря она занимает третье место — после метеорологических станций на Эльбрусе (4225 метров над уровнем моря) и на леднике Федченко (высота 4168 метров над уровнем моря).

В огромном здании обсерватории в начале 1941 года заканчиваются последние отделочные работы. Двенадцать научных лабораторий, кабинеты и жилые помещения для сотрудников обсерватории занимают площадь в 204 квад-

ратных метра. В лабораториях будут проводиться метеорологические, актинометрические и аэрологические наблюдения, изучение атмосферного электричества и т. д.

Разреженность воздуха, суровые горные условия потребовали создания для сотрудников обсерватории наилучших бытовых условий. Каждый сотрудник получит отдельную комнату.

В здании обсерватории оборудуются светлые и просторные столовая и кухня, красный уголок, библиотека, душевая и ванная комнаты. В подвальном помещении расположен склад для хранения запасов продуктов.

Кроме группы зимовщиков, на Казбеге осталась заканчивать строительство группа рабочих и инженерно-технических работников.

В 1941 году геофизическая обсерватория на Казбеге вступает в строй научных учреждений Гидрометеослужбы СССР. Уже теперь,

несмотря на трудности и опасности работы в горах, сотрудники метеостанции (старший наблюдатель Петр Маштавер, радист-наблюдатель Николай Неклюдов, старший радист Лев Рукавицын, главный инженер строительства обсерватории Георгий Тропаидзе) выполняют свою важную научную работу. Почти все они — комсомольцы, смелые и мужественные. В их обязанности входит ежедневно определять давление воздуха, влажность, направление и силу ветра, а также проводить наблюдения над солнечной радиацией.

Вершина Казбег превратилась в лабораторию науки и техники. Когда земля еще спит в предрассветной туманной дымке, дежурный радист метеостанции на горе Казбег передает первую сводку о погоде на высокогорном участке воздушной магистрали Москва—Тбилиси.

— Воздушный путь свободен!

Тов. В. Чистяков прислал в редакцию „Кружка мироведения“ сводку наблюдений Солнца, производившихся им в 1940 году, и наблюдений пепельного света.

Наблюдения В. Чистякова представляют интерес. Приводим их.

Наблюдения производились в трубу с увеличением в 35 раз, в г. Канске ($\varphi = 56^{\circ}12'$; $\lambda = 6^{\text{h}} 22^{\text{m}}$) с 1/I по 5/VI, в г. Красноярске ($\varphi = 56^{\circ}1'$; $\lambda = 6^{\text{h}} 11^{\text{m}}$) с 6/VI по 8/VIII и в г. Ачинске ($\varphi = 56^{\circ}24'$; $\lambda = 6^{\text{h}} 1^{\text{m}}$) с 9/VII до конца года. Всего произведено 199 наблюдений.

Среднее Вольфово число упало по сравнению с предыдущим годом на $\frac{1}{13}$, а по сравнению с 1937 годом — годом максимума — на $\frac{1}{5}$. Это видно из таблицы:

Год	Среднее Вольфово Число	Наблюдатель
1937	60,4	С. И. Тесля
1938	55,2	С. И. Тесля
1939	52,9	и В. Чистяков
1940	48,4	В. Чистяков

Все же удалось наблюдать 22 группы пятен, видимых невооруженным глазом. Особенно интересна была январская группа, наблюдавшаяся в первых числах января. Вместо небольшого пятна 31/XII 1939 года, 6/I 1940 года можно было видеть крупную группу, занимавшую в длину около $\frac{1}{5}$ солнечного диаметра, с двумя крупными пятнами, видимыми невооруженным глазом. Очевидно, 2—3 января произошло бурное увеличение размеров группы, следствием чего явилась сильная магнитная буря 3 января, а также полярные сияния, наблюдавшиеся как в северном, так и в южном полушариях. Та же группа вызвала сильные магнитные бури и полярные сияния в обоих полушариях в конце марта.

Как и в предыдущем году, отмечено два максимума солнечной деятельности: в апреле и в августе. Августовский максимум был более глубоким и характеризовался тем, что совпал с минимальным числом групп, образовавшихся и исчезнувших на видимом полушарии Солнца.

Солнечные пятна в 1940 году

Название месяца	1			2			3		4				5	6	
	a	b	c	a	b	c	a	b	I	II	III	IV		a	b
Январь	16	15	1	2,125	11,19	32,44	10	7	20,7	67,6	0	11,7	2	3	4
Февраль	17	17	0	3,88	12,5	51,3	10	6	43,9	48,4	0	7,7	3	3	6
Март	22	22	0	4,273	12,91	55,64	13	6	50,97	40,36	0	8,47	3	6	8
Апрель	16	16	0	4,562	11,37	56,99	14	11	65,5	17,8	0	17,7	0	10	11
Май	22	22	0	2,727	9,5	36,77	13	10	42,88	42,0	0	15,12	2	5	5
Июнь	22	22	0	4,7	14,34	61,34	14	10	54,63	36,11	0	9,26	4	1	9
Июль	24	24	0	4,125	11,58	58,83	14	17	42,42	34,34	1,01	22,22	2	5	8
Август	19	19	0	5,509	17,38	72,47	13	6	51,35	42,25	1,35	2,45	4	1	1

Солнечные пятна в 1940 году

Название месяца	1			2			3		4				5	6	
	a	b	c	a	b	c	a	b	I	II	III	IV		a	b
Сентябрь	12	12	0	3,666	10,91	47,57	6	8	55,90	30,18	0	13,92	2	2	6
Октябрь	8	8	0	3,25	8,5	41,00	3	4	73,15	23,0	0	3,85	0	0	3
Ноябрь	11	11	0	2,181	7,09	28,9	5	7	37,5	41,7	0	20,8	0	5	5
Декабрь	10	10	0	3,6	7,2	43,2	5	7	75,0	19,5	0	5,5	0	3	2
Всего за год	199	198	1	3,715	11,26	48,43	120	99	51,3	37,2	0,3	11,2	22	44	68

Пояснения к таблице: 1 — число наблюдений: а — всего; б — с пятнами; с — без пятен. 2 — средние числа: а — групп; б — пятен; с — Вольфа. 3 — факелы: а — восточные; б — западные. 4 — распределение групп по классам: I — первый класс, II — второй класс и т. д. 5 — число групп, наблюдавшихся невооруженным глазом. 6 — число групп: а — исчезнувших б — образовавшихся.

Наблюдения пепельного света Луны в 1939—1940 годах

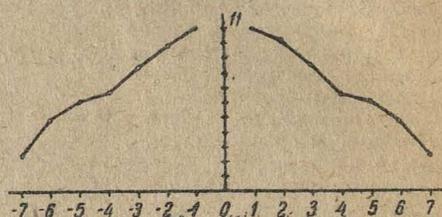
При наблюдениях пепельного света тов. Чистяков руководствовался инструкцией, помещенной в „Кружке мироведения“ (см. „Вестник знания“ № 7 за 1938 год). Оценка яркости производилась невооруженным глазом по шкале Плассмана.

Всего за два года произведено 53 наблюдения (31 — в 1939 году и 22 — в 1940). При этом отмечено следующее распределение яркости пепельного света (в днях от новолуния — до и после него):

Дни от новолуния	Балл по Плассману
± 7	2,5
6	4,9
5	6,1
4	6,5
3	8,6
2	10,0
1	11,0
0	—

На прилагаемом графике зависимости кривая не является плавной (как следовало бы ожидать). Вероятно, это следует отнести за счет ошибок при наблюдениях или за счет влияния атмосферных условий.

Средняя годовая яркость в 1939 году — 5,81; в 1940 году — 7.



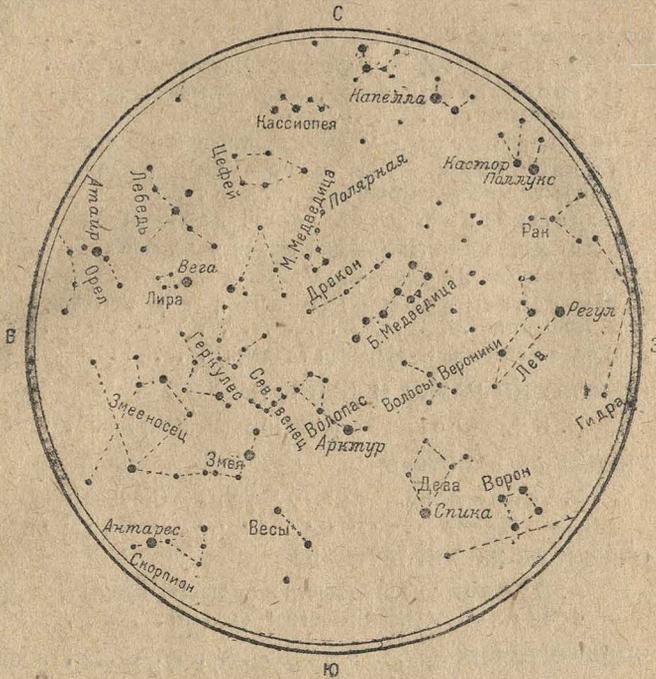
Распределение яркости пепельного света Луны по дням от новолуния.

Следует отметить, что при оценке пепельного света 10—11, т. е. 1—3 дня от новолуния, на Луне можно наблюдать „морья“ даже невооруженным глазом. Особенно хорошо они видны, если закрыть серп Луны каким-нибудь предметом. В трубу с увеличением в 40 раз на фоне пепельного света, помимо „морей“, заметны кратеры Тихо, Кеплер, Коперник, Аристарх, а также горы Альпы и море Кризисов.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

С. НАТАНСОН, проф.

Май 1941 года



Звездное небо в полночь.

Солнце и Луна

Северное склонение Солнца продолжает увеличиваться, достигая к концу месяца $21^{\circ}50'$. Продолжительность светлого времени суток в северном полушарии растет.

Фазы Луны

Первая четверть	4 мая	в 23 ч. 5 м.
Полнолуние	11 "	в 8 ч. 15 м.
Последняя четверть	18 "	в 4 ч. 17 м.
Новолуние	26 "	в 8 ч. 18 м.

Планеты

Меркурий может быть разыскан в самые последние дни месяца в лучах вечерней зари.

Венера появляется в вечерние сумерки во второй половине месяца в созвездии Гельма.

Марс виден во второй половине ночи в созвездии Водолея. 18 мая планета в соединении с Луной.

Юпитер, Сатурн и Уран не видны. Нептун может быть разыскан в трубу в созвездии Девы.

Наблюдайте 2—4 мая метеоры Акварида.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Сталинские премии	1
С. Обручев, проф. — Верхоянско-Колымский край . .	5
Г. Петров, канд. биол. наук — Непреодолимая сила фактов	9
Г. Гершуни, проф. — О деятельности органов чувств	16
М. Гудлет, канд. биол. наук — Успехи витаминологических исследований	20
Д. Страшунский, канд. геогр. наук — Греция	25
Г. Рыский, асп. ЛГУ — Дифракция электронов . . .	31
П. Горшков, проф. — Сила тяжести	36
П. Молчанов, проф. — Радиозонд и его значение в аэрологии	44
В. Крылов, инж. — Морская авиация	50
ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ	
Н. Идельсов, проф. — Николай Коперник . .	51
УЧЕННЫЕ ЗА РАБОТОЙ	
Т. Темникова, доц. — Лауреат Сталинской премии	61
ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ	
А. Дубровский — Песец и песцовый промысел	64
Ф. Шульц — „Четвероногие“ бабочки	67
БИБЛИОГРАФИЯ	68
НАУЧНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ	71
Академик В. Е. Тищенко. Высота полета насекомых. Применение электрического света в рыбоводстве. Поиски рыбы при помощи эхолота. Была ли Атлантида? Фульгуриты.	
КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ	75
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ	79
На обложке: Перевал через Верхоянский хребет. Караван экспедиции С. Обручева. (К статье проф. С. Обручева „Верхоянско-Колымский край“.)	

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМПРОСА РСФСР
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

Редакционная коллегия

Адрес редакции: Ленинград, Проспект 25 Октября, 28. Тел. 168-75.

Подписан и печ. 19/IV 1941 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70 000.
М 52258. Заказ № 652. Тираж 40 000.

Тип. № 1 им. Володарского Управления издательств и полиграфии Исполкома Ленгорсовета.
Ленинград, Фонтанка, 57.

9251

Цена 1 руб. 50 коп.

8